

Verklarende terminologielijst voor Kunstmatige Intelligentie

A

aanname van een gesloten wereld (*closed world assumption*):

Een soort bij-verstekredenering (default-redenering) waarin alles dat in de wereld als geldend (WAAR) kan worden beschouwd in dat systeem bekend is en alles waarvan niet bekend is of het WAAR is, als ONWAAR in het systeem wordt aangenomen. Het is een wijze waarop men met de problemen van onbetrouwbaarheden en negatieve kennis kan werken. Hierbij worden mogelijke regels (die waarvan niet bekend is of ze WAAR zijn) buiten beschouwing gelaten. De methode is verwant aan die van STRIPS waarin wordt gesteld dat slechts expliciet bekende effecten relevant zijn.

aanname van unieke namen (*unique names assumption*):

Soort bij-verstekredenering waarin ieder object een unieke naam heeft, zodat van een naam kan worden aangenomen dat het naar een specifiek object verwijst.

aanpassing aan het metrieke stelsel (*metrification*):

Een proces waarin wiskundige uitdrukkingen worden geformuleerd en waarmee een subjectief of kwalitatief concept kan worden beschreven.

aantal conclusies per seconde die zijn getrokken bij het gebruik van de vage logica (*fuzzy logic inferences per second: FLIPS*):

Maat die de snelheid aangeeft van een microprocessor die met vage logica werkt. Doelstelling voor de snelheid van de eerste generatie van deze microprocessoren is 40.000 FLIPS.

abductie (*abduction*):

1. De ontwikkeling van een hypothese waarmee bepaalde waarnemingen kunnen worden uitgelegd. Dit proces wordt gebruikt in expert-systemen om feiten en methoden te construeren. Het is eveneens een syllogisme (spitsvondigheid) waarin het ontbreken van een minder belangrijke veronderstelling wordt gebruikt om de waarschijnlijkheid van een conclusie te verbeteren.
2. In intelligente systemen levert een abductie of een abductieve redenering vaak de beste verklaring van een probleem.
3. In de robotica is de abductie de beweging van een arm, pols of enig ander antropomorfisch onderdeel van de robot.

ABEL (*Acid-Base and Electrolyte disorders: ABEL*):

Een expertsysteem voor de medische diagnose waarbij gebruik wordt gemaakt van oppervlakkige en diepgaande redeneerprocessen die

betrekking hebben op medische en oorzakelijke kennis. Bij een oppervlakkige redenering worden verbanden tussen klinische observaties en ziekten gelegd. Bij een diepgaande redenering worden fysiologische modellen van ziekten geconstrueerd die het stellen van een diagnose mogelijk maken. Het systeem kan verschillende ziekten tegelijkertijd in beschouwing nemen. ABEL bevat twee soorten kennis: medische kennis die in hiërarchische structuren is vastgelegd en oorzakelijke kennis, die is vastgelegd in een meervoudig gelaagd netwerk van knooppunten en oorzakelijke en associatieve koppelingen.

abstract gegevenstype (*abstract data type: ADT*):

Gegevenstype waarvan het gebruik en de betekenis nog nader moet worden gedefinieerd.

abstract object (*abstract object*):

Object waarvan de naam, het doel en het gebruik, dus de externe kenmerken, algemeen bekend zijn. Een abstract object bevat gegevens die voor de buitenwereld onbekend zijn en blijven. Het object is bruikbaar met behulp van procedures (gebruiksaanwijzingen) waarmee het mogelijk wordt met het object te werken of waarmee het object kan worden aangeropen.

abstractie (*abstraction*):

Werkwijze waarbij een concept, systeem, omschrijving, produktdefinitie enzovoort, wordt gegeneraliseerd en dus minder wordt gedetailleerd. Concept dat verschillen verdoezelt om een aantal zaken zó te behandelen alsof ze hetzelfde zijn.

abstractieniveau (*abstraction level*):

De mate van detail waarin een (simulatie)model de werkelijkheid beschrijft.

achterhoofdskwab (*occipital lobe*):

Zie hersenen.

achterwaarts ketenen (*backward chaining*):

Methode die in op regels gebaseerde expertsystemen wordt toegepast. Het bij deze methode gevolgde proces stelt een hypothese op en werkt dan via de regels terug waarbij de hypothese wordt onderzocht. Het is een methode waarbij van boven naar beneden (top-down) wordt gewerkt.

Zie ook terugwaarts ketenen.

achterwaartse redeneringsregel (*backward rule*):

Regel die bij het achterwaartse ketenen in expertsystemen wordt gebruikt en die uit een propositie bestaat.

achterwaartse verbinding (*backward connection*):

Signaal dat van een cel in de bovenste laag van een meervoudig gelaagd neuronaal netwerk naar de onderste laag wordt overgedragen. Zo wordt, bijvoorbeeld, bij de patroonherkenning, die gebruik maakt van voorwaarts gerichte signalen, de herkenning versterkt door een signaal in hetzelfde netwerk en met dezelfde signaalsterkte terug te zenden. Dit is analoog aan een efferente overdracht in een natuurlijk systeem.

actiepotentie (*action potentiation*):

Het basis communicatiemechanisme in de hersenen waarmee de overdracht van impulsen over een grote afstand en met hoge snelheden wordt verzorgd.

actor (*actor*):

1. Persoon die een bepaalde rol speelt.
2. Een actief object in de gelijktijdige programmering, zoals toegepast in de programmeertaal ACTOR.

ACTOR (*ACTOR*):

Interactieve object-georiënteerde programmeertaal die bij de ontwikkeling van intelligente systemen kan worden gebruikt.

actuator (*actuator*):

Een aandrijfmechanisme in een robotsysteem dat wordt gebruikt om de bewegingen van een machine (gereedschapswerktuig, robot) te effectueren. Bijvoorbeeld, een motor die elektrische, hydraulische of pneumatische energie genereert voor het effectueren van de bewegingen van de machine.

Ada (*Ada*):

Gestructureerde hogere-niveau programmeertaal die aan het eind van de jaren zeventig is ontwikkeld in opdracht van het Amerikaanse Ministerie van Defensie (DOD). Ada bezit veel van de eigenschappen van de programmeertaal Pascal. De taal ondersteunt modulaire compilaties, abstracte gegevenstypen, de definitie en de uitvoering van taken, synchronisatie van processen en inkapselingen.

afbeelden (*to map*):

1. Het maken van een kaart of plan.
2. Het overdragen van code of gegevens in een geheugen.
3. Het overdragen van invoergegevens van een specifiek deel van onze zintuiglijke organen naar bepaalde gebieden van de cortex.

afbeelding (*map*):

1. Een transformatie van een logisch adres (zoals in een programma wordt gebruikt) in een actueel of fysiek adres.

2. Een één-op-één representatie van een adres in een ruimtelijke situatie. Indien dit per bit geschiedt, wordt deze afbeelding een beeldkaart (bit map) genoemd. Elk bit in de representatie correspondeert met een eenheid in de werkelijke ruimte. Bijvoorbeeld, een beeldkaart kan aangeven of een punt (pixel) op een scherm al dan niet is geactiveerd (aan of uit staat) of indien een geheugeneenheid beschikbaar is of reeds bezet is. Zie ook beeldkaart.

afferent (*afferent*):

Dat wat boodschappen of stimuli in een systeem naar binnen aanvoert of toevoert, zoals een afferente zenuw die elektromechanische boodschappen van de organen doorgeeft aan de hersenen. Een ander voorbeeld is het gebruik van een tactiele sensor in een robot die boodschappen aan de besturing van de robot doorgeeft. In kunstmatige systemen wordt een afferent systeem meestal een voorwaarts gerichte verbinding genoemd.

afvuren (*to fire*):

1. Ontladen, activeren, starten.
2. In het neurotechnisch onderzoek wordt dit begrip gebruikt indien neuronen berichten overdragen (energie vrijgeven nadat ze aan een bepaalde stimulus zijn onderworpen).
3. In expertsystemen en neuronale netwerken wordt het begrip gebruikt indien resp. regels en neuronen worden geactiveerd (afgevuurd).

afzwakken (*to weaken*):

Het converteren van een deelverzameling van een relatie in een zelfstandig functionerende entiteit. Als, bijvoorbeeld, B een deelverzameling is van A, maar niet zelfstandig kan functioneren, wordt B een afgezwakte versie van A genoemd. In het oplossen van deelproblemen en het werken met onzekerheden kan B redelijk goed functioneren, terwijl A daar waarschijnlijk niet toe in staat is. B functioneert dan echter wel op een hoger abstractieniveau.

agenda (*agenda*):

Een lijst met gerangschikte items die moeten worden uitgevoerd of waarop actie moet worden genomen. In expertsystemen is het een mechanisme dat de efficiëntie van een systeem verhoogt door vast te leggen welke van de vele regels of concepten in welke volgorde moeten worden opgezocht of verwerkt.

agent (*agent*):

Een eenvoudig te begrijpen proces dat in combinatie met andere agenten een ingewikkeld fenomeen oplevert. Een verzameling agenten, die als één geheel werkt, wordt een agentschap genoemd.

agentschap (*agency*):

1. Personen of objecten die werken, krachten uitoefenen of bewerkingen uitvoeren. Dit kan op instigatie van andere personen of objecten gebeuren.
2. Een groep mentale processen die als één geheel werken. Agenten en agentschappen worden gebruikt om ingewikkelde heuristische gedragingen te modelleren. Deze processen omvatten neuronale netwerken en object-georiënteerde modellen.

aggregatie (*aggregation*):

Het op grond van bepaalde criteria samenvoegen van delen tot verzamelingen met als doel deze verzamelingen als één geheel te beschouwen.

aggregeren (*to aggregate*):

Vorm van abstractie waarbij een entiteit uit de samenstellende entiteiten wordt geconstrueerd.

AIDA (*Artificial Intelligence Development Approach: AIDA*):

De methode AIDA, ontwikkeld door Inter Access Consultancy te Hilversum, kent invloeden van traditionele methoden die kunnen worden gebruikt tijdens de ontwikkeling van kennissystemen. Net als in KADS-I onderscheidde aanvankelijk AIDA vier kennislagen. Thans volgt het bedrijf bij de uitbouw van dit systeem een eigen benadering. AIDA kent de volgende fasen in de ontwikkeling van kennissystemen: de planning, waarin het beleid ten aanzien van de ontwikkeling wordt geformuleerd; de definitie van het te realiseren systeem, met daarin aangegeven welke functies middels een kennissysteem kunnen worden gerealiseerd of ondersteund; het functionele ontwerp van het kennismodel; het technische ontwerp, waarin het kennismodel wordt geformaliseerd en de ontwikkelomgeving wordt gekozen; de bouw van het systeem; het testen; de invoering; en het beheer en het onderhoud van het systeem.

algoritme (*algorithm*):

Een reeks gedefinieerde regels of procedures gebaseerd op wiskundige formules dat wordt gebruikt voor het oplossen van een probleem of het bereiken van een resultaat. Hiervoor zijn meestal een eindig aantal stappen nodig.

aliasering (*aliasing*):

1. Een signaal kan door interferentie van de bandbreedte bij het verwerken van signalen worden verstoord. Dit kan met behulp van methoden die de aliasering ongedaan maken, worden verholpen. Die methoden kunnen bestaan uit het toevoegen van gegevens, het verbeteren van de bemonsteringstechnieken of het filteren van het signaal.

2. Vervormd signaal dat wordt veroorzaakt door de transformatie van een opnemer dat een analoog signaal in een digitaal signaal omzet.

3. Bij visuele beelden kan een diagonaal getrokken lijn een trapjeseffect te zien geven. De oorzaak daarvan is gelegen in het feit dat de lijn door discrete punten wordt gevormd en niet het resultaat is van een continu getrokken lijn.

ambigu (*ambiguous*):

Dubbelzinnig; voor meer dan één uitleg vatbaar.

ambigüiteit (*ambiguity*):

1. Dubbelzinnigheid; tegenspraak; niet goed gedefinieerde betekenis. Een taalkundige ambigüiteit dient te worden opgelost voordat een zin (of deel van een zin) volledig kan worden geanalyseerd. De voornaamste ambigüiteit bestaat uit het antecedent van een anafora (een voornaamwoord of een ander woord dat de plaats inneemt van een woord dat eerder in de tekst voorkwam). Zo dient men in de zin: "Zij zijn hier" eerst te bepalen waar "zij" naar verwijst.

2. Onzekerheid. De waarschijnlijkheid dat een gebeurtenis kan optreden, de mate waarin iets plaats kan vinden. Zo bevat de zin: "De kans dat het morgen bewolkt is, is 20%" twee soorten ambigüiteiten. De ene is de 20% waarschijnlijkheid dat de zon achter de wolken schuil gaat. De andere wordt gevormd door de mate van juistheid, namelijk de mate waarin de bewolking zich kan manifesteren.

anafora (*anaphora, pronoun resolution*):

Een woord dat een eerder gebruikt woord vervangt, zoals een voornaamwoord dat een (zelfstandig) naamwoord vervangt: "hij" in plaats van "Jan" of een werkwoord dat een ander werkwoord vervangt: zoals "doe" in: "als jij de machine niet wilt repareren dan doe ik het wel". In de linguïstiek en in het verwerken van natuurlijke taalconstructies kan een anafora als een hulpmiddel om terug te verwijzen worden gebruikt of als een hulpmiddel om in bepaalde taalconstructies te kunnen hanteren.

analogisch oplossen (*analogical learning*):

Een oplossingsmethode die gebruik maakt van analogieën; het bepalen of opzoeken van gelijkenissen tussen een nieuw probleem en eerder opgeloste problemen. De methodiek kan generalisaties of inferenties bevatten die worden afgeleid van kennis uit andere probleemgebieden.

analyse (*analysis*):

Ontleden van een probleem in kleinere elementen waarop gedetailleerde studies kunnen worden verricht.

analysefase (*analysis phase*):

De analysefase van de ontwikkeling van een expertsysteem bestaat uit de behoeftefase en de conceptuele kennismodellering. In de behoeftefase worden de eisen en de wensen ten aanzien van het op te leveren systeem gespecificeerd. In de conceptuele kennismodellering wordt met behulp van een proces van kennisacquisitie en kennisanalyse in samenwerking met experts een conceptueel model gespecificeerd.

analytische machine (*analytical engine*):

Charles Babbage, een 19e eeuwse Engelse wiskundige, ontwikkelde deze mechanische calculator en creëerde een innovatief ontwerp van een rekenapparaat dat als voorloper van de moderne computer kan worden beschouwd. Het ontwerp bevatte een rekendeel en een geheugendeel, terwijl de gegevens met behulp van ponskaarten moesten worden ingevoerd. Het complete ontwerp is echter nooit gerealiseerd.

animatie (*animation*):

Simulatie van bewegingen op een beeldscherm door gebruikmaking van specifieke software zodanig dat een ontwerper op het scherm de drie-dimensionale voorstellingen van de onderdelen in een object met inwendige bewegingen of (deel van) een werktuig gedurende hun dynamische interacties waar kan nemen. Op die wijze kan snel elke conflictsituatie (botsing) worden waargenomen.

animator (*animator*):

Programma dat grafische voorstellingen op een beeldscherm laat bewegen.

anonieme variabele (*anonymous variable*):

Een variabele in de Prolog-programmeertaal waaraan nimmer een waarde wordt toegekend, omdat een dergelijke precisering niet nodig is. Indien men bijvoorbeeld slechts wenst te weten of iemand thee drinkt en men niet is geïnteresseerd in wie de thee drinkt dan wordt de anonieme variabele voorgesteld door de uitdrukking:

```
?- drinkt(_,thee)
```

Het antwoord is ja of nee. Verschillende anonieme variabelen kunnen in een enkele clause voorkomen.

antecedent (*antecedent*):

1. Dat wat eerder komt.
2. Het linker deel van een preconditionie of een verklaring. Het INDIEN-deel van een INDIEN-DAN regel (IF-THEN rule).

anti-aliasering (*anti-aliasing*):

Een methode voor het effenen van een verstoord signaal tijdens de verwerking van signalen. Dit wordt veroorzaakt door interferentie van de bandbreedte. Het treedt op bij de analyse van visuele beelden en bij robots. Technieken om dit verschijnsel te verhelpen bestaan uit het toevoegen van gegevens, het verbeteren van bemonsteringstechnieken waarbij de interferentie van de bandbreedte wordt beperkt of het toepassen van filtertechnieken.

antropomorf (*anthropomorphic*):

Iets dat op tot op zekere hoogte op het menselijke lichaam, de geest of het gedrag lijkt. Soms wordt dit begrip kleinerend gebruikt zoals in het omschrijven van zekere menselijke emoties of het uiten van bepaalde gedragingen ten opzichte van huisdieren.

antropomorfe manipulator (*anthropomorphic manipulator*):

Een gearticuleerde of samengestelde manipulator die op een menselijke arm lijkt. Zie antropomorfe robot.

antropomorfe robot (*anthropomorphic robot, articulated robot, revolute robot*):

Een robot waarvan de mechanische structuur van de arm drie roterende gewrichten bevat. De antropomorfe robot is opgebouwd uit drie elementen die afzonderlijk van elkaar kunnen bewegen. De elementen zijn door middel van scharnierende gewrichten met elkaar verbonden. De bewegingen zijn allen roterende bewegingen. Dit type robot ontleent de naam aan die van de menselijke arm.

aperiodieke demping (*aperiodic damping, overdamping*):

Het tot rust komen van een in beweging zijnd systeem zonder dat er van een oscillerende beweging rondom dat rustpunt sprake is. Dit is een acceptabele wijze voor het tot stilstand komen van nauwkeurige manipulatoren, speciaal die welke uit veel onderling gekoppelde en bewegende delen bestaan.

apparatuur gelabelde architectuur (*hardware tagged architecture*):

Het gebruik maken van de machinelogica van een Lisp-computer om de identificatie-aanhangsels (tags) van Lisp te kunnen behandelen. In de meeste gevallen wordt dit in de programmatuur voor algemeen toepasbare computers verzorgd.

aritmetische bewerkingseenheid (*arithmetic processor*):

Zie rekenkundige bewerkingseenheid.

arm (*arm*):

Het deel van een robot dat kan bewegen en waarvan het uiteinde een gewricht vormt waaraan een effector (hand of gereedschap of gevoelig element) kan worden bevestigd. Eenvoudig uitgevoerde

robots bestaan vaak uit weinig meer dan een enkele arm waarmee bepaalde taken kunnen worden uitgevoerd.

array (*array*):

Een verzameling elementen die gewoonlijk van hetzelfde type zijn. Een array wordt voorgesteld door een rangschikking van de elementen in rijen of kolommen. Een array kan ongeordend zijn zoals een gegevenstabel of alfabetisch of numeriek geordend zijn. In de Engelse betekenis kan een array een matrix zijn en uit rijen en kolommen zijn opgebouwd en een multi-dimensionale verschijningsvorm hebben.

array-verwerkingseenheid (*array processor*):

Een rekenorgaan uitgerust met parallelle verwerkingseenheden en die met zeer grote snelheid bewerkingen uit kan voeren. Specifieke toepassingen omvatten signaalverwerking, grafische bewerkingen, simulaties, wiskundige problemen, problemen uit de operationele research enzovoort.

artilect (*artilect*):

Samenvoeging van de woorden "artificial" en "intellect". Een artilect is een super-intelligente machine die als voorbeeld dient van kunstmatig leven. Het concept is opgesteld door Hugo de Garis van de Universit  Libr de Bruxelles en dient als een hulpmiddel voor de discussie die betrekking heeft op sociale en ethische vragen: "Wat is leven?" en "Wat is intelligentie?". De machine moet worden gezien als een ontwikkeling volgend op de grote parallelle verwerkingseenheden en de neurocomputers en is gebaseerd op kunstmatige neuronen, optische computertechnieken en moleculair (drie-dimensionaal) rekenen.

as (*axis*):

1. Lijn waarop coördinaten worden uitgezet. Daarbij wordt de horizontale lijn de X-as en de verticale lijn de Y-as genoemd.
2. Een rechte lijn waar omheen een object kan roteren of waar omheen objecten symmetrisch kunnen worden gerangschikt.

aspect (*aspect*):

1. De studie van de wijze waarop een complex voorwerp of een situatie wordt voorgesteld.
2. In de semantiek van een (natuurlijke) taal is een aspect de situatie waarin een actie die met een werkwoord samenhangt, voorkomt. Die situatie kan een toestand, een proces of een gebeurtenis zijn. In de Engelse taal wordt eveneens aangegeven indien de actie die met het werkwoord samenhangt eenvoudig (I think), progressief (I am thinking), pertinent (I do think) of gebruikelijk (I always think) is. Het aspect speelt een belang-

rijke rol in het begrijpen van relaties waarin voornemens en tijd een rol spelen.

assembleertaal (*assembly language*):

Een lagere-niveau programmeertaal die een sterke verwantschap heeft met de vorm van de door de computer uitgevoerde instructies. Een assembleertaal wordt gekarakteriseerd door mnemonische namen voor de opdrachten en symbolische namen voor adressen en gegevens. Een macro-assembleertaal verwerkt macro's (een van een naam voorziene serie instructies).

assertie (*assertion*):

1. Bewering; verklaring van iets dat als een vaststaand feit wordt beschouwd.
2. Booleaanse formule waarvan wordt aangenomen dat de waarde WAAR is.
3. In monotoon redeneren is een assertie een verklaring van de mening die men op dat moment ten aanzien van een bepaald onderwerp of een gegeven situatie heeft.

associatief dimensioneren (*associative dimensioning*):

De mogelijkheid in een CA-systeem om maten te geven aan geometrische entiteiten die van afmetingen moeten worden voorzien en waarvan de waarde van een afmeting automatisch wordt aangepast indien de geometrie verandert.

associatief geheugen (*associative memory, contents-addressable storage, associatron*):

Geheugen waarin de geheugenplaatsen worden geïdentificeerd door middel van hun inhoud in plaats van hun adressen. Dit geheugen wordt in het bijzonder gebruikt als een netwerk voor patroonherkenning, classificaties en relationele databases. Het netwerk classificeert informatie overeenkomstig de inhoud, de betekenis of de impliciete associaties van die informatie, bijvoorbeeld, de semantische betekenis van een woord in plaats van het woord zelf. Het maakt verder gebruik van de leermethode van Hebb. De meeste neuronen in een dergelijk netwerk zijn uitgerust met lineaire activeringsfuncties. Dynamische associatieve geheugens gebruiken niet-lineaire neuronen en terugkoppelingen. Associatieve geheugens zijn ontwikkeld in het begin van de jaren zeventig. Het associatieve geheugen van de mens kan zich complete informatie op basis van gedeeltelijk beschikbare informatie herinneren of daaruit goede informatie afleiden.

associatief herinneren (*associative recall*):

Herkenning van een onvolledig, onduidelijk of vervormd beeld of verstoord signaal door dit te vergelijken met een in een geheugen

opgeslagen compleet en correct patroon. Het signaal kan visueel zijn of uit een woord, een zin of een geluid bestaan.

In kunstmatige systemen wordt een perfect twee- of drie-dimensionaal beeld of een semantisch patroon in een associatief geheugen opgeslagen met behulp van een bepaalde raamwerkstructuur of een neuronaal netwerk. Het patroon kan zijn opgeslagen in de vorm van beeldsegmenten of semantische beschrijvingen van de eigenschappen van dat patroon.

associatief zoeken (*associative search*):

Het opzoeken van een object op grond van de beschrijving van het object en niet op basis van de sleutel, het adres, de code of de naam.

associatieve database (*associative database*):

Database waarin het zoeken plaats vindt op basis van de omschrijving van het op te zoeken object en niet op basis van de sleutel, adres of positie van het object.

associativiteit (*associativity*):

1. Een bewerking waarbij de volgorde waarin die bewerking op meer dan twee grootheden wordt uitgevoerd willekeurig is (bijvoorbeeld het optellen van twee getallen).
2. Het vastleggen van logische verbanden, die geometrische entiteiten in een database hebben, met hun niet-grafische attributen of andere geometrische entiteiten.

A-ster algoritme (*A* algorithm*):

Een procedure voor het bepalen van de kortste weg in een graaf of een gegevensstructuur. Die weg kan dan worden gebruikt om bepaalde elementen of gegevens zo snel mogelijk op te zoeken. Het A-ster algoritme is een verfijning van de heuristische zoekmethode. Het schat de afstanden tussen de knooppunten en verwijdert redundante paden.

atoom (*atom*):

Een enkelvoudig predikaat, eventueel voorzien van bepaalde argumenten. Het is een vorm van een goed-gestructureerde formule (*well-formed formula*: WFF). In Common Lisp kunnen symbolen, getallen, rijen, matrices en ketens atomen zijn. Interlisp en sommige andere dialecten staan slechts symbolen en getallen als atomen toe.

auto-associatief leren (*auto-associative learning*):

Leermethodiek in een soort neuronaal netwerk waarin de verschillende categorieën uitvoer afhankelijk zijn van die van de invoer. Het wordt gebruikt voor patroonherkenning en generalisaties. Dit

soort leermethoden wordt gebruikt in de Hopfield-netwerken en in associatieve geheugens (Content Addressable Memories: CAM)

auto-epistemologische logica (*auto-epistemic logic*):

Een modale logica opgebouwd uit proposities voor de representatie van onbetrouwbare kennis in dynamische situaties waarin een rationele agent eigen aannames beredeneert en deze, indien de context verandert, aanpast. Individuele variabelen of kwantiteitsmeters ontbreken. In plaats van waarheden of aannames representeren axioma's de huidige kennis van de agent. Aangezien de verklaringen afhankelijk zijn van de context ligt het voor de hand dat deze zullen wijzigen indien meer kennis beschikbaar komt.

automatisch leren (*automatic learning*):

Zie leren.

autonome robot (*autonomous robot*):

Zie robotica.

autonoom voertuig (*autonomous vehicle*):

Zie robotica.

axon (*axon*):

Een axon of neuriet is een zenuwvezel die uitgaande signalen van een neuron (zenuwcel) kan transporteren. Een axon eindigt in een synaps of een overdrachtspunt en geeft het signaal door aan een ontvangende (neuro)dendron of een andere neuron.

B

baan (*path*):

Zie pad.

back-end (*back end*):

Zie server.

Backus-Naur Form (*Backus-Naur Form: BNF*):

Een standaard formaat voor de syntactische beschrijving van programmeertalen en genoemd naar de ontwikkelaars van deze methode John W. Backus en Peter Naur. Het wordt ook wel een metataal genoemd.

De volgende symbolische notatie wordt in de BNF gebruikt:

een variabele wordt omsloten door de tekens < en >

een gelijkheid wordt aangegeven door ::=

een te maken keuze wordt aangegeven met |

Symbolen en woorden, die door de taal worden gebruikt, staan apart.

In het verwerken van natuurlijke talen wordt de Backus-Naur Form aangeduid met BNF-grammatica of context-vrije grammatica.

ballistisch (*ballistic*):

1. Beschrijving van de beweging dat een voorwerp tijdens een vlucht maakt. Het beschrijft eveneens de gang van een persoon of een dier waarbij resp. beide benen of alle poten op een bepaald punt tegelijkertijd los van de aarde zijn gekomen.

2. Een mogelijk bewegingspatroon voor bepaalde robots die van poten zijn voorzien. Dit bewegingspatroon is bruikbaar voor het behalen van een bepaalde snelheid of de verplaatsing over obstakels. Een ballistische gang is minder stabiel dan een waarbij tenminste één poot contact met de aarde blijft maken, een eigenschap die gebruikelijk is bij het beklimmen van rotsen.

BASEBALL (*BASEBALL*):

Een vertaalsysteem dat van historisch belang is. Het beantwoordt vragen die in de natuurlijke taal worden gesteld betreffende de wedstrijden die in een bepaald seizoen in de Amerikaanse baseball league zijn gespeeld. Voorbeeld van zo'n vraag is:

Waar speelden de Red Sox op de zevende juli?

BASEBALL analyseert die vraag en creëert een raamwerkachtige representatie, de specificatielijst:

Plaats = ?

Team = Red Sox

Maand = juli

Dag = 7

Een zoekroutine zoekt de statistische database af en tracht de gegevens te vinden die bij de specificatielijst passen.

B-boom (*B-tree*):

Een boom met verschillende sleutels per knooppunt. Het wordt gebruikt in grote databases waarin de zoekprocessen een constante en zich steeds weer herhalende toegang tot gegevens op een magneetschijf nodig hebben in plaats van de toegang tot gegevens die in het geheugen van de computer zijn opgeslagen. De B-boom wordt eveneens gebruikt voor een snelle toegang tot gegevens die aan een bepaalde waarde van een sleutel zijn gekoppeld.

beeldkaart (*bit map*):

Matrixrepresentatie van het schermbeeld in het beeldgeheugen en gebruikt voor het genereren en opfrissen van een beeld op het scherm.

beeldverwerker (*graphic processor*):

Speciale verwerkingseenheid die tussen een te visualiseren informatiebestand en een beeldstation is geschakeld.

beeldverwerking (*image processing*):

1. Het digitaliseren van eigenschappen en vormen van, met behulp van beeldacquisitie verkregen, objecten. Deze worden later eventueel gebruikt voor patroonherkenning.
2. Bewerking en verwerking van statische en dynamische grafische voorstellingen door daarvoor geschikte apparatuur of programma-tuur.

beeldverwerkingssysteem (*image processing system*):

Systeem waarbij met behulp van een lichtgevoelige cel foto's, tekeningen en documenten worden afgetast en gedigitaliseerd, zodat zij in een computer kunnen worden opgeslagen, verwerkt, weergegeven of gereproduceerd.

begeleide programmering (*lead-through programming*):

Een programmeringsmethode waarin een programmeur een robot handmatig door een aantal bewerkingen en acties leidt, zoals het oppakken van een voorwerp op een bepaalde locatie, het verplaatsen van dat voorwerp naar een andere locatie, gevolgd door het neerzetten van dat voorwerp. Het besturingsapparaat van de robot registreert alle bewegingen en alle acties van de eindeffector van de robot. Deze wijze van programmeren wordt uitgevoerd met behulp van een doos met schakelaars, toetsen en drukknoppen. Dit wordt een leerpaneel (teach pendant) genoemd.

begrense kennis (*boundary knowledge*):

Dit is kennis in expertsystemen waarbij bepaalde condities niet in die systemen zijn verwerkt, omdat de domeindeskundige het op het moment van de specificatie van het systeem het onwaarschijnlijk achtte dat deze condities op zouden kunnen treden. De gebruiker is dus onkundig van het bestaan van deze condities.

begrense variabele (*bound variable*):

Een variabele die binnen de scope van een existentiële of een universele hoeveelheidsbepaler (*quantifier*) voorkomt.

begrenzing (*circumscription*):

Niet-monotone logica die de logica formaliseert waarin wordt gesteld dat ieder object op een bepaalde manier abnormaal is. Het minimaliseert abnormaliteiten waarbij wordt aangenomen dat al het andere normaal is. Het is een alternatief voor de presentatie van al datgene dat normaal is.

begrenzingsteken (*delimiter*):

1. Scheidingsteken of scheidingskarakter.

2. Teken dat een rij tekens begrensd doch daar zelf geen deel van uitmaakt.

3. In een programma is een begrenzingsteken een teken om elementen van elkaar te scheiden zoals komma's, spaties, haakjes enzovoort.

4. Patronen, karakters, tekens en rijen hiervan die woorden, paragrafen en lijnen in een telecommunicatiebericht van elkaar scheiden en het einde van een bericht markeren.

behandelaar (*handler*):

1. Een ding of een persoon die zaken voor een andere persoon of een ander ding regelt.

2. Een programma dat bepaalde werkingen regelt, zoals die van in- en uitvoerkanalen, periferie-eenheden, foutdetecties, interrupt signalen enzovoort. Zo is in de programmeertaal Ada een uitzonderingsbehandelaar een deel van een programma dat de respons op een fout of een uitzonderingstoestand (bijvoorbeeld delen door nul) regelt.

beheerssysteem voor gebruikersinterfaces (*user interface management system: UIMS*):

Programmatuur voor de ontwikkeling van gebruikersinterfaces. Deze bestaat uit een verzameling gereedschappen waarmee de ontwikkeling van gebruikersinterfaces kan worden gestroomlijnd.

behendige manipulator (*dexterous manipulator*):

Een arm (manipulator) van een robot die is voorzien van tastsensoren en een hand (eindeffector) die die robot in staat stelt objecten op ongeveer dezelfde wijze te behandelen en te manipuleren als waarop de mens dat doet.

behendigheid (*dexterity*):

1. Handvaardigheid zoals in het grijpen, draaien, optillen, verplaatsen en andere acties nodig om een object te manipuleren.

2. In de robotica is behendigheid de mogelijkheid van een arm (manipulator) en hand (eindeffector) om manipulaties met een object uit te voeren (zoals grijpen en verplaatsen) en te reageren op informatie die door de tastsensoren worden verkregen en doorgegeven.

beperving (*constraint*):

Zie gedwongenheid.

beperkt coulomb energienetwerk (*restricted coulomb energy network: RCE*):

Drielaags voorwaarts gekoppeld netwerk dat als kenmerkende eigenschap het leren onder toezicht heeft; het wordt gebruikt voor classificatie-activiteiten. Het netwerk leert het toepas-

singsdomein in regio's op te delen waarbij iedere regio één klasse van objecten ondubbelzinnig representeert. Indien het netwerk een nieuw object krijgt aangeboden, kent het netwerk dit object aan een klasse toe. De invoerlaag heeft even veel knooppunten als het aantal patroonkenmerken die in die laag aanwezig zijn. De classificatie geschiedt in een verborgen laag. De uitvoerlaag heeft één knooppunt voor iedere klasse die in die laag voorkomt. Het leren geschiedt door middel van het creëren van klassen en het maken van prototypen die worden gebruikt voor het vergelijken en het zoeken van overeenkomsten tussen die prototypen en de nieuw aangeboden objecten. Het netwerk wordt "beperkt" genoemd omdat het de eliminatie van recurrente verbindingen toestaat. Een enkeltraps RCE heeft één verborgen laag, een meertraps RCE heeft twee of meer verborgen lagen.

beredeneerde aanname (*reasoned assumption*):

Een standaard-aanname die onzekerheden doet verminderen of geheel reduceert. Een voorbeeld is de aanname van een gesloten wereld waarin alles waarvan men niet weet of het WAAR is, wordt behandeld alsof het ONWAAR is. Beredeneerde aannames worden veel gebruikt in bij-verstek-aannames, bij het creëren van boomstructuren die moeten worden afgezocht, en in planningsystemen. Een te groot vertrouwen in deze aannames kan echter gemakkelijk leiden tot oponthoud, stagnaties en doodlopende wegen.

bergbeklimming (*hill climbing*):

Metafoor voor een kromme die energie uitbeeldt en het aanzicht heeft van een berglandschap. Daarin worden pogingen ondernomen om die bergen te beklimmen. Dat wil zeggen dat men poogt zich van lokale minima te verwijderen. Daarbij wijzigen de waarden van de kromme zich. Iedere berg die op die wijze wordt beklommen heeft tot gevolg dat de waarschijnlijkheden om andere bergen te kunnen beklimmen worden aangepast. Als gevolg daarvan wijzigen zich eveneens andere delen van de kromme.

besliskunde (*decision science*):

Wetenschap die als doel het nemen van de beste beslissingen in gegeven omstandigheden heeft; één en ander op grond van waarschijnlijkheidsberekeningen en statistische verwerkingsprocessen.

beslisser (*decision-maker*):

De (bedrijfs)leiders (managers) in een organisatie die gerechtigd zijn (beleids)beslissingen te nemen en waarvan mag worden verwacht dat ze dit ook doen.

beslissingen-ondersteunend systeem (*decision support system: DSS*):

Interactief informatiesysteem dat de besluitvorming van de leiding van de organisatie ondersteunt.

beslissingsanalyse (*decision analysis*):

Methodische studie van een besliskundig probleem. De studie wordt uitgevoerd door het probleem in kleinere delen op te splitsen en de onderlinge verbanden daarvan te onderzoeken.

beslissingsboom (*decision tree*):

Algoritme of beslissingstabel waarin de beslissingen worden weergegeven in de vorm van: indien ditdan dat.

beslissingscentrum (*decision center*):

Een beslissingscentrum van een beslissingsniveau bestaat in een CIM-architectuur uit de functionele entiteit van de onderneming waarin besluiten voor een gegeven horizon (in de tijd gezien) kunnen worden genomen. Dit geschiedt op basis van informatie over de onderneming en de omgeving waarin die onderneming opereert.

beslissingslogica (*decision logic*):

Wijze van redeneren waarvan mag worden aangenomen dat ze tot een goede beslissing leidt.

beslissingsmatrix (*decision matrix*):

Beslissingstabel in de vorm van een matrix.

beslissingsregel (*decision rule*):

Regel waarin de specificatie van één of meer voorwaarden en de acties, die daar al dan niet aan voldoen, zijn vastgelegd.

beslissingstheorie (*decision theory*):

Theorie waarop de besliskunde is gebaseerd.

beslissingstheorie van Bellman-Zadeh (*Bellman-Zadeh decision theory*):

Een methode voor het nemen van beslissingen die wordt gebruikt als de kennis onbetrouwbaar of vaag (fuzzy) is volgens de principes van de vage logica. De juistheid wordt gemeten met behulp van het bepalen van de mate waarin de bronnen die de kennis leveren het met elkaar eens zijn. De theorie is één van de pijlers voor de ontwikkeling van neuronale netwerken.

beslissingsvariabele (*decision variable*):

Exogene variabele die een aspect in een beslissingssituatie, die van invloed kan zijn op een nog nader te nemen besluit of actie, representeert.

beslissingssysteem (*decision system*):

Het beslissingssysteem van een produktiebedrijf omvat de verzameling voorspellings-, planning-, besturings- en onderhoudsfuncties en de administratieve functies die nodig zijn voor de dagelijks uit te voeren activiteiten van het fysieke systeem.

besluitvormingstheorie (*decision-making theory*):

Zie beslissingstheorie.

besluitvormingssysteem (*decision-making system*):

Systeem dat tracht voor een probleem een optimale oplossing te vinden volgens eerder opgestelde beslissingsregels. Over het algemeen worden ook de resultaten van simulaties van het model dat het probleem representeert in de oplossing verwerkt.

best-eerst (*best-first*):

Strategie voor het afzoeken van hiërarchische gegevensstructuren waarin kosten aan zoekpaden worden toegekend. De zoekprocessen worden daarna uitgevoerd op basis van de regel: de paden met de laagste kosten worden het eerst afgezocht.

bestand (*file*):

De fundamentele eenheid van in een computersysteem opgeslagen informatie. Het is een verzameling van met elkaar verband houdende gegevens die toegankelijk is onder één naam of identificatietechniek. Bij de automatische gegevensverwerking is een bestand vastgelegd in een geheugenmedium.

Een bestand kan als de eenvoudigste vorm van een database worden beschouwd. Indien het bestand uit één aaneengesloten hoeveelheid tekst bestaat, spreekt men vaak van een plat bestand (*flat file*).

bestandsserver (*file server*):

Een knooppunt in een netwerk dat bestanden in gemeenschappelijke, specifieke of afzonderlijke subdirectories bewaard. Het knooppunt zal meestal een specifiek voor dat doel geschikt besturingsapparaat zijn.

besturing (*control*):

Mechanisme dat zorgt voor de uitvoering van een geplande bewerking of verwerking. In de robotica, computer-ondersteunde fabricage of computer-geïntegreerde fabricage is een besturing een apparaat dat de motor aanstuurt met het doel een bepaalde positie in te nemen, een bepaalde snelheid te bereiken of een opeenvolgende serie van bewegingen uit te voeren. Een terugkoppelingssysteem bevat een mechanisme voor het volgen van de uitvoering van een bewerking en vergelijkt de voortgang daarvan met het plan. Bij afwijkingen van dat plan wordt de uitvoering van de bewerkingen aangepast.

besturingswetenschappen (*control science*):

Zie cybernetica.

beweren (*to assert*):

1. Iets met kracht of overtuiging uitspreken.
2. Genereren, creëren of infereren. Dit is mogelijk door gebruik te maken van een regel waarin een feit in een kennisbank is vastgelegd.

bewering (*assertion*):

Zie assertie.

bewerking (*operation*):

1. De actie van een computer, besturingseenheid of produktiemachine die naar aanleiding van een opdracht wordt uitgevoerd.
2. In de gegevenscommunicatie heeft een bewerking onder andere betrekking op het overdrachtsmechanisme, zoals vol-duplex, half-duplex, synchroon of asynchroon.

bewerkingscode (*operation code*):

Het deel van de opdracht van een assembleertaal of een machinetaal dat aangeeft welke functie de computer dient uit te voeren. De bewerkingscode wordt meestal afgekort tot "op code" of "opcode".

bewijskrachtige redenering (*evidential reasoning*):

Het proces waarbij in expertsystemen nieuwe of mogelijk verder aan te voeren bewijzen aan de aannamestructuur (de structuur van de mening die men van iets heeft) worden toegevoegd. Daarbij worden de geloofwaardigheid, de onzekerheden en de complexiteit van de bron van de bewijzen en het belang van die bewijzen voor het systeem in beschouwing genomen.

bidirectioneel associatief geheugen (*bidirectional associative memory: BAM*):

Een soort associatief geheugen voor neuronale netwerken dat zowel voorwaarts gekoppelde als teruggekoppelde bewerkingen gebruikt om geheugenpatronen op te sporen en op te halen.

bij-verstek logica (*default logic*):

Dit is een niet-monotone uitbreiding van de eerste-orde logica waarin een verzameling defaults de grondslag vormt voor een verzameling aannames en zo de niet complete informatie van een onderwerp nog onvollediger maakt.

bij-verstek redeneren (*default reasoning*):

Een methode waarbij met onzekerheden wordt gewerkt door gebruik te maken van hypothesen die consistent zijn met een gegeven verzameling aannames. Het is een redeneermethode die is gebaseerd op de kennis van een wereld waarin veel aannames worden gemaakt. Zo kan men aannemen dat het verkeer rechts rijdt tenzij anders wordt aangetoond. Bij-verstek redeneren is één van de belangrijkste methoden die wordt onderzocht voor het toepassen van intelligente systemen in het oplossen van dagelijks voorkomende echte problemen.

bijhouden van waarheden (*truth maintenance*):

Proces waarbij men in een dynamisch systeem datgene wat WAAR is of datgene waarvan wordt aangenomen dat het WAAR is, wordt bijgehouden. Dit wordt bijvoorbeeld gedaan door bij ieder feit in een kennisbank een aantekening te maken van de regel waarmee dit feit is berekend of beredeneert en van de andere feiten of beweringen waar het afhankelijk van is. Een andere methode bestaat uit een retractatieketen, waarin, indien één aanname wordt ingetrokken of ongedaan wordt gemaakt, alle acties die daar uit voortvloeien ook worden ingetrokken. Of, indien additionele informatie is verkregen, een bij-verstek aanname wordt ingetrokken of gewijzigd.

binair (*binary*):

Getalsysteem dat als grondtal het getal 2 gebruikt. De getallen bestaan uit enen en nullen. Het wordt in computers toegepast omdat elektronische schakelingen over het algemeen in één van twee toestanden kunnen worden gezet en zo binaire variabelen kunnen representeren. Zo wordt 1 in het binaire stelsel als 01 geschreven, 2 als 10 en 39 als 100111. Het laatste getal wordt rekenkundig gedefinieerd als:

$$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0.$$

Vanwege hun lengte zijn dit soort getallen minder gemakkelijk te hanteren en te interpreteren. Daarom worden binaire cijfers (digits) vaak in groepen van drie of vier cijfers gerangschikt en als resp. octale of hexadecimale cijfers gebruikt.

binaire boom (*binary tree*):

Zie boom.

binaire logica (*binary logic*):

Traditionele formele of mathematische logica. Het toegevoegde binaire getal wordt gebruikt als het nodig is om de mathematische logica te onderscheiden van logica of onzekerheden zoals die voorkomen in de vage logica.

binaire variabele (*binary variable*):

Zie Booleaanse variabele.

binden (*to bind*):

1. Samenvoegen; verbinden, koppelen zoals bijvoorbeeld in het koppelen van een waarde aan een variabele.
2. Het vertalen van een uitdrukking in een vorm die onmiddellijk door de machine die het programma waarin de uitdrukking voorkomt kan worden geïnterpreteerd. Het doel van het binden bestaat uit het vertalen van uitdrukkingen in machinerepresentaties waar de fysieke adressen van die machine een rol bij spelen. De vertaalslag kan echter uit verschillende stappen bestaan. Het binden kan worden uitgevoerd door een compileerprogramma, een linker (koppelingprogramma), een vertolkingsprogramma enzovoort. Het kan zelfs gedurende de verwerking van de uitdrukking plaats vinden. De trend is om het binden zo dicht als mogelijk is bij de echte uitvoering plaats te laten vinden om op die wijze een grotere flexibiliteit te verkrijgen.

black box (*black box*):

Apparaat of programma dat bepaalde functies binnen een groter systeem uitvoert, maar waarvan de werking is verborgen of niet door het systeem of een gebruiker kan worden nagegaan. Voorbeelden zijn algemeen beschikbare algoritmen en objecten (in objectgeoriënteerde programma's) die berichten doorgeven, maar waarvan de interne uitvoering is verborgen. De term verwijst eveneens naar communicatiesystemen, geïntegreerde schakelingen die niet zijn voorzien van functionele schema's en bedrijfssystemen of bibliotheekroutines die zonder broncode worden geleverd. Verder kan de term refereren naar een moduul dat in een programma is geplaatst zonder dat de mogelijkheid bestaat na te gaan in hoeverre de structuur van dit moduul in dat programma past.

blackboardsysteem (*blackboard system*):

Een architectuur waarmee problemen kunnen worden opgelost. De architectuur bestaat uit een globale database die "blackboard" wordt genoemd en die de momentane toestand van iets representeert en met meervoudige onafhankelijke kennisbronnen communiceert. Het bezit verder een besturingsstructuur voor de selectie van de bronnen die op een gegeven moment moeten worden geraadpleegd. Alle communicaties vinden via het "blackboard" plaats. De architectuur bezit verder een besturingsmechanisme voor het maken van een keuze uit de beschikbare kennisbronnen die worden gebruikt voor het oplossen van een probleem. Het systeem maakt gebruik van de opportunistische manier om problemen op te lossen namelijk het selecteren van de beste kennis op het meest geschikte tijdstip. Een blackboardsysteem wordt gebruikt voor problemen waarin niet-complete en onbetrouwbare informatie voorkomt, voor meervoudige hypothesen, meervoudige abstractieniveaus, verschillende soorten redeneer- of oplossings technieken en problemen die met heuristische methoden moeten worden opgelost. De besturing kan worden

gericht op een doel, gegevens, een operator, een plan, een patroon of het geven van prioriteiten aan gebeurtenissen. Uitvoering geschiedt op parallelle en gedistribueerde computersystemen. Het huidige onderzoek in blackboardsystemen omvat de implementatie op beschikbare apparatuur, het verhogen van de snelheid in real-time toepassingen en de toepassing in applicatie-interfaces. Het gebruik is voornamelijk gericht op toepassingen voor robots, het ontwerpen, de fabricage, besturingen en het testen, alsmede het sorteren van grote hoeveelheden post met hoge snelheden.

bladknooppunt (*leaf node*):

Zie eindknooppunt.

blok (*chunk*):

Zie SOAR.

blokkendoos (*blocks world*):

Het domein dat uit eenvoudige vormen en structuren bestaat. Het wordt gebruikt voor experimentele robots en beeldverwerkende systemen. Het wordt bijvoorbeeld gebruikt voor de herkenning van vormen, het vergelijken van de vorm van objecten of beelden en de ontwikkeling van zoekstrategieën.

bobbel (*blob*):

Deel van een beeld dat een duidelijk afwijkend grijsniveau, kleur of tint dan het zich onmiddellijk daarom heen gelegen gebied vertoont. Het is nuttig als een startpunt voor het zoeken naar definiërende grenzen die niet gemakkelijk zijn te identificeren.

Boltzmann-machine (*Boltzmann machine*):

Een recurrent netwerk met beperkende voorwaarden waarbij ieder knooppunt de waarde 0 (uit) of 1 (aan) heeft. Elke verbinding heeft een STERKTE die uit een bepaalde waarde bestaat. Een knooppunt selecteert haar eigen waarde volgens een waarschijnlijkheidsfunctie waarbij een besturingsparameter (gewoonlijk temperatuur genoemd) is betrokken. De Boltzmann-machine is gebaseerd op het Hopfield-netwerk en de techniek van het gesimuleerde uitgloeien. De waarschijnlijkheid dat een knooppunt de waarde 1 krijgt is gebaseerd op een Boltzmann-distributie - deze komt overeen met de distributie van gasmoleculen onder verschillende fysieke condities - van de energiekloof die wordt bepaald door de toestanden van de omliggende knooppunten en de eigen verbindingsgewichten van het betreffende knooppunt. De procedure is ontworpen om een voortijdig tot stilstand komen van een actie, activiteit, of werking van iets te voorkomen. Dit kan worden veroorzaakt door de aanwezigheid van lokale minima.

Booleaanse operator (*Boolean operator*):

Een symbool in de Booleaanse algebra die wordt gebruikt voor een logische bewerking. Voorbeelden van deze operatoren zijn EN, OF, NIET, NOCH-NOCH en de exclusieve OF. Dergelijke operatoren worden toegepast in het ondervragen van databases om daarmee de op te zoeken informatie te definiëren of te limiteren. Omdat logische operatoren zich lenen in het toepassen van uitdrukkingen van het type WAAR/ONWAAR zijn ze buitengewoon geschikt voor het creëren van voorwaarden voor ondervragingen, zoekprocessen en het gebruik van vertakkingen in programma's.

Booleaanse variabele (*Boolean variable*):

Een variabele die slechts de waarden WAAR (1) en ONWAAR (0) aan kan nemen. De Booleaanse variabele wordt ook wel een ja/nee variabele, TRUE/FALSE variabele, logische variabele of vlag genoemd. De variabele komt als een expliciet gedefinieerde variabele voor in ADA, Modula-2 en Pascal, doch niet in C.

boom (*tree*):

Een organisatorische structuur die op een omgekeerde boom lijkt en in veel hiërarchische situaties, zoals menu's, databases, bedrijfssystemen en expertsystemen wordt toegepast. Een boom vangt aan bij een wortel en vertakt zich in takken die in knooppunten eindigen. Er bestaat slechts één tak (verbindingspad) naar ieder knooppunt.

Veel bedrijfssystemen hebben hun bestandsdirectory op deze wijze ingericht. De basis bestaat uit een worteldirectory en andere directories en sub-directories zijn daar ondergeschikt aan, terwijl de bestanden door knooppunten worden voorgesteld. Databases gebruiken de boomstructuur voor het opzoeken en het sorteren van gegevens. De wortel bestaat uit een wortelknooppunt en de eindknooppunten worden de bladknooppunten of eindknooppunten genoemd. Dit zijn in feite binaire bomen, omdat iedere tak slechts twee knooppunten kent en ieder knooppunt slechts twee takken heeft. De programma's voeren het zoekproces uit door de gegevens uit de vraagstelling (*query*) te vergelijken met de sleutelwaarde, die het wortelknooppunt wordt. Indien er geen overeenkomst is, vervolgt het zoekproces de takken met een van te voren opgestelde strategie totdat een correspondentie (*match*) is gevonden.

Boomstructuren in intelligente systemen kunnen heuristisch worden afgezocht waarbij gebruik kan worden gemaakt van een grote verscheidenheid aan algoritmen en strategieën, zoals het A*-algoritme en de diepte-eerst zoekmethode. Specifieke bomen zijn onder andere:

- de B-boom: deze bevat verschillende sleutels per knooppunt en levert een snelle toegang tot gegevens op basis van de sleutelwaarde. De uitbreidingen op dit concept: de R-boom en de R⁺-boom, worden voor meervoudig gedimensioneerde gege-

vensobjecten gebruikt, deze komen onder andere voor bij de bewegingen van robots;

- de octboom, die kan worden toegepast in drie-dimensionale objecten; en de
- de quadboom voor twee-dimensionale objecten.

boomstructuur (*tree structure*):

1. De opsplitsing van een programma of programmamoduul in een aantal kleinere modulen die op hun beurt ook weer kunnen zijn opgesplitst.

2. Hiërarchische structuur bestaande uit een wortelsegment dat zich splitst in één of meer niveaus van andere segmenten. Deze kunnen vanuit het wortelsegment worden benaderd.

botsing (*collision*):

1. Een krachtige ontmoeting tussen deeltjes, mensen of andere grootheden. Dit komt vaak voor indien deze op hetzelfde tijdstip dezelfde plaats in willen nemen.

2. Het vermijden van botsingen gebeurt bij robots met behulp van afgetaste informatie. Het aftasten geschiedt met behulp van gevoelige elementen (sensoren). Op die wijze kan men botsingen van een robot met een object (persoon, machine, gevaarlijke entiteit, andere robot) voorkomen. Bij het naderen of het aanraken van zo'n object zal de robot vanuit het besturingsorgaan de instructie ontvangen de bewerkingen en bewegingen te onderbreken, een andere koers te volgen of terug te keren naar een eerder ingenomen positie. Dit hangt af van de programmering, de met behulp van sensoren waargenomen gegevens en het ontwerp van de robot.

bottom-up (*bottom-up*):

1. Een methode die wordt toegepast bij het ontwerpen van systemen of programma's en het verwerken van gegevens en wordt gekenmerkt door het samenvoegen of combineren van structuren. Zo is in de programmering het proces van het aan elkaar koppelen of het achter elkaar plaatsen van strings, om op die wijze een langere string te verkrijgen, een vorm van bottom-up verwerking. Bij het bottom-up ontwerp wordt een hiërarchische modulaire structuur gecreëerd waarbij het ontwerp op de lagere niveaus of met de elementaire functies aanvangt. Deze worden gecombineerd totdat uiteindelijk een alles overkoepelend ontwerp is gerealiseerd. Bij deze vorm van ontwerp of programmering wordt idealiter elk niveau of moduul ontworpen, geprogrammeerd en getest voordat met het volgende wordt begonnen.

2. In op regels gebaseerde expertsystemen wordt de bottom-up verwerking uitgevoerd met behulp van het voorwaartsgericht ketenen.

3. Bottom-up of beeldgedreven besturing van beeldverwerkende systemen vangt met het automatisch verzamelen van gegevens aan. Deze worden gecombineerd tot beeldsegmenten en structuren die een grotere betekenis hebben of krijgen. Dit proces eindigt op het moment dat zinvolle relaties tussen de structuren zijn gedefinieerd. Dit soort beeldverwerkende processen wordt vaak gecombineerd met een top-down verwerking.

breedst-eerst (*breadth-first*):

Een zoekstrategie waarbij de bovenste of hoogste laag van een hiërarchische structuur eerst geheel wordt afgezocht voordat men aan de volgende laag begint. Het zoekproces wordt laag voor laag afgewerkt.

broos (*brittle*):

Het niet in staat zijn om nauwgezet of op de juiste wijze in een niet verwachte situatie te kunnen functioneren. Dit gaat gewoonlijk gepaard met een plotselinge afname van de te leveren of geleverde prestatie(s). Voorbeelden zijn: meer gegevens dan het systeem kan verwerken of omgevingscondities die niet door de specificaties zijn afgedekt. Het begrip wordt gebruikt in het geval van computersystemen of intelligente systemen en is zelden van toepassing op de mens.

browser (*browser*):

1. Commando of routine die de gebruiker van een database in staat stelt een beeld te creëren van alle gegevens in de database en deze te onderzoeken of vragen aan de database te stellen zonder deze gegevens te wijzigen. Beheer van het juiste gebruik van deze activiteit kan worden gerealiseerd door het van te voren vastleggen van het niveau van de gegevens waartoe de gebruiker toegang toe kan krijgen of door het gebruik van sleutelwoorden. Het is een alternatief of een specifieke functie van een opmaak- en uitvoeringsprogramma (editor) die het wijzigen of toevoegen van gegevens in een database mogelijk maakt.

2. Een routine die een gebruiker in staat stelt klassen in een object-georiënteerd programma te bekijken en daar speciaal geautoriseerde wijzigingen in aan kan brengen of uitbreidingen aan toe kan voegen, nieuwe klassen gebaseerd op de bestaande mee kan creëren of de bestaande klassen mee kan reorganiseren.

C

C (*C*):

Een procedure-georiënteerde hogere-niveau programmeertaal initieel bestemd voor de programmering van systeemtoepassingen zoals bedrijfssystemen, compilerprogramma's, tekstverwerkers en commu-

nicatiepakketten. De taal wordt thans ook gebruikt voor de ontwikkeling van applicatieprogrammatuur. De taal heeft een blokstructuur en bevat de logische constructies en vormgeving die nodig is voor een gestructureerde programmering. De taal staat dicht bij het niveau van assembleertalen en verschaft de gebruiker een directe toegang tot het repertoire van de machine-instructies.

C++ (C++):

Object-georiënteerde uitbreiding van de programmeertaal C, die in het midden van de jaren tachtig in de Bell Laboratories van AT&T is ontwikkeld. De taal is voorzien van klassen, dynamische typeringen, dynamische bindingen, overervingen, het belasten van functienamen, mechanismen voor het belasten van operatoren en polymorfismen.

calculus (calculus):

Algemene term die wordt gebruikt voor een rekensysteem en bestaat uit een methode en een specifieke symbolische notatie. Calculus wordt in de wiskunde en de logica toegepast. De term wordt vaak nogal nonchalant gebruikt in de verwijzing naar complementaire wiskundige systemen zoals de differentiaalrekening en de integraalrekening.

In de logica onderscheidt men verschillende vormen van de calculus voor de analyse van logische proposities. De propositionele calculus gebruikt invariante objecten en predikaten. De predikatencalculus, waarin variabelen zijn toegestaan, kan worden gebruikt om op kennis-gebaseerde systemen te ontwikkelen. De eerste-orde predikatencalculus staat objectvariabelen toe terwijl de tweede-orde predikatencalculus eveneens predikatenvariabelen toestaat. De waarheidswaarde van het predikaat ligt in de verzameling $[0,1]$.

De relationele calculus is een speciale vorm van de predikatencalculus en wordt gebruikt om logische relaties voor relationele databases te definiëren. De elementaire karakteristieke grootheid is de tupel-variabele. De waarden van deze variabele zijn tupels van een gedefinieerde relatie. Prolog en Structured Query Language (SQL) zijn talen die zijn gebaseerd op de relationele calculus.

Situationele calculus (*situational calculus*) behandelt de effecten van acties en situaties. Deze vorm van calculus kan worden gebruikt om robotbewegingen te beschrijven. Het kan verder worden gebruikt voor de beschrijving van toestandsveranderingen in de tijd, zoals het variëren van de toediening van en het type medicijnen zoals die door een expertsysteem worden voorgeschreven gedurende de periode waarin een patiënt herstellende is.

canoniek (canonical):

Het in overeenstemming met een leerstelling of regel handelen. In een wiskundige verzameling van gelijkwaardige objecten zijn een object in een deelverzameling en een object in de verzameling zelf gelijkwaardig. Het object in de deelverzameling bezit de canonieke vorm van het object in de verzameling.

In gestructureerde systemen is een canonieke structuur een uniek model voor een groep gegevens waaruit de redundanties zijn verwijderd. Dit staat de mogelijkheid tot het structureren van gegevens toe buiten de applicaties om.

Canonieke primitieven verwijzen naar een verzameling primitieven die alle beschrijvingen of acties van een object of gebeurtenis representeren. Zo is een canonieke graaf een graaf van de verzameling van gegevensobjecten, zoals het traject van de beweging van een horizontaal vlak als het in een gegeven richting door een drie-dimensionaal object beweegt.

cartesisch coördinatenstelsel (*cartesian coordinate system*):

Een systeem van twee of drie onderling loodrechte assen waarin elk punt door de afstanden van dat punt tot de assen is gedefinieerd.

cartesisch produkt (*cartesian product*):

Eén van de vijf basisbewerkingen van de relationele algebra. Van twee verzamelingen bestaat het cartesisch produkt uit de verzameling van dubbelelementen, waarbij aan elk element van de ene verzameling elk willekeurig element van de andere verzameling wordt gevoegd. Zo kunnen de XY-coördinaten als het cartesisch produkt van de verzameling van reële getallen met zichzelf worden beschouwd.

cartesische configuratie (*cartesian configuration*):

Type robot waarbij drie sleden de arm langs de X-, Y- en Z-as kunnen laten bewegen. Deze configuratie wordt ook wel een xyz-configuratie of een rechthoekige configuratie genoemd. De IBM 7565 robot is een voorbeeld van dit type robot. Grote robots die op deze configuratie zijn gebaseerd worden meestal portaalrobots genoemd.

cartesische coördinaten (*cartesian coordinates*):

Getallen of andere variabelen die worden gebruikt om een punt in de twee- of drie-dimensionale ruimte vast te leggen. In een plat vlak worden de variabelen langs de horizontale X-as of de verticale Y-as gepositioneerd. In de drie-dimensionale ruimte wordt een extra variabele langs de Z-as, die horizontaal op het vlak gedefinieerd door de X- en Y-assen staat, uitgezet.

cartesische robot (*cartesian robot*):

Een robot waarvan de mechanische constructie van de arm drie prismatische gewrichten heeft en waarvan de assen in een cartesisch coördinatenstelsel zijn geplaatst. Deze robot, die over het algemeen is voorzien van drie lineaire assen (gewrichten), ontleent de naam aan het cartesische coördinatenstelsel. De verplaatsing van het uiteinde van de arm (en de eindeffector) vindt lineair langs drie assen plaats.

categorisch ondubbelzinnig maken (*categorical disambiguation*):

Zie ondubbelzinnig maken.

categorische planning (*categorical planning*):

Zie planning.

cathexis (*cathexis*):

Mentale energie die in een neuron is opgeslagen en veroorzaakt wordt door het ontbreken van elektrische stromen. Voor het eerst door Sigmund Freud gebruikt in zijn neurologische modellen. Het komt ruwweg overeen met het verschijnsel van de impedantie.

Cauchy-distributie (*Cauchy distribution*):

Een t-distributie met één vrijheidsgraad. De distributie heeft meer waarden aan de uiteinden die verder van het gemiddelde af liggen dan dat het geval is bij de distributie van Gauss. De Cauchy distributie verschilt in zoverre van die van Gauss dat het een onbegrensde variantie heeft. Dit kan een vroegtijdige beëindiging van neuronale netwerken veroorzaken.

causaliteit (*causality*):

De effecten of de consequenties van acties of gebeurtenissen die zijn gebaseerd op een lineaire of niet-lineaire rangorde en de tijdsduur van die actie of gebeurtenis en het tijdstip waarop die acties of gebeurtenissen optreden. Een causaliteit kan worden uitgedrukt in causale kennis, het redeneren en de logica. Voorbeelden zijn de is-een-, onderdeel-van-, exemplaar-van-hiërarchieën, waarin elk knooppunt in een boom met variabelen een oorzaak representeert.

Causale beperkingen verkorten het zoekproces in, bijvoorbeeld, een diagnostisch expertsysteem, waarin causale relaties tussen ziektes en symptomen en tussen biochemische condities en fysiologische abnormaliteiten zijn opgenomen.

cel (*cell*):

1. Een individuele eenheid. De term wordt algemeen gebruikt om bepaalde objecten te beschrijven: een slaapkamer, het kleinste zelfstandige organisme, een groep mensen, een organisatorische eenheid, een geheugeneenheid, een element in een matrix.

2. Een cel is een verbindingseenheid in een neuronaal netwerk dat analoge signalen of signalen die in een bepaalde klasse vallen, kunnen verzenden en ontvangen. De functie is dezelfde als die van een neuron of een zenuwcel.

3. Een onafhankelijk mechanisme of een eenheid in een complex organisme. Het is opgebouwd uit genetisch materiaal; stoffen die proteïnen, hormonen of andere chemicaliën produceren; mechanismen voor het opnemen van voedsel en het afvoeren van afvalstoffen. Het bezit een om dit materiaal liggend membraan dat de binnenkant beschermt en de communicatie met andere cellen veroorlooft. De gespecialiseerde cel van het zenuwstelsel is een neuron.

4. Een werkeenheid die uit een robot, andere apparatuur en mogelijk ook mensen bestaat. In industriële omgevingen, zoals in die van de computer-ondersteunende fabricage, kan de cel ook een assemblagelijijn, een transportbaan of numeriek bestuurd machines bevatten. De cel kan door een robotsysteem of een afzonderlijke computer worden bestuurd. In deze configuratie wordt de cel meestal een werkcel of genoemd.

centraal zenuwstelsel (*central nervous system: CNS*):

Deel van het zenuwstelsel in mensen en andere diersoorten of complexe vormen van leven. Het bestaat bij mensen en dieren uit de hersenen en de ruggemerg en het dient als het centrale mechanisme voor het verzamelen van gegevens, het verwerken van informatie, het opslaan, bewaren en terugroepen van gegevens en het besturen van andere organismes.

CHEF (*CHEF*):

Een op gevallen en regels gebaseerd planningsysteem dat zowel mislukte als geslaagde recepten (plannen) opslaat in een dynamische ervaringsbank. Het domein van CHEF bestaat uit de Chinese (Szechuan) keuken en het bevat eisen voor de smaak, het karakter, de ingrediënten en de soorten gerechten die in een recept voor kunnen komen en dat aan al de eisen voldoet. De strategie bestaat uit het vinden en wijzigen van een eerder gegenereerd recept, maar met dezelfde eisen of doelstellingen. Het systeem gebruikt een "anticipeer-en-vermijd" methode voor het leerproces en baseert dit op gegevens afkomstig uit mislukte en geslaagde recepten. Daarbij herkent het systeem recepten die eerder zijn mislukt en kan zo mislukkingen in de toekomst voorkomen. De kenmerken van zo'n mislukking zijn gekoppeld aan de opgeslagen informatie van de mislukking zodat, indien die kenmerken weer optreden, de kennis daarvan of de omstandigheden waaronder het recept is mislukt direct beschikbaar zijn.

Nadat de gebruiker een aantal eisen of doelstellingen heeft ingevoerd, wordt door CHEF een recept samengesteld en simuleert dit. Daarna worden de resultaten van CHEF vergeleken met de eisen of doelstellingen. Indien de simulatie mislukt, stelt CHEF een

causale verklaring van dat mislukken op met behulp van de methode van het achterwaarts ketenen. Daarna wordt het recept door CHEF gewijzigd. Als bijvoorbeeld de simulatie van CHEF's recept voor gebraden kip en peultjes in een kleffe massa peultjes resulteert, zoekt CHEF een ander recept. Misschien een recept dat is gebaseerd op een eerder recept dat broccoli en rundvlees bevat en dat kleffe groenten vermijdt. Wellicht door de groenten apart van het vlees te bereiden. Het zal deze stap toevoegen aan het aangepaste recept.

De planningstrategieën worden opgeslagen in thematische organisatiepakketten. Dit zijn structuren die de in de geheugens aanwezige informatie organiseren op een wijze die de doelstellingen en de plannen onderling met elkaar in overeenstemming brengen. Het wijzigen van planningstrategieën kan het vergroten van de hoeveelheid ingrediënten, het toevoegen van een stap aan het preparatieproces en het vinden van alternatieven voor de mislukte poging inhouden.

Chinese kamer (*Chinese room*):

Naam van een hypothetisch voorbeeld van de "Turing-Test", die kan worden gebruikt in het zoeken naar het antwoord op de vraag of machines kunnen denken. In de Chinese kamer zal iemand, die geen Chinees kan lezen, worden opgedragen Chinese symbolen te manipuleren volgens van te voren opgestelde regels. De resulterende groepen symbolen zijn te begrijpen door iemand die Chinees kent en die zich buiten de kamer bevindt. De persoon in de kamer voert taken uit die ook door de conventionele seriële computer kunnen worden uitgevoerd. Dit voorbeeld is aan de Universiteit te Californië in Berkeley in 1980 ontwikkeld en was bedoeld om de mening dat het menselijk denken slechts het resultaat van de manipulatie van symbolen (syntaxmanipulatie) is te weerleggen.

chronologisch omgekeerd verwerken (*chronological backtracking*):

Zie terugkerend zoeken.

chunking (*chunking*):

1. Het zoeken naar of het specificeren van tekens binnen een veld of een bestand in hypertext toepassingen.
2. Het oplossen van problemen in een intelligent en op regels gebaseerd systeem dat automatisch een nieuwe regel genereert waarna die regel later op gelijksoortige problemen kan worden toegepast. Het wordt een leermechanisme genoemd, aangezien het systeem een probleem slechts de eerste keer dat het voorkomt oplost en daarna de oplossing van het probleem kent.

cilindrische robot (*cylindrical robot*):

Dit is een robot waarvan de mechanische structuur van de arm een roterend gewricht en twee prismatische gewrichten bevat. De assen

van de gewrichten zijn in een cilindrisch coördinatenstelsel geplaatst. De cilindrische robot kent twee lineaire en een roterende as.

clause (*clause*):

1. Bepaling.
2. Uitwerking van een bepaald punt of uitdrukking.
3. Toevoegsel of bepaling aan of in een voorschrift of uitdrukking.
4. Een goed opgestelde formule die uit literalen bestaat en die met behulp van OF-operatoren zijn gekoppeld (gescheiden).
5. In de grammatica is een clause een serie woorden die een werkwoord en een onderwerp bevatten. Ze kunnen afzonderlijk of in een zin voorkomen.

clause van Horn (*Horn clause*):

Dit is in de predikatencalculus een clause met slechts één niet-negatieve litaal (atoom). In Prolog betekent dit dat niet meer dan één clause links van het :- teken is toegestaan. Clauses van Horn worden gebruikt bij de bewijsvoeringen van praktische stellingen omdat ze het vinden van oplossingen redelijk eenvoudig uitvoeren en slechts een minimale rekentijd nodig hebben.

clause-beheersysteem (*clause management system*):

Een methode voor het bijhouden van waarheden die de standaard systemen waarin waarheden, die gebaseerd zijn op aannames, worden bijgehouden generaliseert door de clauses niet tot een enkel atoom te beperken.

cognitief neurologisch onderzoek (*cognitive neuroscience*):

Een deel van het interdisciplinaire onderzoek dat zich richt op de bestudering van de op de fysiologie gebaseerde mentale activiteiten en de geest. Het houdt zich bezig met onderwerpen afkomstig uit het neurologisch onderzoek, traditionele disciplines zoals filosofie en psychologie, de linguïstiek en technische disciplines waaronder ook de informatietechnologie kan worden gerekend.

cognitieve wetenschap (*cognitive science*):

Multidisciplinair onderzoek in het oplossen van problemen, het denken en de geest. Het omvat disciplines zoals de kunstmatige intelligentie, de linguïstiek, het neurologisch onderzoek en de psychologie. De cognitieve wetenschap is uit de cybernetica afkomstig en is verwant aan andere cybernetische onderwerpen zoals het onderzoek naar en in systemen en de informatietheorie.

cognitron (*cognitron*):

Zie neocognitron.

collineair (*collinear*):

De eigenschap dat waargenomen waarden van een verzameling variabelen die voorkomen in een lineair regressiemodel een bijna lineaire relatie vertonen. Dit betekent dat men de waarde van één variabele kan wijzigen zonder de anderen te wijzigen. Bijvoorbeeld, de gegevenselementen van een lijn die in een groot aantal verschillende vlakken voorkomen.

commando (*command*):

Zie opdracht.

CommonKADS (*Common Knowledge Analysis and Design System: Common-KADS*):

CommonKADS is een methode die binnen het KADS-II project, dat in het kader van het ESPRIT-programma wordt uitgevoerd, wordt ontwikkeld. De resultaten van dit project worden in de vorm van "opleverbare resultaten" gepubliceerd.

In CommonKADS wordt het ontwikkelen van kennissysteem beschouwd als het bouwen van een rationeel model dat een bepaald gewenst gedrag moet kunnen vertonen. Het uiteindelijke kennissysteem behoeft echter niet het functionele equivalent en het gedrags-equivalent te zijn van een expert. CommonKADS is gebaseerd op de volgende vijf uitgangspunten:

1. De introductie van partiële modellen als middel om de complexiteit van het ontwikkelproces te kunnen beheersen.
2. Het expertisemodel van CommonKADS om de benodigde kennis te modelleren.
3. Het hergebruik van generieke modelcomponenten ter ondersteuning van een top-down uitgevoerde kennisacquisitie.
4. Het differentiëren van simpele naar complexere modellen.
5. Het belang van een structuurbehoudende transformatie van expertisemodellen naar het ontwerp en de implementatie.

CommonKADS beschouwt het ontwikkelproces van kennissystemen als een modelleringsactiviteit. De in het eerste uitgangspunt bedoelde modellen zorgen voor een decompositie van het ontwikkelproces en slaan een brug tussen het gewenste gedrag en het systeem dat dit gedrag vertoont. In het tweede uitgangspunt wordt verwezen naar één van die modellen, het expertisemodel, dat binnen CommonKADS een centrale plaats inneemt. Het derde en vierde uitgangspunt geven de ondersteuning aan die CommonKADS biedt bij het opstellen van dat expertisemodel. Het vijfde uitgangspunt duidt op de transformatie van het expertisemodel in de richting van de realisatie van het gewenste kennissysteem.

Common LISP (*Common LISP*):

Een veel gebruikte versie van LISP.

De gegevenstyperingen omvatten getallen, tekens, atomische symbolen, lijsten, matrices, hash-tabellen (willekeurige bestanden), pakketten, namen van paden, stromen (signaalopvangsers), door de gebruiker te definiëren structuren van records, functies, condities, alsmede object-georiënteerde klassen en methoden. De scope (het ruimtelijke of tekstuele deel van het programma waarin verwijzingen voor mogen komen) kan lexicaal of onbepaald zijn. Het tijdsinterval kan dynamisch of onbepaald zijn. Common LISP is voorzien van het Objectsystem voor Common LISP (CLOS) ten behoeve van het object-georiënteerde programmeren.

CommonLOOPS (*Common LISP Object Oriented Programming System: CommonLOOPS*):

Een object-georiënteerd programmeringssysteem dat in Common LISP is geschreven en dat door het Palo Alto Research Centrum van Xerox is ontwikkeld. Het maakt uitgebreid gebruik van meta-objecten die variaties in de representatie van objecten en in de syntax van methoden toestaan. Meervoudig-gespecificeerde methoden maken het mogelijk dat verschillende soorten argumenten een methode kunnen beschrijven. Iedere methode wordt door drie objecten gedefinieerd: de METHOD (deze bevat coderings- en typeringsdefinities), de DISCRIMINATOR (die de generieke functie beschrijft) en de DISCRIMINATING FUNCTION (met de code voor de selectie van de meest geschikte methode).

CommonLOOPS is compatibel met de functionele aanroep (*funcall*) van LISP en de methoden zijn partiële beschrijvingen van functies met gespecificeerde objecttypen. Het kan worden gebruikt om object-georiënteerde talen, zoals LOOPS, ObjectLISP en Smalltalk in te definiëren.

compatibiliteit (*compatibility*):

Mogelijkheid om gegevens en programma's in meer dan één type computer te gebruiken.

complexiteit (*complexity*):

De hoeveelheid tijd en ruimte die computerbewerkingen nodig hebben. Een bewerking kan worden ontleed in zaken betreffende de apparatuur (aantal en soort besturingsorganen, snelheid, interfaces) en programmatuur (organisatie van het programma, structuur, gegevensstructuren). Complexiteit wordt vaak uitgedrukt in termen van te maken kosten.

De complexiteitstheorie beschouwt de absolute grenzen van de snelheid waarmee verschillende soorten problemen kunnen worden berekend. Die grenzen omvatten het aantal benodigde stappen vergeleken met het mogelijke maximale aantal stappen. Bepaalde problemen, de NP-problemen, kunnen worden opgelost in een eindig aantal stappen. Andere problemen zijn dermate complex dat het

aantal stappen, nodig om de problemen op te lossen, niet kan worden berekend. Dat maakt deze problemen in feite onoplosbaar.

compliantie (*compliance*):

1. Algemeen: in overeenstemming zijn met; voldoen aan; volgzzaam.
2. In een robotsysteem: het flexibele en/of volgzame gedrag van een robot of enig ander gereedschap dat deel van het robotsysteem uitmaakt. Dat gedrag is een reactie op externe krachten die op het robotsysteem worden uitgeoefend. Als het gedrag onafhankelijk is van de terugkoppeling van de sensoren wordt dit passieve compliantie genoemd; als dat niet het geval is, is er sprake van een actieve compliantie.

computer-geïntegreerde fabricage (*computer integrated manufacturing: CIM*):

In CIM worden de computer-ondersteunde of computer-geïntegreerde processen zoals ontwerp, planning, kostenschattingen en -berekeningen, werkvoorbereiding, de fabricage en de daaraan verbonden kantoor- en ondersteunende functies (communicatie, gegevensbeheer, voorraadbeheer, administratie) onderling gekoppeld. In vrijwel alle gevallen wordt daarbij gebruik gemaakt van modelleringstechnieken en expertsystemen. CIM is een uitbreiding van CAD en CAM.

computer-geïntegreerd ontwerp (*computer integrated design: CID*):

Een uitbreiding van computer-ondersteund ontwerpen (CAD). In een computer-geïntegreerd ontwerpproces worden expertsystemen aan CAD-systemen toegevoegd. Kenmerken van CID-systemen zijn o.a. mogelijkheden om problemen en hulpmiddelen te beschrijven, componenten te specificeren, doelstellingen te definiëren, het ontwerp te analyseren, expertise toe te voegen enzovoort.

computer-ondersteunde linguïstiek (*computational linguistics*):

Het gebruik van computers bij de bestudering van de linguïstiek, het onderzoek van taalstructuren, taalontwikkeling en taalgebruik.

computer-ondersteunde programmatuurontwikkeling (*computer aided software engineering: CASE*):

Een verzameling computergereedschappen die de ontwikkeling van programmatuur kunnen ondersteunen. De hulpmiddelen voor de planning bestaan uit configuratie- en projectbeheerssystemen. De hulpmiddelen voor het ontwerp helpen de ontwikkelaar bij het tekenen van stroomschema's, gegevensstroomdiagrammen, besturingsstroomdiagrammen, toestandsovergangdiagrammen en andere schematische voorstellingen, het genereren van codes, het samenstellen van data dictionaries, het controleren van informatie-elementen en het in kaart brengen van gegevensstromen. Hulpmiddelen bij de

implementatie omvatten gereedschappen die code genereren, subroutinebibliotheken, code-opmaakprogramma's, foutdetectieprogramma-tuur, het on-line opsporen van fouten in de codering en hulpmiddelen die worden gebruikt voor het valideren van testgegevens en testmodules. Andere hulpmiddelen ondersteunen het onderhoud, de documentatie, de opleiding en de ondersteuning.

computervertaling (*machine translation: MT*):

Geautomatiseerd systeem voor de vertaling van tekst tussen verschillende natuurlijke talen, zoals Nederlands en Engels. Het onderzoek in deze vertalingstechnieken is nauw gekoppeld aan dat van de natuurlijke talen waarin de volgende onderwerpen van belang zijn: ontleden, syntactische en semantische grammatica's, het verwijderen van ambiguïteiten en het modelleren van het menselijke brein.

Eén bepaalde vertaalmethode is "TRANSFER MODEL", bestaande uit een tekstuele analyse in de brontaal, een twee-talig overdrachtsmoduul en een overdrachtsmoduul naar de doeltaal. Het wordt toegepast in het Europese EUROTRA project.

conceptuele afhankelijkheid (*conceptual dependency*):

De theorie van de representatie van betekenissen die wordt toegepast in het ontleden en het genereren van tekst. De theorie stelt dat een betekenisstructuur is samengesteld uit een verzameling mogelijke relaties of conceptuele regels die kunnen worden gebruikt om de impliciet in de tekst aanwezige concepten te voorspellen. Dergelijke informatie kan worden gebruikt voor een algehele ontleding van de tekst of voor het genereren van nieuwe zinnen. Mogelijke structuren omvatten raamwerken (frames) en scenario's (scripts). Conceptuele regels die van toepassing zijn op alle participanten worden aangepast met behulp van lijsten die semantische categorieën bevatten zoals "dieren kunnen eten" en "vogels kunnen vliegen". Die structuren en regels maken een goede ontleding van vragen en antwoorden mogelijk. Een inferentiemechanisme wordt gebruikt om de ontbrekende informatie aan te vullen, een verhaal te analyseren en het opnieuw te vertellen, of de plannen en doelstellingen van een participant te ontdekken. Conceptuele afhankelijkheid is gebruikt om experimentele systemen te ontwikkelen waarin Engelse tekst kan worden gelezen zoals dat ongeveer door de mens wordt gedaan.

concurrent gebruik (*concurrency*):

1. De situatie waarin verschillende processen of bewerkingen tegelijkertijd (parallel, simultaan) worden uitgevoerd. Zo betekent de gelijktijdige toegang tot gegevens dat verschillende personen op hetzelfde tijdstip die gegevens kunnen bereiken. Simultane processen zijn processen die tegelijkertijd actief zijn. Concurrente talen (Ada, Modula-2, Concurrent Pascal en

Prolog) bezitten mogelijkheden voor de specificatie van simultane processen die onderling met elkaar kunnen communiceren.

2. In de robotica is een concurrente bewerking een hiërarchische besturing van de uitvoering van taken. Bepaalde aspecten worden door sensoren of servo-systemen uitgevoerd. Anderen worden door de besturing van de robot gedurende de bewerkingen van de robot uitgevoerd.

concurrente besturing (*concurrent control*):

Zie concurrent gebruik.

configuratie (*configuration*):

1. Onderlinge samenstelling van elementen, apparaten, systemen, programma's, produkten enzovoort.

2. De samenstelling van een computersysteem of een netwerk met betrekking tot de in het systeem of netwerk opgenomen apparatuur en programmatuur. In de configuratie worden het aantal, de functies en andere belangrijke kenmerken van de samenstellende delen opgenomen.

configuratie van een arm met gewricht (*jointed-arm configuration*):

Type robot waarin de arm van de robot die van de mens nabootst. De constructie van de arm bestaat uit een roterend schoudergewricht, een bovenarm, een onderarm, een roterend ellebooggewricht en een pols. Een voorbeeld is de PUMA 560 robot van Westinghouse. Gewrichten maken de robot handzamer en zorgen er voor dat de robot verschillende soorten objecten en materialen kan behandelen. Wel maakt ieder extra gewricht het berekenen van de bewegingen ingewikkelder. Daarbij dienen additionele aftasters (sensoren) voor de vereiste terugkoppelingen te zorgen om de nauwkeurigheid te kunnen garanderen. Meer gewrichten betekent ook toenemende kosten met betrekking tot het onderhoud en eventuele reparaties.

configuratiebeheer (*configuration management: CM*):

Het toezien op en de administratieve vastlegging van de vrijgegeven delen of de vrijgegeven versies van delen van een samenstelling (produkt, systeem, organisatie, programma enzovoort).

configuratieruimte (*configuration space: C-space*):

De ruimte die wordt gedefinieerd door de gespecificeerde positie die elk deel van een robotsysteem in de ruimte in kan nemen.

conjunct (*conjunct*):

Een uitdrukking in een EN-bewerking. Zo zijn in

$$A \wedge B$$

A en B conjuncten.

conjunctieve normale vorm (*conjunctive normal form: CNF*):

1. In de propositie- en predikaten-logica is dit de vorm van een propositie die wordt geschreven als EN-bewerkingen van een aantal clausules die zelf OF-bewerkingen van proposities zijn zoals in:

$$(X \text{ OF } Y) \text{ EN } (A \text{ OF-NIET } B)$$

Indien de totale propositie WAAR is, is iedere clausule ook WAAR.

2. De vorm van het INDIEN-deel (IF-part) van een INDIEN-DAN regel (IF-THEN rule). Bijvoorbeeld,

INDIEN een hond (gehoorzaam OF getraind) is

EN (vriendelijk OF-NIET vijandig) is

DAN is het een geschikt huisdier.

Connection Machine (*Connection Machine*):

Een groots opgezette en uitgevoerde parallel werkende computer van Thinking Machines Inc. die wordt gebruikt voor parallele bewerkingen en het werken met neuronale netwerken. De architectuur kenmerkt zich door een serieel werkende front-end computer en een SIMD (*single instruction, multiple data stream*) parallel werkende back-end computer die is uitgevoerd als een 16-dimensionale hyperkubus met 64K 1-bit seriële verwerkingsorganen. Deze laatste zijn voorzien van een bit-adresseerbaar geheugen. De machine is verder voorzien van versnellingsapparatuur voor het werken met drijvende-komma getallen.

Conniver (*Conniver*):

Een gereedschap dat wordt gebruikt in expertsystemen voor de procedurele semantiek waarin proposities als procedures zijn geïmplementeerd.

consensus theorie (*consensus theory*):

Met deze theorie wordt gepoogd onzekerheden bij het nemen van beslissingen weg te nemen. Dit geschiedt door het maken van een waarschijnlijkheidsverdeling van de mogelijkheid dat een gebeurtenis optreedt. Het voorkomen van zo'n mogelijkheid wordt door een aantal experts verschillend voorspeld of geopperd. De theorie is ontwikkeld ten behoeve van de sociale wetenschappen en de wetenschappen die zich richten op het organisatie- en systeembeheer. De theorie is later aangepast voor de toepassing in de kunstmatige intelligentie.

consequent (*consequent*):

In expertsystemen is dit de propositie van een regel die bij het achterwaarts ketenen wordt gebruikt.

consistent (*consistent*):

Samenhangend.

consolidatie (*consolidation*):

Soort kwalitatieve analyse gebaseerd op de vermindering van de complexiteit. Om het gedrag van een apparaat te kunnen begrijpen, worden eerst substructuren van dat apparaat geanalyseerd en tracht men daaruit lessen met betrekking tot het gedrag van die substructuren te trekken. Het gedrag van het apparaat zelf wordt met behulp van inferentiemethoden uit de informatie van de substructuren afgeleid. De methode gebruikt lokale redeneringen en causale analyses.

constituerend deel (*constituent*):

Zie samenstellend deel.

constructieve inductie (*constructive induction*):

Het creëren van nieuwe concepten of termen ten behoeve van een betere beschrijving van objecten zoals patronen, fysieke voorwerpen en gebeurtenissen. De constructieve inductie vereist verbeterde hypothesen gebaseerd op classificatie, beschrijving of gegevensstructurering. Zo kan een verbeterde classificatie leiden tot een visueel sterk verbeterde afbeelding van de beeltenis van Piet Hein waarbij die afbeelding wordt gevormd door gekromde en diagonaal getrokken lijnen in plaats van pixels die in een rechthoekige maas zijn geplaatst.

context (*context*):

Betekenis; relatiepatroon; thema; onderwerp; tekst. De context bevat de samenhang tussen alle samenstellende delen van een systeem, een ontwerp, een tekst, een manuscript enzovoort.

contextvrije grammatica (*context-free grammar*):

Grammatica die syntactisch wordt beschreven door de regels van een directe onvoorwaardelijke substitutie en aaneenschakeling van de elementen van de grammatica.

contextvrije taal (*context-free language*):

Elke formele taal die is gebaseerd op een contextvrije grammatica.

continue baanbesturing (*continuous path control*):

1. Besturing waarbij de bewegingen van een apparaat (numeriek bestuurde machine, robot, tekentafel) tegelijkertijd en ononderbroken langs de bewegingsassen van het apparaat plaats vinden. De verplaatsing tussen twee punten zal over het algemeen niet langs de rechte lijn tussen die twee punten plaatsvinden.

2. In een robotsysteem: een besturingsprocedure waarbij twee of meer bestuurde bewegingen zich gedragen volgens de instructies die de eerstvolgende positie (die gewoonlijk door middel van interpolatie wordt bepaald) en de vereiste snelheid in die positie specificceert.

continue simulatie (*continuous simulation*):

Zie simulatie.

controle (*monitoring*):

Het met behulp van iteratieve processen vergelijken van observaties van het gedrag van een kennissysteem, waarbij gebruik wordt gemaakt van bepaalde kenmerken om afwijkingen te ontdekken; één van de primitieve taken van een kennissysteem.

conversatie (*discourse*):

Een aaneengesloten serie zinnen die door één of meer personen worden uitgesproken. Vroeger betrof dit een formaliteit; nu betreft het een uitdrukking van bepaalde gedachten betreffende een specifiek onderwerp.

coöperatieve verwerking (*cooperative processing*):

De uitvoering van een applicatie die tegelijkertijd op een aantal verwerkingseenheden in een gedistribueerd systeem plaats vindt.

C-oppervlak (*C-surface*):

Het oppervlak in de configuratieruimte van een robot waarbinnen de bewegingen dienen te liggen. Het is een kinematische beperking in het opstellen (configureren) van de baan van de robot om er zeker van te zijn dat de bewegingen veilig kunnen worden uitgevoerd.

coprocessor (*coprocessor*):

Een secundair besturingsapparaat dat speciale bewerkingen gelijktijdig met die van de centrale verwerkingseenheid uitvoert. De meest voorkomende applicaties zijn die welke betrekking hebben op de bewerkingen van drijvende-komma getallen. Andere mogelijkheden van een coprocessor bestaan uit bewerkingen van grafische informatie, het verzorgen van communicatie-activiteiten, applicaties uit de signaalverwerking, het geheugenbeheer en de bewaking van de veiligheid van het systeem en de gegevens.

corpus (*corpus*):

Een bepaalde hoeveelheid verzameld werk, zoals alle boeken van een auteur of alles wat over een bepaald onderwerp is geschreven. Het wordt gebruikt om, bijvoorbeeld, naar de informatie te verwijzen die in een kennisbank is opgeslagen.

correctheid (*correctness*):

Het moment (het punt) in de ontwikkeling van een systeem waarop geen fouten meer kunnen worden aangetoond.

correspondentie (*mapping*):

1. In de wiskunde is dit het op elkaar afbeelden van de elementen van twee verzamelingen.
2. Een functie die de overdracht van gegevens tussen geheugengebieden of andere media beschrijft. De term wordt eveneens gebruikt om de overdracht van informatie van de zintuigen naar de cortex in dieren te beschrijven.

cortex (*cortex*):

Zie hersenen.

critic (*critic*):

Een besturingsroutine in neuronale netwerken waarmee toekomstige mogelijke toestanden (foutsignalen) in momentane berekeningen kunnen worden opgenomen. Het is een soort geforceerd leerproces. De "critic" start met de huidige toestand van een netwerk en voorspelt toekomstige versterkingen (toestanden) en koppelt ze terug naar het huidige netwerk. Het is ook mogelijk dat het primaire netwerk haar eigen uitvoer aanpast op basis van de uitvoer van de "critic"-routine.

Een aanpassende heuristische "critic" kijkt zeer ver vooruit en kan dit herhaald doen. Daarbij wordt iedere keer de voorspelling bijgewerkt.

C-ruimte (*C-space*):

Zie configuratieruimte.

curve (*curve*):

Zie kromme.

cybernetica (*cybernetics*):

De wetenschap die de analogie tussen organische en machinale communicatie- en besturingsprocessen onderzoekt. De cybernetica wordt met concepten uit de verzamelingenleer (set theorie) en de psychologie gebruikt voor de studie van patronen en de variëteiten van gegevens die gedurende een langere tijd worden waargenomen en verzameld, en van de veranderingen in de patronen van de toestanden van een systeem indien dat systeem op terugkoppelingen reageert. Zo kan ons gezichtsvermogen worden opgevat als een zintuiglijk systeem dat uit gevoelige elementen (de ogen), voorwaarts- en achterwaarts-gerichte koppelingen (axons en dendrons), knooppunten waarin verwerkingen plaats vinden (neuronen) en verbindingsknooppunten (synapsen) bestaat.

cyberspace (*cyberspace, virtual reality, virtual workspace*):

Omgeving die slechts bestaat in de vorm van een gegevensstructuur en die met behulp van geavanceerde computertechnologie tot stand is gekomen. De omgeving kan zijn voorzien van visuele beelden, geluid en andere zintuiglijk waar te nemen informatie. Men kan

cyberspace slechts binnenkomen met behulp van een gebruikersinterface. In cyberspace heeft de gebruiker de indruk daarin echt aanwezig te zijn; die gebruiker ervaart een virtuele realiteit. Een complete realisatie van cyberspace is nog niet mogelijk. Verschillende realiseerbare aspecten zijn echter een onderwerp van diepgaand onderzoek. Eén daarvan is de "tele-aanwezigheid" (*telepresence*) waarin de bedieningsfunctionaris van een bepaald type robot voelt wat de robot voelt; het werkstation waar de gebruiker gebruik van maakt, wordt soms met de term virtueel werkstation aangeduid. Een andere toepassing is de "gegevenshandschoen" (Data Glove), een interface die door astronauten wordt gedragen en waarbij de astronaut met de bewegingen van de hand beelden, die in een soort motorhelm worden waargenomen, kan manipuleren. Sommige CAD-programma's kunnen drie-dimensionaal-achtige beelden creëren die de gebruiker de indruk geven alsof men zich door die beelden kan verplaatsen.

cyborg (*cyborg*):

Acroniem van cybernetisch organisme. In theorie en in de literatuur van de "science fiction" is een cyborg een menselijk wezen waarin bepaalde fysiologische systemen zijn verbeterd of zijn vervangen door elektronische, mechanische of geautomatiseerde organen. De mens en deze extra toevoegingen zijn zodanig met elkaar geïntegreerd dat ze als één enkel organisme werken.

Cyc (*Cyc*):

Een expertsysteem dat is gebaseerd op het werken met regels en frames en die een kennisbank met 10^8 (100.000.000) beweringen, die betrekking hebben op algemeen beschikbare en in encyclopedieën opgeslagen kennis, bevat. Het bezit een raamwerk voor een op frames gebaseerde kennisrepresentatietaal, de Cyc Language (CYCL), die gebruikt kan worden voor het werken met de predikatenlogica. Het epistemologische of logische niveau gebruikt een vorm van de eerste-orde predikatenlogica als de belangrijkste methode voor het oplossen van problemen. Het algemene of heuristische niveau wordt gebruikt voor snelle en specialistische inferenties. De kennisbank bevat regels, feiten, beperkingen, overtuigingen, condities, classificaties en deeloplossingen voor problemen die betrekking hebben op doelstellingen, meningsuitingen, aannames, wensen, tijd en dagelijkse gebeurtenissen. Het inferentiemechanisme lost problemen op met behulp van hiërarchische gegevensstructuren.

D

data (*data*):

Zie gegevens.

database (*data base*):

Een georganiseerde verzameling gegevens. Een database bestaat uit kleinere eenheden die records worden genoemd. Deze zijn op hun beurt weer opgebouwd uit velden. Een veld wordt ook wel aangeduid met de term "plat bestand" (flat file). Relationele databases bestaan uit één of meer platte bestanden die door middel van koppelingen onderling met elkaar zijn verbonden. Een dergelijke wijze van het organiseren van de gegevens leidt tot een efficiëntere zoekprocedure, het staat meer gegevenstyperingen toe en men kan vragen stellen door het definiëren van relatiepatronen tussen de verschillende gegevenscategorieën. Een gedistribueerde database is over verschillende computers verspreid. Delen daarvan kunnen in werkstations, andere delen in kleinere (mini) computers en weer andere op een mainframe of supercomputer zijn geïnstalleerd.

Zie verder object-georiënteerde, relationele en deductieve databases.

databasemanagementsysteem (*data base management system: DBMS*):

Zie gegevensbeheerssysteem.

databaseserver (*database server*):

Een databaseserver is in een gedistribueerd gegevensbeheerssysteem met meervoudig gebruik, programmatuur die is voorzien van de commando's die nodig zijn om:

- a) gegevens aan de database toe te voegen
- b) vragen aan de database te kunnen stellen
- c) wijzigingen in de inhoud van de database aan te kunnen brengen
- d) gegevens uit de database te kunnen verwijderen.

De gebruiker communiceert met de server met behulp van een gebruikersvriendelijke of intelligente interface. Dat kan eventueel een expertsysteem zijn. Gewoonlijk zijn de server en het belangrijkste deel van de database op een tamelijk krachtige computer geïnstalleerd.

datastructuur (*data structure*):

Zie gegevensstructuur.

datatype (*data type, type*):

Zie type en gegevenstype.

debugger (*debugger*):

Zie test-hulpprogramma.

declaratie (*declaration*):

1. Verklaring in een bronprogramma van een programmeertaal. Een declaratie bevat aanwijzingen voor de compiler (vertaler) voor

dat bronprogramma en wordt derhalve niet in uitvoerbare opdrachten omgezet.

2. Algemeen: verklaring.

declaratieve kennis (*declarative knowledge*):

Declaratieve kennis wordt in een formeel (logisch) systeem, zoals de predikatencalculus, gepresenteerd. De kennis kan WAAR (TRUE) of ONWAAR (FALSE) zijn. De kennis kan òf uit reeds opgeslagen informatie bestaan òf nieuwe kennis zijn die met behulp van bestaande kennis wordt verkregen.

Declaratieve kennis onderscheidt zich van procedurele kennis die feitelijke informatie bevat.

declaratieve taal (*declarative language*):

Een programmeertaal die de programmeur bevrijdt van het moeten specificeren van de exacte procedures die de computer moet volgen om een bepaalde taak uit te voeren. In plaats daarvan wordt het programma meegegeeld welk resultaat men wenst te bereiken.

decompositie (*decomposition*):

1. Het opdelen van een entiteit in kleinere delen.

2. Het partitioneren of opdelen van gegevens, een systeem of een programma in kleinere delen die gemakkelijker kunnen worden gehanteerd of bewerkt. De functionele decompositie is een kenmerk van het gestructureerde programmeren, de systeemanalyse en het systeemontwerp.

deductie (*deduction*):

Redenering die is gebaseerd op algemene waarheden of zekerheden waaruit bepaalde gevolgtrekkingen voor specifieke situaties kunnen worden getrokken. Een deductie kan de vorm aannemen van het syllogisme "INDIEN ---- EN INDIEN ----, DAN ----" (IF ---- AND IF ----, THEN ----) of van "INDIEN-DAN" (IF-THEN) regels zoals in op regels gebaseerde expertsystemen gebruikelijk is.

deductieve database (*deductive database*):

Een database waarin deductieve (IF-THEN of logische) regels worden gebruikt voor zowel de gegevensrepresentatie als de ondervraging en het manipuleren van de in de database opgeslagen gegevens. Dit geeft de gebruikers de mogelijkheid nieuwe gegevens van reeds in de database opgeslagen gegevens af te leiden met, bijvoorbeeld, de hulp van recursieve technieken. Het verschaft de gebruiker verder een snellere en efficiëntere wijze zeer grote databases te raadplegen. Een gebruikersinterface kan regels bevatten die zowel in Prolog als SQL zijn geformuleerd.

deltaregel (*delta rule*):

Leermethodiek die wordt toegepast in terugwaarts voortgeplante netwerken die zijn ontworpen voor het minimaliseren van fouten. Het leren geschiedt door middel van een gradiëntmethode, één stap voor ieder invoerpatroon.

demon (*demon*):

Programma, routine of procedure die slechts wordt uitgevoerd indien ze wordt geactiveerd. Dit gebeurt als een reactie op een bepaalde situatie die bij de uitvoering in een ander programma op kan treden. De demon "bekijkt" bepaalde patronen of situaties in gegevens en wordt geactiveerd indien het een patroon ontdekt waarop actie moet worden genomen.

dempen (*to damp*):

1. Actie die de oscillatie of de trilling van een fysische grootheid afzwakt. Dit veroorzaakt energieverlies waardoor de grootheid uiteindelijk tot rust komt.
 2. Fenomeen dat er voor zorgt dat de amplitude van een golfbeweging in de loop van een tijdsperiode steeds kleiner wordt en uiteindelijk tot nul nadert.
- Zie ook over(kritisch) en onder(kritisch) dempen.

Dempster-Shafer's bewijsvoeringstheorie (*Dempster-Shafer theory of evidence*):

Methode waarmee men met een onzekerheid om kan gaan. Het gebruikt het principe van de geringste verplichting by het aangaan van een stochastische redenering; het bepaalt gewichten die aan de geleverde bewijzen worden toegekend en kent acceptatiegradaties toe aan veronderstellingen of andere verzamelingen met informatie.

Dendral (*Dendral*):

Een op regels gebaseerd expertsysteem dat wordt toegepast bij het werken met partiële moleculaire structuren die men aantreft bij processen zoals: massaspectogrammen, nucleaire magnetische responsies, resonanties, analyseprocessen van organische materialen of het deduceren van chemische structuren.

dendron (*dendrite*):

Zenuwvezel die signalen ontvangt die van een axon (vezel) via een synaps worden verzonden

derde-generatie computer (*third generation computer*):

Computer die is opgebouwd met behulp van geïntegreerde schakelingen.

derde-generatie computertaal (*third generation language*):

Procedurele programmeertaal waarbij bewerkingscodes en operanden fungeren als de beschrijvende grootheden voor uit te voeren bewerkingen.

derde-generatie programmatuur (*third generation software*):

Programmatuur die vanaf 1965 tot omstreeks 1992 is ontwikkeld. Die programmatuur omvat: hogere-niveau programmeertalen, databasemanagementsystemen, gegevensbeschrijvingstalen, gekoppelde verwerkingsprogrammatuur, specifieke toepassingssoftware enzovoort.

DESIRE (*Design and Specification of Interacting Reasoning modules: DESIRE*):

Het raamwerk DESIRE is sinds 1988 bij de Vrije Universiteit van Amsterdam in ontwikkeling. DESIRE richt zich op het vastleggen van diverse te nemen ontwerpbeslissingen, zoals die tussen het opstellen van het conceptuele kennismodel in de analysefase en die welke tijdens de implementatie moeten worden genomen. Door het kunnen weergeven van logisch gefundeerde formele specificaties van kennissystemen ondersteunt DESIRE het declaratief compositioneel ontwerpen.

destructor (*destructor*):

Een methode in de object-georiënteerde technologie die wordt toegepast om een object te vernietigen of ontoegankelijk te maken.

determinator (*determinator*):

Een modifier die bij het verwerken van natuurlijke talen wordt gebruikt om een zelfstandig naamwoord te specificeren. Een determinator gaat, strikt gesproken, vooraf aan een bijvoeglijk naamwoord zoals "die" in:

die zwarte beer.

Het kan echter ook worden gebruikt als een modifier in
die beer.

Determinator wordt afgekort tot DET in, bijvoorbeeld, bomen waarin zinsontleding wordt afgebeeld.

dialect (*dialect*):

Een variatie op een gestandaardiseerde computertaal die specifiek is voor een applicatie, een leverancier van programmatuur of een bepaald computertype of -merk. Variaties kunnen het toevoegen van instructies, het verwijderen van instructies of het toelaten van afwijkingen in de betekenis van instructies of de uitvoering daarvan omvatten.

diepgaand redeneren (*deep reasoning*):

Een methode om problemen op te lossen. Deze is gebaseerd op de analyse van de functie en de structuur van componenten en hoe

deze elkaar op verschillende abstractieniveaus wederzijds beïnvloeden. Dit leidt tot het construeren van een model. Een diepgaand model kan formeel en kwantitatief of het kan oorzakelijk en kwalitatief zijn. In sommige gevallen leidt een dergelijke complete analyse tot een verbeterde wijze van het oplossen van een probleem. De methode is echter niet bruikbaar voor een gegevensgevoelige situatie waarin een regelmatige bijwerking van het model wordt vereist. Een voorbeeld daarvan is een mobiele robot of enig ander dynamisch systeem waaraan regelmatig grote hoeveelheden gegevens worden verstrekt en waarop het systeem dient te reageren.

diepte (*depth*):

1. De diepte is in simultane verwerkingen het aantal verwerkings-eenheden die gegevens gedurende de verwerking moeten passeren. Het wordt ook wel geformuleerd als de totale tijdsduur die nodig is om een bewerking met behulp van parallel werkende verwerkings-eenheden te voltooien.
2. In de robotica is de diepte de derde dimensie of de ruimte die met behulp van de z-as in het cartesische coördinatenstelsel wordt voorgesteld.
3. Bij de beeldherkenning is diepte een eigenschap van de stereoscopie veroorzaakt door het in elkaar overgaan van twee, slechts weinig van elkaar verwijderde versies van hetzelfde beeld. Daarmee kan een twee-dimensionaal beeld worden verkregen.

diepte (*intension*):

De betekenis (gevoelswaarde) of inhoud van een term; de eigenschappen van een term. Het aantal predikaten (eigenschappen) dat een onderwerp bevat.

differentiaalprogrammering (*differential programming, programming by modification*):

Beschrijving van object-georiënteerd programmeren waarbij polymorfismen en overervingen wordt toegepast.

digitaal besturingssysteem (*digital control system: DCS*):

Gecentraliseerde opslag, beheer en communicatie van gegevens betreffende bewerkingen in een geautomatiseerd bedrijfsproces. Een dergelijk systeem wordt gebruikt om financiële, strategische, commerciële en operationele plannen te maken en daar beslissingen in te nemen.

directe correspondentie (*direct mapping*):

De opslag van elk afzonderlijk gegevensitem in een unieke locatie. Tot een direct-corresponderend geheugen kan men dus slechts met behulp van een adres toegang krijgen. De alternatieven hiervoor zijn volledig-associatieve (*fully associative*) of verza-

meling-associatieve (*set-associative*) geheugens waarin de toegang tot het geheugen geheel of gedeeltelijk afhankelijk is van het in overeenstemming zijn van de gezochte waarde met een andere waarde. Zo zal in een direct-corresponderend geheugen het salaris van Jansen in een bekend adres zijn opgeborgen. In een associatief geheugen zal het gekoppeld zijn aan de naam Jansen.

directory (*directory*):

1. Verkorte aanduiding voor hoofd- of subdirectory.
2. Alternatieve naam voor een gegevensdictionaire.
3. Bestand dat de structuur van andere bestanden specificieert.
4. Tabel die door het besturingsprogramma wordt gebruikt en waarin van de verschillende programma's, bestanden en gegevens de kenmerken zijn opgeslagen, alsmede hun adressen op externe geheugens.

discrete simulatie (*discrete simulation*):

Zie simulatie.

disjunct (*disjoint*):

1. Iets dat uit elkaar is genomen. In de wiskunde betreft dit verzamelingen die geen gemeenschappelijke elementen bezitten.
2. In het gegevensbeheer is een disjuncte vereniging (som) een vereniging waarin de gesommeerde verzamelingen geen gemeenschappelijke elementen bezitten. Het kan worden toegepast in methoden die de gegevensabstracties gebruiken en wordt daar generalisatie genoemd. Ieder element in de vereniging kan ondubbelzinnig aan één van de oorspronkelijke verzamelingen worden toegekend.

disjunctie (*disjunction*):

Een serie proposities die door middel van Booleaanse OF-operatoren (\vee) zijn verbonden. Dit is analoog aan de wiskundige vereniging (\cup) van verzamelingen.

disjunctieve normaalvorm (*disjunctive normal form: DNF*):

Een disjunctieve normaalvorm is in de propositionele of predikantencalculus de vorm van een propositie die wordt geschreven als een disjunctie (Booleaanse OF) van clausules waarvan elke clausule zelf een conjunctie (Booleaanse EN) van proposities is, zoals in:

(A en B) of (A en niet B) of (B en niet A) of (niet A en niet B)

dodelijke omhelzing (*deadlock*):

1. Toestand waarbij verschillende processen, activiteiten of programma's wachten op de actie van een ander. Het gevolg kan zijn dat pas bij beëindiging van het proces, de activiteit of het programma dat de dodelijke omhelzing veroorzaakt, deze situatie wordt doorbroken.

2. Situatie waarbij een proces in een nimmer eindigende cyclus belandt.

domein (*domain*):

1. Samenstel of netwerk van elementen die een onderlinge samenhang vertonen.
2. Een activiteiten- of besturingsgebied.
3. In de logica is een domein een gebied of een verzameling waarin een variabele voorkomt, waarbinnen die variabele slechts kan bestaan en een gebied of verzameling waarvoor een functie is gedefinieerd.

domeindeskundige (*domain expert*):

Een domeindeskundige bezit de grove kennis, die een kennisanalist gebruikt om kennis te structureren, de kennisrepresentatie te formuleren en het geheel in een kennisbank op te slaan.

domeinintegriteit (*domain integrity*):

Wordt bereikt door het vastleggen van de inhoud en/of het formaat van gegevens in een domein.

domeinkennis (*domain knowledge*):

De kennis die een deskundige nodig heeft voor het opzetten van een kennisbank.

domeinkennisrepresentatie (*domain knowledge representation*):

Wijze waarop de kennis van een domein in kennisbanken en in programma's voor kunstmatige intelligentie wordt voorgesteld.

domeinlaag (*domain layer*):

Zie KADS-I.

domeinmodel (*domain model*):

Model van een bepaald toepassingsgebied (domein) in de object-georiënteerde technologie.

door gewrichten verbonden structuur (*articulated structure*):

Verzameling koppelingen en gewrichten in de arm en de pols van een manipulator of robot.

doosconfiguratie (*box configuration*):

Zie cartesische configuratie.

draden (*threads*):

Te verwerken karweien die één adres bezitten en gelijktijdig door één enkel verwerkingsorgaan of een aantal meervoudige verwerkingsorganen dienen te worden verwerkt. Het is een eigenschap die

bijvoorbeeld wordt toegepast in situaties waarbij gegevens door verschillende gebruikers moeten worden gebruikt. Het is mogelijk dat één bepaalde draad moet worden uitgevoerd terwijl de overigen moeten worden opgeschort; als de eerste draad is afgewerkt, kan een andere worden geactiveerd.

drieruimte (*three-space*):

De drie-dimensionale ruimte.

drijvende poort (*floating gate*):

Schakeltechniek in een neuronale computer waarbij een poort opent nadat de schakeling voldoende energie uit de binnenkomende signalen heeft verkregen. Het openen van een poort maakt het afvuren van een uitgaand signaal mogelijk.

drijvende-kommagetal (*floating point number*):

Getalvoorstelling waarbij de plaats van de decimale komma niet vast blijft. De positie van deze drijvende komma wordt verkregen door elk getal zó te normeren dat het kan worden gedefinieerd door een getal (de mantisse), waarvan de positieve waarde groter of gelijk is aan 0 en kleiner dan 1, te vermenigvuldigen met een macht van 2 (de exponent). De positie van de komma is dus niet vast.

64.1 wordt, bijvoorbeeld, voorgesteld als .641E+02

drijvende-kommagetal met enkele precisie (*single precision floating point*):

Drijvende-kommagetal dat in een standaard-machinewoord wordt gerepresenteerd. In de IEEE-standaard 754 wordt een drijvende-kommagetal, dat door een woord met 32 bits moet worden voorgesteld, gedefinieerd als een drijvende-kommagetal met een mantisse van 24 bits en een exponent van 8 bits.

driver (*driver*):

1. Een programma dat gedetailleerde manipulaties, nodig voor het tot stand brengen van de koppeling van een invoer/uitvoerorgaan met een computer, uitvoert.
2. De programmatuur die nodig is om iets uit te doen voeren.
3. In de gegevensoverdracht is een driver een versterker die nodig is om een signaal over lange afstanden over te dragen of om de uitvoer van een orgaan door te geven aan de invoer van een ander orgaan (of meerdere andere organen). Een dergelijke driver wordt ook wel een busbekrachtiger (*bus driver*), een driververs-terker (*driver amplifler*), een lijnbekrachtiger (*line driver*) of een bus/driver (*buffer/driver*) genoemd. In de literatuur die meer op apparatuur is afgestemd worden de I/O driverprogramma's meestal met de term programmatuurbekrchtigers (*software drivers*) aangeduid.

duaal (*dual*):

Een begrip dat naar twee van iets refereert. In bepaalde talen is dit een grammaticale grootheid die onderscheid maakt tussen enkelvoudig en meervoudig. Het begrip wordt ook gehanteerd om iets dat twee aspecten, twee eigenschappen of twee oplossingen heeft, aan te duiden. In de Booleaanse algebra betekent dualiteit dat ieder theorema WAAR is als, bijvoorbeeld, En kan worden vervangen door OF en WAAR kan worden vervangen door ONWAAR. Dit principe geldt ook voor de predikatencalculus.

dubbele grijper (*double gripper*):

Zie grijper.

dynamisch (*dynamic*):

Eigenschap van iets dat in de tijd aan veranderingen onderhevig is of in de loop van de tijd verandert. De tijdsperiode kan variëren van zeer kort tot lang. Zo is een dynamische variabele een variabele waarvan de waarde zich in de tijd wijzigt. Dynamisch koppelen (*dynamic linking*) betekent dat een programma met de uitvoering kan beginnen voordat alle koppelingen zijn voltooid. Het koppelingsprogramma (de linker) wordt aangeroepen en verzorgt de koppeling op het moment dat dat nodig is. Een dynamische geheugentoe wijzing verwijst naar het toewijzen van geheugenplaatsen gedurende de uitvoering van het programma met het doel de efficiëntie van het toewijzen van de geheugencapaciteit te verbeteren.

E**Early-algoritme** (*Earley algorithm*):

Algoritme dat wordt gebruikt voor het ontleden van context-vrije talen waarbij de taal uit een verzameling reeksen (strings) bestaat en een eindige verzameling symbolen bevat. De grammatica is het formalisme dat de reeksen in de verzameling definieert. Het algoritme heeft de kenmerken van een herkenningsalgoritme; het tast een reeks af met een naar voorwaarts kijkend mechanisme waarbij een vast aantal symbolen betrokken zijn. Bij dit aftasten bouwt het herkenningsalgoritme een boom op. Aan het einde van het aftasten van de reeks bestaat het resultaat uit één ondubbelzinnig gedefinieerde ontledingsboom of alle mogelijke ontledingsboomen.

eenheid (*unit*):

1. Een enkele entiteit of een groep die als één entiteit kan worden beschouwd.
2. Een fundamentele organisatorische structuur in neuronale netwerken, zoals een knooppunt (neuron of cel).

eenheidsinterval (*unit interval*):

In de vage logica is dit het interval van 0 tot 1; dit representeert de waarheidswaarden voor een object met een gegradeerd lidmaatschap (een meer of minder vaag lid van een verzameling). Het eenheidsinterval wordt gewoonlijk als $[0,1]$ geschreven.

eerste-generatie computer (*first generation computer*):

Computer die gebruik maakte van vacuümbuizen (1940-1960).

eerste-generatie computertaal (*first generation language*):

Echte talen bestonden in deze periode nog niet. Programma's werden voor het merendeel met behulp van machinecode vervaardigd.

eerste-generatie programmatuur (*first generation software*):

Programma's uit de beginperiode van de computertechnologie. Deze programma's werden geschreven in een laag-niveau taal (machinecode of een symbolische machinecode).

efferent (*efferent*):

Dat wat dingen naar buiten brengt of afvoert, zoals een efferente zenuw die elektrochemische berichten van de hersenen naar de spieren zendt.

efferente besturing (*efferent control*):

Motorische besturing.

egobeweging (*egomotion*):

De eigen beweging van een robot. Bij de interpretatie van het dynamische schouwspel dat zich afspeelt in de optiek van een zich bewegende robot, dient de eigen beweging van de robot te worden gescheiden van de beweging(en) van andere dynamische objecten om datgene wat de robot ziet goed te kunnen interpreteren.

Eiffel (*Eiffel*):

Taal voor object-georiënteerde programmering. Het bezit de volgende eigenschappen: meervoudige overerving, sterke typering (*strong typing*), dynamische binding, grafische ontwerpgeredenschappen en foutopsporingstechnieken.

eindeffector (*end effector*):

1. Een instrument in een robotsysteem dat speciaal is ontworpen om aan de mechanische interface van een door gewrichten verbonden structuur te worden bevestigd. Het stelt de robot in staat haar taken, zoals grijpen, lassen, spuiten enzovoort uit te voeren.
2. Een aandrijf- of bewegingsmechanisme, een grijper of een mechanisch orgaan dat is bevestigd aan de pols van een manipula-

tor en waarmee voorwerpen kunnen worden opgepakt of waar bepaalde acties mee kunnen worden uitgevoerd.

eindgebruiker (*end user*):

Individu of organisatie die een computersysteem en de daarop aanwezige applicaties gebruikt om gegevens te beheren, problemen op te lossen of informatie te produceren. De eindgebruiker communiceert met het computersysteem via het voor die eindgebruiker bestemde front-end (systeem).

eindige-toestandsmachine (*finite state machine: FSM*):

Wiskundig model dat een eindig aantal toestanden en de overgangen van de ene toestand naar de andere bevat.

eindige-toestandsovergangsdiaagram (*finite state transition diagram*):

Netwerk met knooppunten die door middel van gelabelde gerichte kromme lijnen zijn verbonden. De knooppunten representeren de toestanden van de machine. De kromme lijnen stellen toestands-overgangen voor; de overgangen worden veroorzaakt door de werking van het label - een subroutine die eisen bevat waaraan moet worden voldaan voordat de overgang plaats kan vinden.

eindknooppunt (*leaf node*):

Het laatste knooppunt van een gegevensboom. Zo is in een ontledingsboom het eindknooppunt het knooppunt waar de woorden worden opgeslagen.

eindroutine (*leaf routine*):

Een routine die geen andere routines aanroept. Als het totale programma als een boomstructuur wordt gezien, is de eindroutine het "blad" van de programmaboom. Er zijn geen verdere vertakkingen.

elektrische aandrijving (*electric drive*):

Een elektromotor die een gewricht van een robot aandrijft. Veel voorkomende typen zijn wisselstroom en gelijkstroom (kool)borstelmotoren en servomotoren. Stappenmotoren worden weinig toegepast.

element (*element, member*):

1. Een fundamenteel deel van een groep, een produkt of van gegevens zoals een getal in een rij of een matrix.
2. Een element van een verzameling.

In object-georiënteerd programmeren is een "member" een voorbeeld van een exemplaar (*instance*) of een klasse. In de C-taal is het een element (dat in andere talen meestal met "veld" wordt aangeduid) binnen een structuur ("record" in de meeste andere talen).

EMERGE (*EMERGE*):

Een op regels gebaseerd expertsysteem voor de eerste hulpposten van ziekenhuizen. Het systeem bepaalt aan de hand van de ernst van klachten over pijn in de borst of opname noodzakelijk is en welke behandeling de patiënt dient te krijgen. Aan de oorspronkelijke versie is later het redeneren met onzekerheden toegevoegd. Het laat de gebruiker gewichten toekennen aan ieder symptoom of resultaat van een test. Die gewichten worden uitgedrukt in getallen van 0 (=nee) tot 10 (=ja). Het systeem weegt eveneens de vooronderstelling van iedere regel in samenhang met het belang dat bij de uiteindelijke beslissing aan die regel wordt toegekend.

empirisch (*empirical*):

Praktisch; bewezen juist te zijn op basis van opgedane ervaringen. Beschrijving van iets dat op waarnemingen of ervaringen is gebaseerd in plaats van op een theorie of een idee.

empirische associatie (*empirical association*):

Een empirische associatie is een associatie waarin verbindingen worden gelegd die niet worden uitgelegd. Een voorbeeld is een medisch diagnostisch systeem dat alle symptomen en ziekten die in de bestanden van patiënten voorkomen onderling koppelt. De reden die aan deze associatie ten grondslag ligt wordt echter niet verder verklaard.

EMYCIN (*EMYCIN*):

Een op regels gebaseerd expertsysteem voor diagnostische problemen en voor classificaties. Het is een afgeleide van het medisch diagnosesysteem MYCIN. EMYCIN is in essentie MYCIN zonder de domeinkennis te bezitten. Het bezit wel de eigenschappen van een aan MYCIN toegevoegd kennisacquisitiesysteem. EMYCIN's kenmerken bestaan uit het terugwaarts ketenen en het controleren van onzekerheden en geeft de gebruiker een uitleg van de wijze waarop het systeem redeneringen uitvoert. Het lost slechts één probleem tegelijkertijd op. Dat gebeurt zelfs indien de situatie verschillende onderling geassocieerde problemen bevat. Interactie is met dit systeem niet mogelijk.

EN-bewerking (*conjunction*):

1. Een combinatie.
2. Een serie proposities die door Booleaanse EN-operatoren, voorgesteld door het symbool \wedge , zijn verbonden.

en-of graaf (*and/or graph*):

Hiërarchische structuur die kan worden gebruikt voor het oplossen van problemen en waarin de knooppunten doelen aangeven terwijl de takken van labels kunnen worden voorzien. Die labels geven aan

indien een doel is bereikt. Dit is in een dergelijke graaf het geval indien aan twee sub-doelen (EN) of indien aan één doel (OF) is voldaan.

encoder (*encoder*):

Een digitaal aftastorgaan (sensor) dat in een robotsysteem gegevens betreffende de positie of de snelheid van een bewegend deel van de robot naar de besturing terugkoppelt. De meeste encoders maken gebruik van optische technieken. Tast- en magnetische organen komen echter ook voor.

endossement (*endorsement*):

Een endossement is een object dat specifieke redenen voor het overtuigd zijn van iets (positief endossement) en het niet overtuigd zijn van iets (negatief endossement) representeert. Een endossement is geassocieerd met "bewijzen". Die bewijzen bestaan uit logische proposities. Het afgeven van een endossement is het proces waarbij zekerheidsfactoren in een gegeven situatie worden bepaald en geïdentificeerd.

enkelgebruikersysteem (*single user system*):

Een systeem dat slechts één enkele gebruiker op elk willekeurig gekozen moment kan bedienen. Het is mogelijk dat die gebruiker meer dan één taak kan laten verwerken. De term is van toepassing op apparatuur, programmatuur en de combinatie van deze twee. Als voorbeeld kan het OS/2 bedrijfssysteem van IBM dienen. OS/2 is een enkelgebruikersysteem dat meer dan één taak uit kan voeren.

enkelverwerking (*single tasking*):

Machine die slechts één enkele taak op elk willekeurig gekozen tijdstip uit kan voeren. MS-DOS is een voorbeeld van een bedrijfssysteem met enkelverwerking.

enkelvoudige grijper (*single gripper*):

Zie grijper.

enkelvoudige instructie, meervoudige gegevensstroom (*single instruction, multiple data stream: SIMD*):

Architectuur van een computer met beperkte parallelle verwerkingsmogelijkheden. Serieel gekoppelde machines delen zeer lange woorden die gegevens bevatten op over een aantal verwerkingseenheden.

entiteit (*entity*):

Een ding, object, voorwerp. Een gegevensobject dat iets voorstelt.

entropie (*entropy*):

1. Thermo-dynamische grootheid die de mate van wanorde (chaos) in een systeem weergeeft.
2. Hoeveelheid onnutte informatie in een bericht en mate van wanorde in een gegevensverzameling. Een maximale entropie is het meest onbetrouwbaar en bevat de minste (relevante) informatie. Een minimale entropie is het minst onbetrouwbaar en bevat de meeste (relevante) informatie.

EOD-robot (*EOD robot*):

EOD is het acroniem van: Explosive Ordnance Disposal. Een EOD robot wordt gebruikt om explosieve (militaire) materialen te verwijderen en wordt toegepast in omgevingen die voor de mens te gevaarlijk zijn. De robot bepaalt de locatie van het explosieve materiaal, verwijdert het en brengt het naar een speciaal daarvoor ingerichte ruimte, een container of een andere plaats waar de explosieven onschadelijk kunnen worden gemaakt.

E-O transformatie (*Epistemological fact-Object transformation*):

De mogelijkheid om op objectniveau met invoerfeiten te kunnen redeneren die WAAR, ONWAAR of onbekend zijn. De transformatie zorgt er voor dat uitvoerfeiten van het ene module als invoerfeiten door een ander module kunnen worden gebruikt. Deze transformatie wordt toegepast in DESIRE.

epistemologie (*epistemology*):

De studie van kennis in de filosofie en de logica. In de kunstmatige intelligentie is het de studie van de logische accuratesse van gereedschappen en methoden die worden gebruikt om gegevens en kennis te vergaren, vast te leggen en te manipuleren, aannemende dat de wereld van de kennis zeker en reëel is.

ESV: Expertsysteem Vermogensbeheer (*Expert system Capital Management*):

ESV, het Expertsysteem voor het vermogensbeheer, is voor de Verenigde Spaarbank in Utrecht ontwikkeld. Het systeem geeft een financieel advies en bestaat naast diverse ondersteunende functies uit taken zoals inventariseren en adviseren. Allereerst worden met het systeem de relevante gegevens van de klanten verzameld en wordt een profiel van die klanten opgesteld. Daarna wordt op basis van dit profiel en algemene omgevingsparameters een financieel plan opgesteld. Dit gebeurt door de oplossingsruimte steeds verder te beperken. Het opgestelde plan kan uit spaarprodukten, beleggingsfondsen en kapitaalverzekeringen, of combinaties hiervan bestaan. Het systeem is met behulp van SKE (zie gestructureerde kennisontwikkeling) ontworpen. Het systeem is object-georiënteerd.

EUROTRA (*EUROTRA*):

Europees project waarin een methode voor het automatisch vertalen van administratieve documenten wordt ontwikkeld. Het doel van dit project is het verzorgen van de automatische vertaling van die documenten uit en naar de diverse talen van de Europese Gemeenschap.

eventualiteit (*contingency*):

Zie oorzakelijkheid.

excitatie (*excitation*):

Het toevoegen van energie aan een atoom, molecule, cel, weefsel of enig ander element of systeem dat zich in een rusttoestand of een toestand met geringe energie bevindt en dat die toestand doet wijzigen.

exempel (*exemplar*):

Dat wat als voorbeeld, toonbeeld, model of exemplaar dient.

exemplaar (*instance*):

1. Een levend, levenloos of abstract voorbeeld van een groep of een categorie; een entiteit die de karakteristieke eigenschappen van een groep vertoont.
2. Een lid van een groep, verzameling of klasse (in de OOT). Een individueel object of entiteit dat voldoet aan de definitie van een generiek object of een generieke entiteit. Een voorbeeld is een personenauto. Het generieke object kan zonder kleur, accessoires, type banden enzovoort zijn gedefinieerd. In het exemplaar zijn die gegevens expliciet vastgelegd.

existentiële hoeveelheidsbepaler (*existential quantifier*: \exists):

Een symbool dat een disjunctie (OF) van alle elementen in een domein representeert. Dat betekent dat een ware uitdrukking die een variabele bevat, WAAR is voor tenminste één object dat voor de variabele wordt gesubstitueerd en waarvan de kwantiteit existentieel is bepaald. Het symbool \exists dient te worden gelezen als "er is" of "er bestaat". Bijvoorbeeld,

$\exists x$ [deel x]

stelt dat er iets is dat gedeeld is. Deze verklaring is gedeeltematig WAAR. De verklaring

deel(iemand)

betekent dat iemand is gedeeld. Deze verklaring is waarschijnlijk ONWAAR, terwijl

deel(brood)

daarentegen waarschijnlijk WAAR is.

expertisemodel (*assessment model*):

Een expertisemodel is een model dat voor een kennis- of expert-systeem wordt gebruikt en waarin de expertise betreffende een bepaald onderwerp of vakgebied is ondergebracht.

expertsysteem (*expert system*):

Een systeem waarmee problemen kunnen worden opgelost of waarmee beslissingen kunnen worden genomen. Een expertsysteem is gebaseerd op de kennis van de door dat systeem uit te voeren taken en de logische regels of procedures die voor het aanwenden van die kennis moeten worden gebruikt. Zowel de kennis als de logica zijn afgeleid van de expertise van menselijke specialisten (experts) in een bepaald gebied (domein).

Een expertsysteem bestaat uit twee componenten:

- 1) de feitelijke kennis of de domeinkennis en
- 2) regels of andere methoden die met het gebruik van de kennis samenhangen. Deze zijn bij voorkeur zo veel mogelijk met behulp van abstractiemechanismen gegeneraliseerd, een proces dat abductie wordt genoemd.

Een expertsysteem kan in haar geheel in een computertaal zoals LISP of PROLOG zijn geschreven. Het kan ook zijn gebaseerd op een schil (shell) van een expertsysteem of een gereedschap dat objecten (met feiten en methoden), besturingsstructuren (voorwaarts en achterwaarts ketenen van regels), blackboardsystemen en patroonvergelijkingen bevat. In het ideale geval is een expert-systeem aan de ene kant zo flexibel dat het alle benodigde soorten kennis bevat en aan de andere kant zo is gestructureerd dat het formele interpretaties uit kan voeren.

Een gereedschap voor een expertsysteem (ook wel taal, skelet of schil genoemd) bezit niet de specifieke kennis en de methoden, maar is flexibel genoeg om de ontwikkelaar deze daarin toe te laten voegen of op te laten slaan. Vaak wordt een expertsysteem voor een specifieke applicatie of een specifiek applicatiegebied gemaakt en later veralgemeniseerd.

Expertsystemen zijn onder te verdelen in "op regels gebaseerde", "op frames gebaseerde" expertsystemen en systemen voor de "herkenning van patronen".

expertsysteemgereedschap (*expert system tool*):

Expertsysteem zonder een kennisbank voor een bepaald domein. Hiermee kunnen specifieke expertsystemen worden geconstrueerd. Het bevat regels of andere procedures voor het oplossen van problemen in een op een taal gelijkend formaat en kan eveneens een interface voor het verwerken van een natuurlijke taal bevatten.

extern geheugen (*backing store, backing storage*):

Term die wordt gebruikt voor de extra grote schijfengeheugens die aan grotere computerapparatuur zijn gekoppeld.

externe grijper (*external gripper*):
Zie grijper.

F

fabricagebehoefteplanning (*manufacturing requirements planning: MRP*):

Een methode voor de effectieve planning van alle hulpmiddelen en behoeften van een produktiebedrijf. In het ideale geval voorziet het in de operationele planning in eenheden, de financiële planning in geld en bezit het de mogelijkheid om "wat als" vragen te beantwoorden met behulp van simulatiemogelijkheden.

fabricageboodschappendienst (*manufacturing messaging service: MMS*):

Gegevensoverdrachtsprotocol voor de uitwisseling van gegevens en besturingscommando's tussen de werkstations onderling en tussen de werkstations en de fabrieks- of ondernemingscomputer in een CIM-omgeving.

fabricagemiddelenplanning (*manufacturing resource planning: MRP*):
Zie fabricagebehoefteplanning.

fabriek van de toekomst (*factory of the future: FOF*):

Een begrip dat een fabricagebedrijf representeert dat is gebaseerd op de toepassing van computer-geïntegreerde fabricage (CIM), geavanceerde produktie-apparatuur, robotica, het gebruik van expertsystemen enzovoort.

factoriseren (*factoring*):

1. Het ontbinden van een wiskundig produkt in samenstellende grootheden. Zo kan 21 worden ontbonden in de factoren 3 en 7.
2. In de programmering of het gegevensbeheer is factoriseren een opdeling van een functie in subfuncties.

FAITH (*Forming And Intelligently Testing Hypotheses: FAITH*):

Een op regels en frames gebaseerd systeem voor de diagnose en de opsporing van fouten in ruimtevoertuigen. FAITH bezit voorwaarts en achterwaarts geketende procedurele regels alsmede verklaringen die in de predikatencalculus zijn geformuleerd en die schakelschema's, systeemschema's, blokdiagrammen en hiërarchieën van mogelijke problemen representeren.

FAITH-besturingstaal (*FAITH control language: FCL*):

Het FAITH-systeem is geschreven in de FAITH-besturingstaal (FCL) waarmee men onder andere strategieën voor het besturen van de keuze en de activering van een serie regels kan creëren.

fan-in (*fan-in*):

Het aantal parallelle ingangen dat een logisch element maximaal kan verwerken.

fan-out (*fan-out*):

1. Het maximale aantal schakelingen dat via de uitgang van een schakeling kan worden aangestuurd. Dit is afhankelijk van het uitgangsvermogen, resp. van de ingangsvermogens.

2. In het gegevensbeheer is een fan-out het aantal structuren dat in een hiërarchie ondergeschikt is aan een structuur in het onmiddellijk daarboven gelegen niveau. Zo heeft een knooppunt in een gegevensboom met veel ondergeschikten een grote fan-out.

fijne granulariteit (*fine granularity*):

Zie parallelverwerking.

fileserver (*file server*):

Zie bestandsserver.

filteren (*to filter*):

Een techniek die wordt toegepast bij de signaalverwerking waarbij met een elektrisch filter bepaalde frequenties onverzwakt worden doorgelaten en andere uit het signaal worden verwijderd of zeer sterk worden verzwakt. De techniek wordt gebruikt om een (deel van een) visueel beeld of de belichting van een object te verbeteren. Men kan met deze techniek ook onnodige contouren, achtergronden of omrandingen uit het beeld verwijderen.

fit (*fit*):

Een afkorting van fuzzy unit (vage eenheid), een fundamentele gegevenseenheid in het rekenen met vage gegevens. Een "fit" komt overeen met een bit in de conventionele wijze van de automatische gegevensverwerking.

flexibel produktiesysteem (*flexible manufacturing system: FMS*):

Een produktiesysteem (fabricagesysteem) dat uit een aantal produktiemachines bestaat en waarvan het transport van materialen en gereedschappen met behulp van robots, transportbanden en/of automatisch geleide voertuigen wordt geregeld. Een computer kent bewerkingstaken aan elk van de in het systeem opgenomen machines toe. De bewerkingsprogramma's worden vanuit die computer in de besturingseenheden van de machines geladen en kunnen door andere worden vervangen indien andere produkten moeten worden bewerkt of indien de bewerkingsgegevens moeten worden gewijzigd. De nadruk ligt op het kunnen bewerken van een grote verscheidenheid aan produkten, het vereenvoudigen van wijzigingen of aanpassingen die nodig zijn om nieuwe behoeften af te dekken, het snel corrigeren

van fouten of optredende problemen en het kunnen voldoen aan nieuwe regels, wetgevingen of nieuwe produkteisen.

formele waarheid (*formal truth*):

Zie waarheid.

fouten opsporen (*to debug*):

Het opsporen en verwijderen van fouten in computerprogrammatuur. De term is afkomstig van een insect die de werking van één van de eerste computers verstoort.

fragmentatie (*fragmentation*):

Een proces of een object dat in kleinere stukken is opgedeeld. Fragmentatie is onder andere het opdelen van een bestand op een magnetische schijf in verschillende afzonderlijke delen die verspreid over dit opslagmedium worden opgeborgen en niet in opeenvolgende gebieden van de schijf worden geplaatst.

frame (*frame*):

In de kennistechnologie is een frame een methodiek om een kennisobject te beschrijven door middel van diens eigenschappen, de generalisaties en specialisaties van het object en de relaties ervan met andere frames. Het is een gegevensstructuur die uit een aantal "slots" bestaat. Die slots kunnen waarden, die op velerlei wijze toepasbaar zijn, bevatten. Frames kunnen als hiërarchieën in boomstructuren zijn georganiseerd en een frame kan haar structuur van een "ouder" erven of doorgeven aan een "kind". Frames kunnen eveneens worden gecombineerd met andere soorten kennisrepresentaties. Zo kunnen de slots van frames regels bevatten. Ook kan een frame een object zijn in een object-georiënteerd programma.

frameprobleem (*frame problem*):

Een frameprobleem ontstaat naar aanleiding van een onzekerheid die wordt veroorzaakt door het gebruik van een bewerkingsoperator, omdat bepaalde relaties tussen objecten zijn gewijzigd, terwijl andere onveranderd zijn gebleven. Frameproblemen komen bijvoorbeeld voor in de bewijsvoering van stellingen. Ongewijzigde relaties moeten vaak opnieuw worden bewezen om hun geldigheid niet te verliezen. Dit resulteert in tijdrovend en meestal onnodig werk.

framework (*framework*):

Zie raamwerk.

Fred (*Fred*):

Een naam die gewoonlijk wordt gebruikt in problemen waarin logische analyses of stellingen voor de bewijsvoering van kunst-

matige systemen worden toegelicht. Fred behoort niet tot een bepaalde (biologische) soort. Het is soms een vogel (zoals een struisvogel die niet kan vliegen) en soms een mens.

front-end (*front end*):

1. Een programma of een eenheid die tussen een gebruiker en een (centrale) besturingseenheid is geplaatst. De gebruiker kan een mens, een toepassing (programma of geautomatiseerd systeem), een produktiemachine, een werkstation, een eindstation, een overdrachtsfunctie (transmissie-eenheid) enzovoort zijn.

2. In het gegevensbeheer is een front-end een programma dat tussen de mens en de computer is geschakeld. Het geeft informatie weer die gemakkelijk te lezen en te begrijpen is.

functionele taal (*functional language*):

Een programmeertaal waarin functionele relaties kunnen worden beschreven. Lisp is een voorbeeld van een dergelijke taal.

fuzzy (*fuzzy*):

De eigenschap dat iets vaag, onduidelijk of onbetrouwbaar is of dat duidelijke begrenzingen ontbreken zoals dat het geval is bij foto's waarvan de instelling van de focus niet juist was of objecten die in de mist worden waargenomen. Vaagheden komen eveneens regelmatig in taalconstructies voor. Zo bevat de zin "Er is 20% kans dat het morgen bewolkt is" het woord "bewolkt". Dit representeert een onduidelijkheid of vaagheid. Het is namelijk mogelijk dat de zon door dit "bewolkt" zijn niet zichtbaar is. Daarentegen betekent "20% kans" dat het waarschijnlijk is dat de zon niet zichtbaar zal zijn.

fysiek (*physical*):

1. Verwijst naar de werkelijke in plaats van de theoretische of logische toestand van iets. Bij het gebruik van computerapparatuur is dit begrip afhankelijk van de lokale omgeving en de beperkingen daarvan, de specifieke apparatuur en programmatuur, het gevoerde beleid en optredende of voorkomende eigenaardigheden.

2. Begrip of term die naar de gebruikte machine of de ingevoerde gegevens verwijst in tegenstelling tot het theoretische of logische ontwerp voor een dergelijk apparaat of programmatuur. Zo is de fysieke machine de echt opgestelde apparatuur, een virtuele machine is de apparatuur zoals die door de gebruiker wordt ervaren.

Een fysiek communicatienetwerk bestaat uit de bestaande verbindingen en combinaties van apparatuur en programmatuur, een systeem dat is gebaseerd op het logische ontwerp van een dergelijk netwerk. Een computer is de realisatie van het ontwerp of de architectuur van een dergelijk instrument. Evenzo is een fysieke

eenheid of een fysiek adres respectievelijk de tastbare eenheid of het geheugenadres dat wordt gebruikt, in tegenstelling tot de logische of virtuele eenheid of adres waarnaar door programma's kan worden verwezen. De reden voor dit onderscheid is gelegen in de mogelijkheid om hiermee een grote mate van flexibiliteit te kunnen creëren. Fysieke systemen kunnen worden gewijzigd voor de introductie van lokale variaties, nieuwe versies, nieuwe of gespecialiseerde toepassingen, technologische verbeteringen, klantgerichte aanpassingen, nationale of regionale regelgevingen, nieuwe eisen of bepaalde beleidsmaatregelen. Deze wijzigingen of veranderingen behoeven geen invloed te hebben op de logische of virtuele apparatuur, programmatuur of systemen.

G

Gaussisch gebied (*Gaussian sphere*):

Voorstelling van een oppervlak in de cartesische ruimte als functie van een gebied waarin de oorsprong van dat oppervlak in het centrum van dat gebied ligt.

gearticuleerd (*articulated*):

Samengesteld; gekoppeld; onderling verbonden.

Wordt eveneens gebruikt in het geval van een goed uitgesproken of gezongen tekst waarbij een duidelijk onderscheid wordt gemaakt tussen lettergrepen en of noten.

geautomatiseerde doelherkenning (*automated target recognition: ATR*):

Het gebruik van elektromagnetische signalleringsmethoden, gevoelige instrumenten (sensoren), aftasters en beeldverwerkingstechnieken ten behoeve van het lokaliseren, volgen en identificeren van dynamische objecten, zoals militaire doelen. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van radar of lasersignallering en het aftasten met infrarode apparatuur voor de plaatsbepaling en het volgen. De identificatie vindt vaak plaats met behulp van segmentatie en andere beeldverwerkingsmethoden. Intelligente ATR-systemen maken gebruik van modelleringstechnieken en meervoudige sensoren, evenals methoden die ontdekking en te nemen tegenmaatregelen kunnen voorkomen. De geautomatiseerde doelherkenning kan ook in robots worden toegepast.

gebeurtenis (*event*):

1. Een verandering van een toestand (van een systeem).
2. Een actie of een voorval dat een programma een responsie laat geven.
3. Een activiteit die gegevens in een bestand doet wijzigen of toegang tot een bestand doet verschaffen.

gebeurtenis die het beeld beïnvloed (*image event*):

Een verandering in het subjectieve beeld van een voorwerp dat een systeem of een gebruiker van dat voorwerp heeft. Dit kan worden veroorzaakt door een wijziging van de hoek waaronder het voorwerp wordt gezien.

gebruik van de taal (*speech act*):

Theorie in de verwerking van de natuurlijke taal waarin wordt gesteld dat de taal uit een soort doelgericht gedrag bestaat en dat het begrijpen van een uitdrukking, kennis van de geëngageerdheid of de overtuiging van de spreker vereist. In deze theorie zijn zinnen niet alleen WAAR of ONWAAR, ze vertegenwoordigen ook bepaalde handelingen zoals waarschuwingen, beweringen, verzoeken enzovoort en vertegenwoordigen de overtuiging van de spreker over het door die spreker behandelde thema. De geëngageerdheid komt meestal tot uitdrukking door de wijze waarop de taal wordt gebruikt. Zo kan de vraag "Waar heb je dit vandaan?" vriendelijk, bewonderend, sceptisch of dreigend zijn, afhankelijk van de wijze waarop de vraag wordt gesteld en de context waarin die vraag is geplaatst.

Illocutionaire uitspraken (dat wat niet expliciet wordt uitgesproken) zijn uitspraken die een propositionele inhoud hebben zoals verklaren, beweren, bevelen. Ze kunnen direct of indirect zijn. Zo kan de opmerking "Hemeltje, wat is het al laat" de indirecte betekenis hebben van "Ik ga er vandoor".

Perlocutionaire handelingen (de handelingen die worden uitgevoerd naar aanleiding van het gesprokene) zijn handelingen die een direct effect op de aangesproken persoon hebben, zoals een dreigend of overtuigend effect. Een illocutionaire uitspraak behoeft niet altijd in een perlocutionaire handeling te resulteren - de opmerking dat het al laat is behoeft niet te betekenen dat degene die de opmerking maakt opstaat en weggaat.

gebruikersmodel (*user model*):

Model van de intenties en doelstellingen van een gebruiker, percepties van het redeneerproces, en niveaus van expertise en kennis in een expertsysteem. Een dergelijk model stelt een expertsysteem in staat de juiste antwoorden, voorzien van een goede uitleg of aanwijzingen, op aan het systeem gestelde vragen te geven.

gedegenererd beeld (*degenerate image*):

Een onduidelijk of dubbelzinnig beeld (indruk) van een object waarvan de goede dimensies, de omtreksvormen, de symmetrie, de hoekpunten en andere eigenschappen niet duidelijk zijn waar te nemen. Een voorbeeld is een vooraanzicht van een kubus dat de indruk wekt een twee-dimensionaal vierkant te zijn. Het degenereren is een gevolg van het feit dat een zeer kleine wijziging van

de hoek waaronder het object wordt gezien, een grote verandering van het beeld veroorzaakt, althans dat is de indruk die de waarnemer daarbij opdoet. Die verandering is subjectief, aangezien het object zelf geen wijzigingen ondergaat. Het is belangrijk dat een beeldherkenningsysteem een karakteristiek beeld van het object kan verkrijgen ten behoeve van een juiste identificatie van het object. Dat karakteristieke beeld dient de essentiële eigenschappen van het oppervlak van het object weer te geven.

gedistribueerd computersysteem (*distributed computer system*):

Dit betreft een systeem waarin veel computers zijn opgenomen en waarin bewerkingen in een aantal van die computers tegelijkertijd kunnen worden uitgevoerd. De programmatuur kan op verschillende computers zijn geïmplementeerd en kan zelfs van de ene computer naar een andere, die van het systeem deel uitmaakt, worden overgebracht.

gedistribueerde database (*distributed database*):

Een gedistribueerde database is over verschillende computers verspreid. Delen daarvan kunnen werkstations, andere delen in kleinere (mini) computers en weer andere op een mainframe of supercomputer zijn geïnstalleerd.

gedistribueerde kunstmatige intelligentie (*distributed artificial intelligence: DAI*):

Het gebruik van een aantal besturingseenheden bij het oplossen van problemen waarvoor intelligentie nodig is. Dit komt o.a. voor bij gelijktijdige meervoudige symbolische verwerkingen waarbij parallelle verwerkingstechnieken worden gebruikt. Een typische configuratie is een netwerk waarin ieder knooppunt lokale problemen op kan lossen, maar eveneens gegevens doorgeeft en ontvangt van de andere knooppunten in het netwerk.

gedistribueerde parallelverwerking (*parallel distributed processing*):

Het gebruik van meervoudige verwerkingseenheden waarmee tegelijkertijd verschillende bewerkingen of verschillende instructiesets kunnen worden uitgevoerd. Dit komt overeen met de werking van de hersenen en van kunstmatige systemen die op de werking van de hersenen zijn gebaseerd, zoals neuronale netwerken.

gedwongenheid (*constraint*):

Iets dat ergens een beperking aan oplegt zoals een regel of een gedefinieerde voorwaarde. Zo wordt in de werktuigbouwkunde een gedefinieerde restrictie van de beweging van een lichaam gemeten door de massa van dat lichaam te vermenigvuldigen met het kwadraat van het verschil tussen de onbeperkte snelheid van het lichaam en de snelheid die nodig is om het lichaam te bewegen.

In de robotica kan de beweging van een robot worden beperkt door natuurlijke condities die voortkomen uit de configuratie van de uit te voeren taak (een manipulator die wordt geblokkeerd door een gefixeerd object) of een kunstmatige beperking die van toepassing is op het uitvoeren van een beweging of het beperken van een kracht.

Een holonomische beperking is een beperking die door vergelijkingen wordt gedefinieerd. Beperkingen kunnen numeriek zijn, zoals die welke in netwerken, stelsels (on)gelijkheden of matrices worden gebruikt; ze kunnen symbolisch zijn, zoals in getekende lijnen of ze kunnen interpretaties van zichtbare objecten zijn; ze kunnen tijdgebonden zijn en zo voorwaarden stellen aan de volgorde waarin gebeurtenissen optreden of voorwaarden stellen aan het tijdsinterval dat die gebeurtenissen van elkaar scheidt.

geest (*mind*):

1. Een eigenschap van de hersenen van de mens dat het denken, het redeneren, het geheugen en het (zelf)bewustzijn omvat.

2. Het proces dat verantwoordelijk is voor de intellectuele activiteiten en voor de structuur, de organisatie, het stellen van doelen en andere eigenschappen van de menselijke samenleving en dat duidelijke verschillen vertoont met het ethologische gedrag van veel diersoorten. De studie van de specifieke neurale mechanismen, die verantwoordelijk zijn voor deze mentale activiteiten, is het doel van neurologische onderzoek.

Een doelstelling van het onderzoek in de kunstmatige intelligentie bestaat uit het dupliceren van de mechanismen en de resultaten van de werking van onze hersenen. Men past de resultaten van dit onderzoek toe in expertsystemen, beeldherkenningsystemen en het verwerken van natuurlijke talen. Een andere tak van dit onderzoek betreft dat van de neuronale netwerken waarin men tracht systemen te ontwikkelen die op dezelfde wijze werken als onze hersenen.

gegeneraliseerde cilinder (*generalized cylinder*):

Een methode voor het beschrijven van de vorm die een complex drie-dimensionaal object in de ruimte aan kan nemen. Een cilinder is een drie-dimensionaal object die ontstaat door een tweedimensionaal object langs een as te verplaatsen. Hoewel een klassieke cilinder een ruimtelijk voorwerp is dat met behulp van een cirkel wordt gegenereerd, kan de gegeneraliseerde cilinder vanuit elke willekeurige twee-dimensionale vorm (vierkant, driehoek, ellips) worden gegenereerd. Verder kan het tweedimensionale voorwerp in grootte of vorm variëren. Zo zal een cirkel waarvan de radius lineair kleiner wordt, een kegel opleveren en een cirkel, die daarbij ook nog langs een gekromde as wordt verplaatst, een hoornvorm te zien geven.

gegeneraliseerde deltaregel-algoritmes (*generalized delta rule algorithms*):

Leeralgoritmes die gebruik maken van de deltaregel ten behoeve van zelfstudies.

gegevens (*data*):

Feiten zonder inhoudelijk verband (woorden, getallen, beelden of geluiden) die voorkomen in een bepaalde vorm en die door een computersysteem kunnen worden ingelezen. De mens organiseert en interpreteert gegevens en voegt daar context en betekenis aan toe, een proces dat resulteert in informatie. Zie ook informatie.

gegevensabstractie (*data abstraction*):

Gegevens in een gegevensstructuur die slechts via bepaalde functies en procedures in een hogere programmeertaal toegankelijk zijn.

gegevensbeheerssysteem (*database management system: DBMS*):

Programma of serie programma's waarin een database wordt gedefinieerd, waarin gegevens kunnen worden opgeborgen en van waaruit gegevens kunnen worden betrokken. In een gedistribueerd gegevensbeheerssysteem wordt ook de communicatie met de delen door het systeem verzorgd. Meestal is een gegevensbeheerssysteem voorzien van een gegevensdefinitietaal (*data description language: DDL*) en een gegevensmanipulatietaal (*data manipulation language: DML*). Een gegevensbeheerssysteem kan zijn voorzien van een expertsysteem dat als een gebruikersinterface fungeert. Het kan eveneens deel uitmaken van een nog groter geheel en bijvoorbeeld onderdeel zijn van een geautomatiseerd produktiesysteem.

gegevensconsistentie (*data consistency*):

Het met elkaar in overeenstemming zijn van gegevens waartussen een bepaald verband bestaat.

gegevensgestuurd zoeken (*data-directed searching*):

Een van laag tot hoog (bottom-up) uitgevoerde zoekmethode waarin regels aan beperkingen zijn onderworpen. Die beperkingen worden opgelegd door gegevens afkomstig uit de chemische analyse. Hierin wordt een algehele uitleg over hoe de methode tot een besluit komt, opoffert aan de zoeksnelheid. Er wordt een algoritme in deze zoekmethode gebruikt dat verder niet toegankelijk is voor de gebruiker of het totale systeem waarin het wordt toegepast.

gegevensgestuurde besturing (*data-directed control*):

Een flexibele methode voor het oplossen van problemen. Hierin gebruikt een besturingsalgoritme de invoer van een programma-achtige gegevensstructuur om de volgorde van de uitvoering en

afwerking van de samenstellende modules van het systeem vast te stellen. De methode heeft een specifieke zoekstrategie en speciale condities nodig. De methode is nuttig gebleken in, bijvoorbeeld, de verwerking van interfaces waarin gebruik wordt gemaakt van de natuurlijke taal.

gegevensplitsing (*data fission, fission*):

Het maken van een schatting van de afzonderlijke effecten van gebeurtenissen als van al die gebeurtenissen slechts het gezamenlijke effect bekend is. Methoden voor het maken van dergelijke schattingen zijn o.a. de methode van Dempster-Shafer, het gebruik van zekerheidsfactoren en toepassing van vage logica (fuzzy logic).

gegevensstructuur (*data structure*):

1. Structuur van gegevens in één of meer dimensies (bijvoorbeeld een record, matrix, boom, stapel, lijst, graaf, object, frame, rij).
2. Precieze beschrijving van de soort entiteiten die deel uitmaken van een gegevensstructuur en de bij die entiteiten behorende kenmerken.
3. Specifieke organisatievorm waarin gegevens worden opgeborgen en/of gepresenteerd.

gegevenstype (*data type, type*):

1. Klasse, waarin gegevens kunnen worden ingedeeld, bijvoorbeeld, complex, decimaal, integer, teken, octaal, binair enzovoort.
2. Categorie waarin gegevens kunnen worden ingedeeld, bijvoorbeeld, numeriek, alfabetisch, enkelvoudig, samengesteld, matrix enzovoort.
3. Soort en/of aard van de gegevens, bijvoorbeeld, besturingsgegevens, beleidsvormende gegevens, persoonlijke gegevens enzovoort.

gegevensverberging (*data hiding, hiding*):

In object-georiënteerd programmeren is dit het ontoegankelijk maken en het geheim houden van de gegevens en/of de methoden van een object zodat de gebruiker slechts kennis kan nemen van de resultaten van een bewerking op de gegevens van dat object.

gegevensversmelting (*data fusion, fusion*):

Het schatten van het gezamenlijke effect van gebeurtenissen in een situatie waarin slechts de individuele effecten van die gebeurtenissen bekend zijn. Methoden voor het maken van dergelijke schattingen bestaan uit het gebruik van de waarschijnlijkheidstheorie, de Dempster-Shafer theorie, zekerheidsfactoren en/of de vage logica (fuzzy logic).

geheugen (*memory*):

1. Plaats waar datgene dat is opgenomen of (aan)geleerd wordt bewaard, gekoppeld aan de mogelijkheid deze informatie daar weer uit te betrekken.
2. Deel van een computer waarin programma's en gegevens kunnen worden opgeslagen. Dit wordt meestal met het primaire geheugen aangeduid.
3. In neuronale netwerken en parallelle verwerkingen kan het geheugen van een computer ook worden gezien als de wijze waarop gegevens en informatie worden opgeslagen (in vectoren, boomstructuren, netwerken, verzamelingen enzovoort) en de processen die worden gebruikt om de gegevens en informatie op te vragen en te verwerken. Geheugensystemen lijken op het model van het menselijke brein en manifesteren mogelijkheden tot het gelijktijdig verwerken van informatie en de gedistribueerde verwerking daarvan. In het laatste geval wordt de informatie verzameld door deze te betrekken uit geassocieerde gegevenshoeveelheden die op verschillende plaatsen zijn opgeslagen. Een associatief geheugen is een geheugen waaruit informatie wordt opgehaald op basis van de inhoud van die informatie, niet het adres van de geheugenplaats(en) waar die informatie is opgeslagen.
4. In de neurologie is geheugen een opslagplaats van gegevens in de hersenen. Daar worden de zintuiglijk verkregen informatie, alsmede eerder (aan)geleerde procedures en responsies bewaard. In de mens en andere ontwikkelde dieren zijn twee belangrijke gebieden van de hersenen bij de opslag van informatie betrokken: de cortex voor het conceptuele geheugen en de subcortex voor het procedurele geheugen of het geheugen voor de informatie die betrekking heeft op stimulus-en-response acties. Impliciet opgeslagen informatie wordt onbewust verkregen. Expliciet opgeslagen informatie wordt bewust verkregen en onthouden. Onderzoek heeft uitgewezen dat de meest recentelijk verkregen informatie in de hippocampus wordt bewaard en de neocortex de oudere informatie afzonderlijk verzorgt.

geïnfereerde kennis (*inferred knowledge*):

Kennis die in een kennisbank is opgeslagen en die door middel van inferenties beschikbaar komt en gebruikt kan worden.

gekoppeld systeem (*coupled system*):

Computersysteem dat zowel numerieke als symbolische bewerkingen uitvoert. In het laatste geval gedraagt het systeem zich als een "expert" of enig ander "intelligent" systeem en manipuleert onbetrouwbare gegevens en lost problemen op. Daarbij is de aanwezigheid van een intelligente gebruikersinterface onontbeerlijk.

Gekoppelde systemen zijn nuttig voor applicaties waarin grote hoeveelheden gegevens nodig zijn en waarin snelheid en flexibiliteit

teit vereist is. Voorbeelden hiervan zijn het geautomatiseerde ontwerpen, het testen van deze ontwerpen en de fabricage van ingewikkelde produkten die uit zeer veel onderdelen zijn opgebouwd en materialen met verschillende fysische en chemische eigenschappen bevatten (vliegtuigen).

De expertsystemen MYCIN en HEARSAY-II zijn vroege voorbeelden van gekoppelde systemen. Beeldverwerkingssystemen en deductieve databases hebben gelijksoortige kenmerken.

gelijkstelling (*peer-to-peer*):

Het verwerken van applicaties in een gedistribueerd systeem waarbij de activiteiten zich verplaatsen van de ene verwerkings-eenheid naar de andere, bijvoorbeeld van een workstation naar een mainframe en vandaar naar een geautomatiseerde produktiemachine enzovoort. Dit in tegenstelling tot de communicatie die tussen een eindstation en een mainframe plaats vindt.

General Problem Solver (*General Problem Solver: GPS*):

Inferentieprogramma dat kan worden gebruikt voor het oplossen van algemene problemen. GPS is ontwikkeld rondom 1960 met het doel bewijzen te vinden voor problemen betreffende de propositionele logica. Daarbij wordt gebruik gemaakt van het afzoeken van heuristische boomstructuren. Het programma past een middel-en-doel-analyse toe waarin bij de keuze van de middelen het doel in gedachten wordt gehouden. Het kiest bewerkingsoperatoren die het verschil tussen een initieel object en een doelobject, of tussen een object en een klasse objecten reduceren. GPS is in de taal IPL (Information Processing Language), een voorloper van LISP, geschreven.

GSP voldeed niet aan de gestelde verwachtingen, maar kan als een mijlpaal worden beschouwd in het onderzoek van intelligente systemen. Het mislukken van GPS leidde tot een situatie waarin de meeste AI-onderzoekers de aandacht gingen richten op het oplossen van specifieke problemen, iets dat op zich weer leidde tot het ontstaan van de eerste generatie expertsystemen.

generalisatie (*generalization*):

1. Term die aangeeft dat objecten of gebeurtenissen gelijksoortig genoeg zijn om ze in een zelfde groep of verzameling onder te brengen. Het vermogen tot generalisatie is een deel van het leerproces waarin objecten of entiteiten zodanig kunnen worden gemodificeerd dat deze op gelijksoortige, maar niet identieke wijze als andere objecten of entiteiten kunnen worden beschouwd of behandeld. Generalisatie is een leerproces dat is gebaseerd op het herkennen van gelijksoortige eigenschappen tussen nieuwe en reeds eerder tegengekomen objecten, entiteiten of gebeurtenissen.
2. Ontwerpoperator die bepaalde groepen combineert tot grotere groepen.

generatieve planning (*generative planning*):

Zie planning.

genereer-en-test (*generate-and-test*):

Een methode die wordt toegepast voor het snoeien in of het verwijderen van oplossingen die door op regels gebaseerde expert-systemen worden gegenereerd.

generiek (*generic*):

Betreffende of eigen aan de groep, klasse of soort.

generiek ontwerp (*generic design*):

Het concept en de logica die aan een ontwerp ten grondslag liggen. Dit is onafhankelijk van de specifieke taak, discipline of beschikbare kennis. Het generieke ontwerpproces omvat de volgende ontwerpactiviteiten: behoefte-analyse, identificatie van de relaties tussen deelproblemen, het vinden van oplossingen voor elk van deze deelproblemen en de uiteindelijke synthese van de oplossingen. Het kan eveneens de denkprocessen, die bij het ontwerpen worden gebruikt, omvatten of dat wat met intuïtief ontwerp in de theorie van de informatieverwerking wordt aangeduid.

genest (*nested*):

Iets binnen iets anders hebben geplaatst. Dit begrip wordt vaak toegepast bij subroutines die andere subroutines aanroepen. Het niveau van genest zijn, is het aantal aanroepen dat wordt gemaakt zonder dat de daarbij overeenkomstige terugkeeropdrachten worden uitgevoerd.

genetisch (*genetic*):

1. Verwijst naar iets dat erfelijk is. In levende organismen is dat het DNA die van eerdere generaties is ontvangen. Dit bepaalt de structuur en het levensproces van organismen.

Erfelijkheid is een belangrijk aspect in bepaalde programmeringsmethoden zoals o.a. toegepast bij object-georiënteerd programmeren.

2. In neuronale netwerken zijn genetische eigenschappen feitelijk inherente of vooraf geprogrammeerde eigenschappen van het netwerk. Dit in tegenstelling tot eigenschappen die gedurende de werking van het netwerk ontstaan.

genetisch algoritme (*genetic algorithm*):

Zoekmethode die is gebaseerd op de principes van de erfelijkheid en waarin alternatieve kennisstructuren door middel van competitie en kennisdeling worden verbeterd. De kwaliteit van de kennisstructuren worden over veel generaties getest; de betere worden doorgegeven aan volgende generaties en de andere verworpen. Genetische algoritmen worden gebruikt in leersystemen.

geprogrammeerde robot (*programmed robot*):

Robot die de bewegingen en acties volgens een bepaald programma, dat deel uitmaakt van de besturingseenheid van de robot, uitvoert.

gereedschap (*tool*):

1. Een ontworpen of aangepast voorwerp of instrument dat kan worden gebruikt voor de uitvoering van een bepaalde functie.
2. Een programma of routine ontworpen voor een specifiek doel. Het is meestal een deel van een verzameling gereedschappen. Zo bevat de gereedschapskist van een grafisch programma een gereedschap voor het tekenen van rechthoeken, terwijl een ander gereedschap cirkels kan tekenen. Een computer-ondersteund programma-ontwikkelingsysteem kan gereedschappen bevatten voor de definitie, het ontwerp, de codering, het testen en de documentatie van een applicatie. Het expertsysteemgereedschap kan de ontwikkelaars behulpzaam zijn bij het ontwerp en de implementatie van expert-systemen. Gereedschappen die fouten opsporen en programma's compileren zijn andere voorbeelden. Gereedschappen zijn hulpmiddelen in de vervaardiging van werkende applicaties.

gereedschapswerktuig (*machine tool*):

Apparaat dat in de industriële fabricage van producten wordt gebruikt. Het omvat het totale scala aan bewerkingsmachines (boormachines, freesmachines, draaibanken, stempelapparatuur enzovoort) dat onderdelen uit ruw materiaal fabriceert door dit materiaal te vervormen en te bewerken. Het merendeel van de gereedschapswerktuigen zijn thans voorzien van automatische besturingsorganen. Met behulp van deze besturingen worden de gereedschapswerktuigen numeriek bestuurd. Er bestaan een groot aantal talen die de programmering van deze machines ondersteunen. De bekendste daarvan is APT (Automatically Programmed Tools). Hoewel de numeriek bestuurd gereedschapswerktuigen geen "intelligente" machines zijn, hebben veel van deze machines eigenschappen die vergelijkbaar zijn met die van de stationaire robots (robots die zich niet van hun plaats verwijderen). CIM-systemen (Computer Integrated Manufacturing) bestaan vaak uit een aantal automatisch bestuurd gereedschapswerktuigen en één of meer robots. In een dergelijke opstelling wordt in een nauw samenwerkingsverband tussen deze apparatuur een serie bewerkingen op materialen en/of producten uitgevoerd. Dit leidt meestal tot een compleet afgewerkt produkt.

geringe compliantie (*stiffness, low compliance*):

Zie stijfheid.

geringste maximale kosten (*least maximum cost*):

Een methode voor het afzoeken van de structuur van een gegevensboom waarbij slechts de tak met de maximale kosten van ieder afgezocht pad wordt onthouden. Het doel hiervan is om het zoeken efficiënter te maken zonder dat de procedure of het algoritme het afzoeken tot diep in de structuur van de boom behoeft uit te voeren.

geringste verplichting (*least commitment*):

Een techniek voor het oplossen van problemen waarbij het nemen van een beslissing wordt uitgesteld totdat voldoende informatie beschikbaar is gekomen. Een systeem dat is gebaseerd op het principe van de geringste verplichting moet in staat zijn het vinden van een oplossing voor een specifiek probleem uit te stellen. Een dergelijk systeem vervolgt de activiteiten met een ander probleem en hervat de werkzaamheden met het uitgestelde probleem op het moment dat daar meer informatie over is verkregen. Dit is een eigenschap van NOAH, een planningsysteem voor robots en MOLGEN, een expertsysteem voor moleculair genetisch onderzoek.

gesegmenteerde lijn (*polyline*):

Een aaneengeschakelde serie rechte of gekromde lijnsegmenten. Een gesegmenteerde lijn wordt gebruikt om de begrenzing van een gebied aan te geven.

gesimuleerd harden (*simulated annealing*):

Gesimuleerd harden is in voorwaarts gekoppelde netwerken een optimalisatiemethodiek die gebaseerd is op het harden (uitgloeien) van vaste metalen. Het is een soort relaxatiemethode die, onder andere, wordt gebruikt in het oplossen van het probleem van de handelsreiziger.

In het fysische hardingsproces wordt een stof of materiaal eerst gesmolten en daarna langzaam afgekoeld. De moleculen van het materiaal krijgen op die wijze de gelegenheid zich, globaal gezien, optimaal te schikken. Dit resulteert in een hard produkt. Een snelle afkoeling zou een situatie creëren waarbij de moleculen zich slechts lokaal optimaal kunnen schikken. Dat geeft aanleiding tot structurele problemen in het materiaal.

In het gesimuleerde harden wordt een kunstmatige temperatuur verlaagd op basis van willekeurig gekozen varianties. Bij het herhalen van het proces lijkt de waarschijnlijkheid dat een optimaal produkt ontstaat (zoals de te volgen route in het probleem van de handelsreiziger) op een Boltzmann-verdeling (zie Boltzmann-machine).

Het proces voert een globale zoekprocedure uit en vermijdt dat het bij lokale minima wordt afgebroken.

gesloten architectuur (*closed architecture*):

Een computerarchitectuur die geen voorzieningen heeft om deze op een gemakkelijke wijze uit te bouwen of waar op eenvoudige wijze andere apparaten aan kunnen worden gekoppeld.

gesprek (*discourse*):

Zie verhandeling.

gestructureerd (*structured*):

De term heeft betrekking op programmeringsmethoden die zijn gebaseerd op een beperkte, maar volledige verzameling van structuren. Die verzameling bevat een gewone of sequentiële structuur (waarin "GOTO" commando's moeten worden vermeden), een eenvoudige imperatieve opdracht (van het IF-THEN type), en een eenvoudige imperatieve lus (van het DO-WHILE type). De structuur kan zijn opgebouwd met behulp van lussen of herhalingen, beslissingen die op gegevens zijn gebaseerd (IF -, THEN -, ELSE -), lussen of herhalingen van opdrachten of gebundelde opdrachten (DO, DO WHILE, REPEAT UNTIL, WHILE), en procedures die een serie instructies bevatten die door één enkele instructie kunnen worden vervangen. Een gestructureerde taal is een taal waarin een specifieke structuur elke willekeurige eenvoudige instructie in het programma kan vervangen. Hiermee kunnen complexe geneste programma's worden gemaakt. Gestructureerde programmeertalen zijn Ada, C, Modula-2, PL/1, en Pascal. Assembleertalen, BASIC, COBOL en FORTRAN kunnen met behulp van bepaalde toevoegingen en beperkingen worden omgebouwd tot gestructureerde talen.

gestructureerde belichting (*structured lighting*):

Het gebruik van een speciaal type belichting om (een deel van) een beeld te benadrukken. Dit is bijvoorbeeld nodig voor de identificatie van een object in een omgeving met een belichting die een geringe intensiteit heeft of weinig contrasten bezit.

gestructureerde kennisontwikkeling (*structured knowledge engineering: SKE*):

Ondanks de engels klinkende naam is SKE een Nederlands produkt van de firma Bolesian te Helmond. SKE is voor een belangrijk deel gebaseerd op de resultaten van het KADS-I project. Dit is uitgebreid met projectmanagementaspecten, waarvan de fasen in grote lijnen overeenkomen met de fasen in bestaande en veel toegepaste gestructureerde projectmanagementmethoden. SKE is ontstaan uit onvrede met de aanpak van het snel vervaardigen van prototypen en omdat bepaalde delen van de in het KADS-I project gekozen benadering als niet overdraagbaar en toepasbaar werden ervaren. De fasen in EKS bestaan uit het vooronderzoek, gevolgd door de initiatie, de analyse, het ontwerp, de bouw en de implementatie van het beoogde kennissysteem.

gestructureerde taal (*structured language*):

Taal die voldoet aan de voorwaarde dat elke willekeurige eenvoudige instructie door een structuur kan worden vervangen. Zie ook: gestructureerd.

gevoelig element (*sensor*):

Zie sensor.

gewricht (*joint*):

1. In mensen en andere van wervels voorziene diersoorten is een gewricht een plaats waar twee beenderen samenkomen. De mate waarin die beenderen ten opzichte van elkaar kunnen bewegen hangt af van het kraakbeen, andere spierweefsels en stoffen die een smerende werking hebben. Gewrichten kunnen bestaan uit: kogel- of bolgewrichten, zadelgewrichten, scharnierende gewrichten, spil- of tapgewrichten enzovoort. De te maken bewegingen kunnen de volgende zijn: voorwaartse en achterwaartse bewegingen, bewegingen naar het lichaam toe en van het lichaam vandaan, bewegingen rondom een centrale as, cirkelvormige bewegingen en glijdende bewegingen.

2. In een robot is een gewricht de locatie waar bewegingen plaats vinden. Hoewel de analogie met levende systemen niet volmaakt is, kan toch worden gezegd dat het gewricht van de robot de plaats (de pols) is waar een eindeffector (de hand) aan een arm is bevestigd. De soorten bewegingen die door een robot kunnen worden uitgevoerd zijn glijdend of lineair, wentelend, roterend en draaiend.

Elk gewricht heeft een aantal vrijheidsgraden van beweging. Robots worden meestal ingedeeld naar het aantal vrijheidsgraden die de arm van de robot kan hebben. Zo kan een robot drie vrijheidsgraden van beweging hebben indien de arm op een neer, heen en weer en om haar eigen as kan bewegen.

gieren (*to yaw*):

De beweging die een schip rondom zijn verticale as maakt. Is eveneens van toepassing op bepaalde bewegingen die door de arm van een robot worden gemaakt.

gliacel (*glial cell*):

Een cel van het zenuwstelsel die structuren maakt en die informatie tussen de neuronen van de zintuigen en de doelneuronen in de hersenen doorgeeft.

globaal (*global*):

Een waarde of betekenis die gedurende de totale lengte van een programma geldig is of voor het gehele bestand geldt. Het gebied waarover deze waarde of betekenis bekend is, wordt de scoop genoemd.

globale ambiguïteit (*global ambiguity*):

Onzekere situatie die voor kan komen bij het ontleden van een zin waarbij diverse interpretaties mogelijk zijn.

globale optimalisator (*global optimizer*):

Een optimalisatie-algoritme in een compiler die op het gehele programma werkt. Dit in tegenstelling tot lokale optimalisatie-algoritmen die slechts de belangrijkste procedures of blokken in het programma afzonderlijk optimaliseren.

globale variabele (*global variable*):

Variabele waarvan de naam in het gehele programma bekend is.

goed-gestructureerde formule (*well-formed formula: WFF*):

Een methode voor het stellen van een logische propositie. Een WFF kan zich manifesteren als:

- * een predikaat of "aatom",
- * een aatom of een nietig verklaard aatom (*negated atom*); dit wordt een "literaal" genoemd,
- * verschillende WFFen die met behulp van de logische bewerkingsoperatoren EN (AND), OF (OR), NIET (NOT) of IMPLICEERT (IMPLIES) aan elkaar worden gekoppeld.

Een WFF die uit literalen bestaat en met behulp van OF-operatoren is opgebouwd wordt een "clausule" (clause) genoemd. Een WFF waarvan de variabelen begrensd zijn wordt een "sententie" (*sentence*) genoemd. De WFF is de juiste vorm voor verklaringen die in de predikatencalculus worden gehanteerd.

goed-gestructureerde substringtabel (*well-formed substring table*):

In de verwerking van natuurlijke talen is dit het momentane record van alle samenstellende delen die bij een ontleding worden gevonden. Met deze methode wordt het top-down ontleden efficiënter omdat het het veelvuldig zoeken naar hetzelfde samenstellende deel (woord, zinsdeel) voorkomt.

graaf (*graph*):

1. Kaart; schema; diagram; grafische voorstelling van een wiskundige functie.
2. Een figuur of een voorstelling van gegevens waarin een verzameling (hoek)punten door rechte of kromme lijnen zijn verbonden. Een graaf wordt vaak gebruikt om de toekenning van middelen en andere problemen, die met meervoudige entiteiten en verbindingen te maken hebben, voor te stellen. Een graaf waarin de verbindinglijnen een bepaalde richting hebben, wordt een gerichte graaf genoemd.

gradiënt (*gradient*):

Wiskundig begrip. Het geeft de mate van de verandering van een functie aan als een variabele van die functie wijzigt.

In beeldverwerkingssystemen of neuronale netwerken is de gradiënt een gebied dat in deelgebieden is opgedeeld, zoals bepaalde energiegebieden of de deelgebieden met een bepaalde grijsschaal.

grafische gebruikersinterface (*graphical user interface: GUI*):

Speciaal (front-end) programma dat zowel beelden als tekst verwerkt met het doel deze op een aantrekkelijke en gemakkelijk te interpreteren wijze aan de gebruiker te presenteren.

grammatica (*grammar*):

De regels die de syntactische structuur van een taal definiëren. De grammatica bepaalt de wijze waarop woorden in combinaties met een betekenis (zinnen, uitdrukkingen) worden gebundeld. Grammatica's voor kunstmatige (computer)talen zijn uitsluitend syntactisch en kennen hooguit betekenis aan de afzonderlijke woorden en zeer korte combinaties van woorden toe. Deze hebben de vorm van commando's (ga naar; haal uit a:).

grammatica met ondubbelzinnige clausules (*definite clause grammar*):

Grammatica voor natuurlijke en kunstmatige talen. De grammatica wordt gedefinieerd in clausules die zijn geformuleerd in de eerste-orde predikatencalculus. Het is een uitbreiding van de context-vrije (BNF) grammatica en staat context-afhankelijkheid in zinnen en boomstructuren toe waarmee betekenis aan die zinnen en structuren kan worden toegekend. Dit type grammatica kan worden gebruikt in Prolog-programma's.

grammatica van een overgangsnetwork (*transition network grammar*):

Deze grammatica bestaat uit elementen die gelijksoortig zijn aan een programma met een omgekeerde stapel (*pushdown stack*), waarbij gegevens aan de top van de stapel worden toegevoegd en daarvan ook weer worden opgehaald.

granulatie (*granularity*):

Korreligheid. Grootte of omvang van delen of segmenten van een apparaat of systeem. Een te grote granulatie betekent dat de segmenten of delen van een systeem te fijn worden.

grasduinen (*to browse*):

Het niet-systematisch doorlopen van een op een beeldscherm zichtbaar gemaakte tekst.

grijpbaar (*prehensile*):

De mogelijkheid om iets vast te grijpen en vast te houden door er iets omheen te wikkelen, zoals de maki die zijn staart om een tak wikkelt. Een gelijksoortige mogelijkheid is vaak aanwezig in de eindeffector van een robot, speciaal de eindeffector die veel op de menselijke hand lijkt en uit een palm, een aantal vingers en een duim bestaat.

grijper (*gripper*):

Een eindeffector van een robot die is ontworpen om voorwerpen op te kunnen pakken en vast te kunnen houden. Eén grijper wordt een enkelvoudige grijper genoemd. Twee grijpers die aan hetzelfde gewricht van de robot zijn verbonden wordt een dubbele grijper genoemd. Twee of meer grijpers aan één gewricht vormen een meervoudige grijper. Grijpers worden ingedeeld in de wijze waarop ze het voorwerp vasthouden. Externe grijpers pakken het voorwerp aan de buitenkant op en interne grijpers aan de binnenkant. Grijpers kunnen een voorwerp mechanisch oppakken en vasthouden of kunnen dit doen door middel van magneten, haken, adhesie- of vacuümtechnieken.

grijsniveau (*grey level*):

De mate van grijsheid in zwart-wit voorstellingen. Ieder zwart-wit beeld kent verschillende gradaties van wit tot zwart. Grijsniveaus kunnen door degene of het programma (systeem) dat de beelden creëert zeer arbitrair worden gekozen. Dat is afhankelijk van het doel waarvoor het beeld wordt gecreëerd, de informatie die uit het beeld moet kunnen worden afgeleid, het medium waarop het beeld is vastgelegd en de mogelijkheden die de gebruikte technologie te bieden heeft. Het grijsniveau van een beeldelement is een getal dat, bijvoorbeeld, varieert van 0 (wit) tot 255 (zwart).

grote hersenen (*cerebrum*):

Deel van de hersenen in zoogdieren en sommige andere hoog ontwikkelde vormen van leven dat alle door de zintuigen te verwerken invoer en uitvoer, het geheugen en de denkprocessen bestuurt. Het is de bovenste laag van de hersenen; het deel dat onmiddellijk onder de schedel is gelegen. De laag die de grote hersenen bedekt (afdekt) wordt de hersenschors genoemd. De delen van de grote hersenen zijn:

- * de neocortex, het deel van de grote hersenen dat slechts bij de zoogdieren het meest is ontwikkeld. Bij de mens is deze nog groter. De schors is het meest herkenbaar aan de vele plooien en de grote dichtheid. Dit is waarschijnlijk veroorzaakt door de snellere ontwikkeling van de schors dan die van de schedel.
- * De enigszins symmetrisch gevormde grote hersenen van de mens bestaan uit linker- en rechterhelften. Elk van deze bevat

een voorhoofds-, pariëtale, slaap- en achterhoofdskwab. Deze worden bedekt door de hersenschors of cortex, het gebied waar het denken en de waarnemingen van de zintuiglijk verkregen informatie zijn gelegen.

- * De visuele of gezichtscortex ligt in de achterhoofdskwab. Het links gelegen deel bestuurt de rechterhelft van het gezichtsveld van beide ogen en het rechts gelegen deel de linkerhelft.
- * De auditieve cortex bevindt zich in de slaapkwab. Het links gelegen gedeelte bestuurt de waarneming van het geluid van de rechtergehoorgang, de rechts gelegen die van de linkergehoorgang.
- * De reukcortex (olfactorische cortex) licht in de voorhoofdskwab. Anders dan dat het geval is bij het visuele en auditieve systeem, bestuurt de linker reukcortex de geuren die via het linkerneusgat worden waargenomen en de rechts gelegen cortex die van het rechterneusgat.
- * De tastcortex bestuurt de tastorganen en ligt in de pariëtale kwab. Het links gelegen deel bestuurt de aanraking aan de rechterkant van het lichaam, het rechts gelegen deel de linkerkant.
- * De motorische cortex ligt in de voorhoofdskwab. De links gelegen bestuurt de motorische eigenschappen aan de rechterkant van het lichaam. Bij de rechts gelegen cortex is het omgekeerde het geval.

Specifieke delen van het lichaam zijn gekoppeld aan specifieke gebieden van de hersenen in die delen van de hersenschors die het tasten en het ruiken besturen.

In de grote hersenen is eveneens het centrum voor de spraak en de geheugenopslag gelegen. Het spreken wordt bij de meeste mensen bestuurt vanuit twee gebieden die zijn gelegen in de linkerhelft van de grote hersenen. Het vormen van woorden en de uitspraak daarvan (niet de betekenis) wordt bestuurd door Borca's gebied in de linkervoorhoofdskwab. Het verwerken van de betekenis, exclusief het vormen van de woorden, wordt door het gebied van Wernicke in de linkerslaapkwab bestuurt.

De processen en de locaties van het denken en het geheugen zijn nog niet bekend.

H

handelbaarheid (*tractability*):

Het feit dat iets gemakkelijk kan worden bestuurd of behandeld.

handler (*handler*):

Zie behandelaar.

haptisch (*haptic*):

Gevoeligheid bij het betasten of aftasten van voorwerpen. Het beschrijft de gevoeligheid van de tastsensoren van een eindeffector of een manipulator die zeer kleine veranderingen in het vasthouden van een voorwerp of in de weerstand die bij het grijpen van een object wordt ondervonden, weer kunnen geven.

hashing (*hashing*):

Een zoekmethode die een functie als een sleutel gebruikt om een beginpunt te lokaliseren. De functie kan een tabel zijn (hash table). In een database wordt de locatie van een record, het hash-adres, berekend als een functie van één van de velden van dat record. Met de waarde van dat veld kan een databasebeheersysteem de berekening uitvoeren waarmee het record kan worden gelokaliseerd. Het systeem kan dan direct van dat adres gebruik maken bij de zoekprocedure. Hash-adressen kunnen eveneens worden opgeborgen in een "trie" (een gegevensbestand dat als een af te zoeken boom is gestructureerd, zie trie).

Hearsay-II (*Hearsay-II*):

Expertsysteem ten behoeve van de spraakherkenning en -analyse. In dit expertsysteem is de blackboardstructuur toegepast. Karakteristieke eigenschappen van het systeem zijn parallelle architecturen, meervoudige kennisbronnen, verschillende niveaus van abstractie en het opportunistisch plannen voor het oplossen van problemen.

De ongelaagde besturingsstructuur bevat een hypothese-hiërarchie met abstractieniveaus die een globale gegevensstructuur, het blackboard, gebruiken. HEARSAY-II's blackboard bevat zeven niveaus van informatie - interface, zin, woordvolgorde, lettergreep, segment en parameter.

Hebbiaanse leermethodiek (*Hebbian learning*):

Leermethodiek waarin de gewichten de som van de cartesische producten van opgeslagen vectoren zijn. De methode is gebaseerd op het model van een levend neuron en neuronale associatieve leermethoden die in de jaren veertig door Donald O. Webb zijn ontwikkeld. De Hebbiaanse wet is van toepassing op het aanpassen van de sterkte (de gewichten) van de verbindingen in kunstmatige neuronale netwerken gedurende het leerproces. Die sterkte wordt uit het gedrag van de werkingen van de knooppunten geconcludeerd.

helderheid (*perspicuity*):

De situatie waarin iets onmiddellijk en gemakkelijk kan worden begrepen. Het begrip wordt veel bij het verwerken van natuurlijke talen gehanteerd.

herbruikbaar (*reusable*):

Het concept dat het aanpassen van bestaande routines, objecten, frames of andere modulen bij de vervaardiging van nieuwe programma's of de vernieuwing van bestaande programmatuur representeert. Een herbruikbare klasse is een abstracte klasse of een andere bestaande klasse die een programmeur mag aanpassen of wijzigen in plaats van genoodzaakt te zijn een geheel nieuwe klasse te moeten creëren.

herformulatie (*reformulation*):

1. De uitdrukking (expressie) in een verklaring (statement) of een formule die verschillen vertoont met de oorspronkelijke uitdrukking.
2. In expertsystemen is een herformulatie de mogelijkheid om een probleem, dat in een bepaalde vorm wordt gepresenteerd, opnieuw te formuleren in een vorm die de verwerking door de domeinregels eenvoudiger maakt.

hergebruik (*reuse*):

De vervaardiging van een nieuw programma met behulp en gebruik makend van eerder gedefinieerde klassen en objecten. Dit is het eenvoudigst uit te voeren indien de klassen en objecten in een bibliotheek zijn ondergebracht en van een catalogus zijn voorzien.

herkennen van plannen (*plan recognition*):

Deze activiteit behelst het waarnemen van het gedrag van agenten in dynamische situaties waarbij de uitgevoerde plannen onbekend zijn en het voorspellen van hun toekomstige acties door de waarnemingen te vergelijken met hypothetische plannen. Dit wordt gebruikt in het analyseren van een discussie, problemen die optreden bij acties van robots, en militaire manoeuvres. Het is een methode waarbij redeneerprocessen worden toegepast. De methode verschilt sterk van het maken van "normale" plannen die over het algemeen in de toekomst uit te voeren activiteiten vastleggen.

Specifieke methoden die worden toegepast in het herkennen van plannen zijn:

- decompositie van de acties in een verzameling primitieven waarna een hiërarchische structuur wordt geconstrueerd die deze primitieven uitlegt;
- deductieve inferentie die kan worden beschouwd als een algemene planningmethodiek. Deze is gebaseerd op een taxonomie van alle mogelijke acties en hoe deze acties kunnen fungeren als stappen in acties die een meer ingewikkeld karakter hebben en/of waargenomen acties en beperkingen. De methode concludeert op een logische wijze welke plannen, die de waargenomen acties bevatten, voor herkenning in aanmerking komen;

- gebaseerd op een verzameling aannames die kunnen resulteren in waargenomen acties;
- een vorm van het trekken van niet-monotone conclusies. Dit houdt in dat INDIEN een actie is waargenomen, het DAN aanneembaar is dat het deel uitmaakt van een veronderstelde actie;
- gebaseerd op sjablonen (*templates*) waarbij sjablonen de plannen voor verschillende soorten acties, die door agenten moeten worden uitgevoerd en interacties die in het domein voorkomen, bevatten. Het systeem gebruikt deze om via een redeneerproces specifieke situaties te bereiken.

hermeneutisch (*hermeneutic*):

Studie van de interpretatie van taal, conversatie en literatuur. Het refereert specifiek naar de interpretatie van de Bijbel. De seculiere hermeneutica is sterk beïnvloed door Martin Heidegger, een twintigste-eeuwse Duitse filosoof die bekend staat als de vader van het seculiere existentialisme. Heidegger benadrukt de subjectieve analyse van het menselijke gedrag dat op de ervaringen van de individu is gebaseerd.

hersenen (*brain*):

Het centrum van het zenuwstelsel in zoogdieren en andere dieren met een hogere graad van ontwikkeling. De hersenen besturen alle lichaamsfuncties en verzorgen de contacten en interacties met de buitenwereld. De zich in de hersenen afspelende processen worden ook de geest, het geheugen, het denken en het (zelf)bewustzijn genoemd. De hersenactiviteiten komen op het cellulaire niveau voor in gespecialiseerde zenuwcellen die neurons worden genoemd. Deze zorgen voor een communicatie die op netwerkachtige wijze door middel van elektrochemische signalen met behulp van zenuwvezels, de axons (voor de uitgaande signalen) en de dendrons (voor de binnenkomende signalen), langs verbindingpunten, de synapsen, worden uitgevoerd.

De hersenen en de ruggemerg worden het centrale zenuwstelsel genoemd. De hersenen zijn samengesteld uit de grote hersenen die alle functies van de zintuigen, het geheugen en de intellectuele functies besturen; de kleine hersenen, die de aangeleerde vaardigheden besturen en coördineren; de hypothalamus, besturingsorgaan voor de emoties en de motivatie; de reticulaire massa, die het bewustzijn bestuurt; de thalamus, een communicatiecentrum dat de zintuiglijk ontvangen signalen naar de grote hersenen stuurt; en de hippocampus, de zetel van het leren en het opslaan en bewaren van informatie, het samenstellen en raadplegen van te onthouden gegevens en informatie.

De enigszins symmetrische grote hersenen bestaan uit een linker en een rechterhelft. Elk van deze helften bevat een voorhoofdkwab, een pariëtale kwab, een slaapkwab en een achterhoofdkwab.

Deze worden afgedekt door de hersenschors, een gebied dat wordt geassocieerd met het denken en de opname van zintuiglijk verkregen informatie. De grote hersenen zijn eveneens het centrum voor de spraak en de geheugenopslag.

Van veel delen van de hersenen is bekend dat ze voor specifieke lichaamsfuncties, zoals het spreken, dienen. Andere delen moeten nog steeds worden geïdentificeerd. Zo is bijvoorbeeld de definitie van het geheugen en de daarvoor verantwoordelijke mechanismen van de hersenen nog steeds het onderwerp van intensief onderzoek.

hersenschors (*cerebral cortex*):

Zie grote hersenen.

herstelbaar (*recoverable*):

Voorziening die in een systeem is ingebouwd en waarmee de functionaliteit van het systeem in het geval van een storing of een fout kan worden hersteld zonder verlies van de gegevens of het afbreken van de uitvoering van werkende processen.

hetero-associatief leren (*hetero-associative learning*):

Een bepaald soort wedijverend leren waarin de verschillende soorten uitvoer onafhankelijk zijn van de invoer.

heuristiek (*heuristics*):

Leer van het methodisch zoeken; de wetenschap die langs methodische weg tot een oplossing komt.

heuristisch proces (*heuristic process*):

Een zelflerend of adaptief proces dat kan worden gebruikt voor het oplossen van een probleem. Het proces garandeert echter niet dat een bepaalde oplossing of de beste oplossing wordt gevonden.

heuristisch programma (*heuristic program*):

Programma dat gebaseerd is op algoritmische procedures en dat is aangevuld met proefondervindelijke methoden. Het programma wekt als zodanig de indruk zelflerend te zijn.

heuristisch zoeken (*heuristic search*):

Procedure voor het bepalen van het goedkoopste pad tussen een beginknooppunt en een eindknooppunt in een graaf of een boomstructuur. De procedure schat de kosten vanaf het beginknooppunt tot een tussenliggend knooppunt en vanaf dit tussenliggende knooppunt tot het eindknooppunt. Het bepaalt het pad met de minste kosten het eerst.

heuristische probleemoplossing (*heuristic problem solving*):

1. Oplossing van problemen door gebruikmaking van wiskundige technieken of formules die op basis van eerdere resultaten worden aangepast.

2. Inductieve methode voor het oplossen van problemen waarbij de regels die daarvoor worden toegepast zijn afgeleid vanuit eerder opgedane ervaringen of op het normale gezonde verstand zijn gebaseerd. Een bewijsvoering voor deze methode om problemen op te lossen kan niet worden geleverd.

heuristische regels (*heuristic rules*):

Regels waarop de conclusies van een kennissysteem zijn gebaseerd.

hexadecimaal (*hexadecimal*):

Talstelsel dat op het getal 16 is gebaseerd. Het wordt toegepast bij de computerprogrammering als een verkorte schrijfwijze van binaire getallen. Elk getal vertegenwoordigt een groep van vier binaire grootheden. De getallen in dit hexadecimale stelsel zijn 0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F. De waarden in het binaire, het decimale en het hexadecimale stelsel zijn in de volgende tabel uitgebeeld:

Binair	Decimaal	Hexadecimaal
00000	0	0
00001	1	1
00010	2	2
00011	3	3
00100	4	4
00101	5	5
00110	6	6
00111	7	7
01000	8	8
01001	9	9
01010	10	A
01011	11	B
01100	12	C
01101	13	D
01110	14	E
01111	15	F
10000	16	10

enzovoort.

hiërarchie (*hierarchy*):

Vastgelegde rangorde die wordt toegepast bij het beheer van gegevens. Zo zijn bestanden gegroepeerd in deeldirectories en deeldirectories in worteldirectories. Records zijn opgebouwd uit blokken, blokken bestaan uit tekens en tekens zijn groepen bytes. Een gegevensstructuur bestaat uit een wortelknooppunt van waaruit ouderknooppunten en kindknooppunten ontspringen.

hiërarchische planning (*hierarchical planning*):

Zie planning.

hinderend (*inhibitory*):

Beperkend; dat wat het uitvoeren van acties hindert.

hippocampus (*hippocampus*):

Deel van de hersenen dat het leerproces en het opbouwen van het geheugen verzorgt. Zie hersenen.

hoge compliantie (*springy, high compliance*):

Zie verend.

hogere programmeertaal (*high level (programming) language*):

Zie hoog-niveau taal.

holonomisch (*holonomic*):

1. Karakterisering van beperkingen of condities in dynamische systemen die door middel van vergelijkingen worden gedefinieerd.
2. In de robotica is het beschrijving van nauwkeurig geformuleerde en op vergelijkingen gebaseerde condities en/of beperkingen die de positionering en de oriëntatie van eindeffectoren definiëren.

hoog-niveau taal (*high level language*):

Een groep nauwkeurig gedefinieerde woorden of zinsconstructies waarmee een gebruiker instructies voor een computer in een gestructureerd formaat kan schrijven. (Voorbeelden zijn Pascal, C, Ada, Lisp, Prolog). Programma's die in een hoog-niveau taal zijn geschreven moeten in de machinetaal worden vertaald voordat een computer die programma's uit kan voeren.

Hopfield-netwerk (*Hopfield network*):

Een associatief geheugennetwerk dat teruggekoppeld en auto-associatief leren als kenmerkende eigenschappen heeft. Het netwerk wordt gebruikt voor optimalisatieproblemen. Een Hopfield netwerk kan binaire of analoge neuronen hebben. Elk neuron sommeert de gewogen invoerwaarden en produceert een uitvoer die of +1 of -1 is. De uitvoer van elk knooppunt wordt teruggekoppeld naar alle andere knooppunten. Alle knooppunten kunnen tegelijktijd in een gesynchroniseerde bewerking worden bijgesteld of ze kunnen in iedere cyclus in een asynchrone bewerking worden aangepast.

Het netwerk gebruikt een associatief geheugen om patronen in op te slaan. Als een vraagstelling arriveert, zoekt het systeem in het geheugen naar overeenkomstige patronen en gaat daar mee door totdat alle geassocieerde patronen zijn gevonden. Verbindingsgewichten worden in het netwerk door binaire matrices voorgesteld. Gelijktijdige invoer wordt in kolommen opgeborgen, de gelijktijdige uitvoer in rijen. De uitvoer wordt over de rijen gesommeerd. Hopfield-netwerken kunnen onstabiel zijn bij de

uitvoering van synchrone bewerkingen en het is mogelijk dat het netwerk niet in staat is bepaalde problemen door te rekenen, omdat het overbelast raakt.

huidskelet (*exoskeleton*):

De structuur van de beschermende buitenste laag van het lichaam van een dier (of mens). In de robotica is een huidskelet een geconstrueerde skelet-achtige structuur die over een menselijke hand of ledemaat past en waarmee gewrichtsbewegingen kunnen worden vastgelegd. Die bewegingen kunnen aan een robot of een eindeffector worden doorgegeven om zo de menselijke handeling na te bootsen.

hydraulisch aandrijfsysteem (*hydraulic drive, hydraulic actuator*):

Een systeem dat met behulp van een samengeperste vloeistof (meestal olie) een gewricht van een robot kan doen bewegen. Het systeem bestaat uit een cilinder met een zuiger of een cilinder met (een) roterend(e) schoep(en).

hyperkolom (*hypercolumn*):

1. Een corticale (met de schors samenhangende) kolom in een groep cellen met dezelfde functionele werking of voorkeur. Een hyperkolom bestaat uit een verzameling kolommen die alle oriëntaties bevatten.

2. In een neo-cognitief neuronaal netwerk is een hyperkolom een karakteristieke eigenschap die het netwerk in staat stelt de eigen interne organisatie te regelen. In elke laag van het netwerk is het een groep cellen waarvan de ontvankelijke gebieden in gelijksoortige locaties voorkomen. Indien deze cellen zouden worden gestapeld zouden de ontvankelijke gebieden een kolom vormen.

In elke hyperkolom wordt de cel, die de krachtigste response aan een trainingspatroon afgeeft, de cel waarvan de invoerverbindingen worden versterkt en een nog krachtiger response gaan geven. Die cel wordt een "kiemcel" voor groei genoemd. Dat is in analogie met een korreltje dat nodig is voor de ontwikkeling van een kristalstructuur. Deze eigenschap voorkomt de vorming van redundante netwerken die op zouden kunnen treden indien verschillende cellen netwerkverbindingen zouden mogen vormen. Het voorziet eveneens in de mogelijkheid van zelf-reparerende activiteiten. Een andere cel in de hyperkolom kan op dezelfde wijze "groeien" indien de kiemcel wordt beschadigd.

hyperkubus (*hypercube*):

1. Geometrische vorm met meer dan drie dimensies en waarin een kubus in ieder knooppunt van een drie-dimensionale kubus wordt opgebouwd.

2. Een architectuur voor het verbinden van parallelle processoren of knooppunten, waarbij ieder knooppunt is verbonden met n in de onmiddellijke omgeving liggende knooppunten. Het resultaat is een multi-dimensionale vorm met 2^n knooppunten. Dit wordt ook wel een n -kubus genoemd. Theoretisch zou gelden dat hoe meer verbindingen tot stand kunnen worden gebracht, hoe sneller het geheel zou moeten kunnen werken. Het is echter niet onmogelijk dat meer tijd nodig is voor het coördineren van de activiteiten en het overdragen van gegevens dan voor het uitvoeren van de bewerkingen.

In een normale of drie-dimensionale kubus heeft ieder hoekpunt (knooppunt) drie verbindingen. Dit levert 2^3 (acht) hoekpunten op. Indien ieder hoekpunt vier verbindingen zou hebben, zou de vorm zestien hoekpunten bezitten, een situatie die slechts in een ruimte met meer dan drie dimensies mogelijk is.

hypothetische transactie (*hypothetical transaction*):

Zie transactie.

I

identificatie-aanhangsel (*tag*):

Zie tag.

identificatieschema van Huffman-Clowes (*Huffman-Clowes scene labeling scheme, Huffman-Clowes line drawing analysis*):

Een methode voor de classificatie en identificatie van lijnen in drie-dimensionale beelden. Lijnen worden geclassificeerd als convex (met het label +), concaaf (-) of als grenslijn (>).

illocutionair (*illocutionary*):

Handeling die indirect overeenkomt met dat wordt uitgesproken wordt; de onuitgesproken betekenis van een uiting of verklaring.

Zie ook: gebruik van de taal.

impedantie (*impedance*):

De veelal frequentie-afhankelijke grootte die de relatie tussen de wisselspanning en de wisselstroom van een schakeling van passieve en/of actieve componenten beschrijft. De impedantie wordt wiskundig gedefinieerd als een complex getal waarvan het reële deel de weerstand en het imaginaire deel de reactant (de reactiecomponent) weergeeft.

imperfecte inductie (*imperfect induction*):

Een inductie waarin een generalisatie vanuit een voldoende groot aantal specifieke voorbeelden wordt opgebouwd.

implicatie (*implication*):

Verklaring die twee uitdrukkingen bevat en die WAAR is indien beide uitdrukkingen WAAR zijn; verklaring waarin, indien de eerste uitdrukking WAAR is, de tweede ook WAAR is. Bijvoorbeeld:

INDIEN A, DAN B (IF A, THEN B)

Dit kan eveneens worden geschreven als:

$A \rightarrow B$

waarbij \rightarrow de betekenis "impliceert" heeft.

in de regelkring opgenomen mens (*man-in-the-loop*):

1. Een regel- of besturingssysteem waarin de mens intervenueert.
2. In de robotica is dit een half-autonome robot waarin de mens alle of een deel van de besturingsfuncties vervult. Sommige systemen zijn zó ontworpen dat het aanvankelijk de mens voor de besturingsfuncties nodig heeft, maar naarmate de technologie voortschrijdt, die functies aan het besturingsorgaan van de robot over kan dragen. Zo bestaat het onderhoud van een ruimtestation aanvankelijk uit werkzaamheden die door een combinatie van mens en robot worden uitgevoerd, in latere stadia van de ontwikkeling van de ruimte- en robottechniek zal de mens geheel uit dit proces verdwijnen.

in een wachtrij plaatsen (*to queue, to enqueue*):

Personen, produkten, gegevens of andere items in een rij plaatsen van waaruit ze in dezelfde volgorde worden verwijderd als waarin ze aan die rij zijn toegevoegd.

in niveaus opdelen (*leveling*):

Een proces waarbij een systeem of programma hiërarchisch wordt opgedeeld, dat wil zeggen, in lagen of modulen met een toenemende of afnemende hoeveelheid aan details of abstractieniveaus wordt opgedeeld.

incrementele planning (*incremental planning*):

Planning die wordt uitgevoerd in dynamische situaties en die in het verloop van de tijd en naarmate er meer informatie beschikbaar komt, wordt aangepast. Deze planning wordt onder andere gebruikt in het medische diagnosesysteem ONCOCIN en in alle autonome robots.

inductie (*induction*):

1. Redeneren op basis van waarnemingen en de analyse van gegevens, voorwerpen of gebeurtenissen. Hiermee kunnen generalisaties, hypothesen, gevolgtrekkingen en voorspellingen worden gemaakt.
2. Methode voor het organiseren van gegevens in klassen of categorieën waarmee voorspellingen kunnen worden gemaakt. De methode wordt toegepast in de filosofie, psychologie, patroonherkenning en de natuurwetenschappen. Inductie bevat steeds een

element van onzekerheid. Het wordt veel gebruikt in de leermethoden voor mensen en dieren en vindt ruimte toepassing in kunstmatige systemen.

inductief leren (*inductive learning*):

Een bepaald type gegeneraliseerd leren dat uit de vaardigheid bestaat om een patroon of een serie patronen te herkennen en daaruit een getal, symbool, gebeurtenis of ander object, dat daar illustratief voor is, af te leiden. Het voorwerp kan, bijvoorbeeld, een nieuwe regel of de volgende beweging van een dynamisch object zijn. Inductief leren kan ook worden gebruikt om bepaalde zaken te herkennen, zoals de volgende kaart of de volgende gebeurtenis.

inductieve generalisatie (*inductive generalization*):

Dit is het vermogen om met behulp van onvolledige of gedeeltelijk volledige gegevens op logische wijze de beschrijving van een patroon, object of entiteit te completeren.

inferentie (*inference*):

1. Conclusie of gevolgtrekking.
2. Een waarheid gebaseerd op een andere bewezen waarheid.
3. Formele wijze van redeneren die de basis vormt voor een logische inductie.

inferentielaag (*inference layer*):

Zie KADS-I.

inferentiemachine (*inference engine*):

In de kunstmatige intelligentie is een inferentiemachine een computer die gespecialiseerd is in het redeneren en het deduceren, alsmede het trekken van conclusies.

inferentiemechanisme (*inference mechanism*):

Een mechanisme dat probleemgebied-onafhankelijke redeneringen volgens bepaalde redeneertechnieken uit kan voeren. Hiermee is een systeem in staat een oplossing te creëren of een advies te leveren. Deze redeneringen gebruiken de opgeslagen kennis om uit de initiële en eerder afgeleide gegevens steeds nieuwe gegevens af te leiden. Dit redeneerproces kan hierbij eventueel worden gestuurd door gebruik te maken van metakennis. Het inferentiemechanisme zal voor de opslag van gegevens over het algemeen gebruik maken van een werkgeheugen.

inferentieprocessen (*inference processes*):

Het afleiden van kennis of feiten uit gegevens die in een kennisbank zijn opgeslagen; het maken van gevolgtrekkingen.

inferentieregels (*inference rules*):

Regels die kunnen worden gebruikt voor het bepalen van waarheden vanuit afgelegde of bewezen waarheden. Dit wordt voorgesteld door:

$$A \rightarrow B$$

hetgeen betekent dat A B impliceert (of dat B uit A is afgeleid), maar dat B niet noodzakelijkerwijs A impliceert (uit A is afgeleid). Dit kan ook in de vorm van een IF-THEN verklaring worden geschreven:

IF A WAAR is, THEN is B ook WAAR.

Enkele van de fundamentele regels die in de kunstmatige intelligentie worden toegepast zijn:

kettingregel (*chain rule*): Gegeven de twee proposities $A \rightarrow B$ en $B \rightarrow C$, dan geldt dat $A \rightarrow C$ WAAR is.

modus ponens (Latijns voor een bevestigende modus): Gegeven dat A WAAR is en dat $A \rightarrow B$, dan geldt dat B ook WAAR is.

modus tollens (Latijns voor ontkennende modus): Gegeven dat B ONWAAR is en $A \rightarrow B$, dan geldt dat A ook ONWAAR is.

resolutie (*resolution*): Een regel voor het combineren van formules met behulp van een proces waarmee de afzonderlijke formules met elkaar in overeenstemming worden gebracht. Dit wordt formeel unificatie (*unification*) genoemd.

Behalve het gebruik van de algemene inferentieregels kunnen in een expertsysteem of elk ander logisch systeem ook regels voor specifiek gebruik zijn gedefinieerd.

inferentiesysteem gekenmerkt door onzekerheden (*uncertainty inference system: UIS*):

Een begrip voor alle methoden waarin met onzekerheden wordt gewerkt. Het omvat de onzekerheidsfactoren in MYCIN, methoden waarin de regel van Bayes wordt toegepast, de theorie van de vage verzamelingen, de waarschijnlijkheidstheorie, Dempster-Shafer's bewijsvoeringstheorie, endossementen en de theorie van de beredeneerde aannames.

inferentietechnieken (*inference techniques*):

Methoden waarmee redeneringen kunnen worden uitgevoerd, deducties kunnen worden gemaakt en conclusies kunnen worden getrokken.

infereren (*to infer*):

Afleiden; concluderen; gevolgtrekkingen maken; besluiten.

informatica (*informatics*):

Leer van de programmeerbare technologie, omvattend methoden en technieken die verband houden met de automatische verwerking van gegevens. Daarbij zijn een aantal hoofdgebieden te onderscheiden: wetenschappelijke, bestuurlijke en technische informatica.

Kunstmatige intelligentie wordt in elk van deze drie gebieden toegepast.

informatie (*information*):

1. De betekenis die de mens aan gegevens toekent. Dit geschiedt met behulp van afspraken, analyses, aannames, overtuigingen, meningen en de context waarin wordt gewerkt, gehandeld of gedacht.
2. De verzamelde hoeveelheid kennis die tussen mensen wordt uitgewisseld.

informatieloos teken (*null character*):

Een teken dat door bewerkingen wordt behandeld alsof het geen informatie bevat of naar niets verwijst. Het informatieloze teken wordt vaak gebruikt om niet-geïntialiseerde, ongebruikte of niet met elkaar overeenkomende velden of delen van velden aan te geven. De ASCII-tekenverzameling heeft een niet-afdrukbaar informatieloos teken met waarde 0; dit moet niet worden verward met het af te drukken 0-teken. Merk op dat er een verschil bestaat tussen het informatieloze teken en nullen of spaties, die specifieke betekenissen (kunnen) hebben.

ingebed SQL (*embedded SQL*):

De term refereert naar de incorporatie van SQL in andere talen.

inhoud-adresseerbaar geheugen (*content-addressable memory: CAM*):

Bepaald type associatief geheugen. Als een vraag wordt gesteld zal het systeem het geheugen afzoeken waarbij gebruik wordt gemaakt van aan elkaar gerelateerde patronen. Het afzoeken gaat net zolang door totdat al het met deze patronen geassocieerde geheugen is afgezocht.

inkapselen (*to encapsulate*):

Het samenvoegen van verschillende componenten, elementen of systemen door middel van het aanleggen of realiseren van onderlinge verbindingen tussen die samenstellende delen en resulterend in een netwerk van een hoger niveau. Zie ook inkapseling.

inkapseling (*encapsulation*):

Het verbergen van details bij de implementatie binnen een structuur of een object. Het is een eigenschap van object-georiënteerd programmeren waarbij de gebruiker niet alle informatie betreffende een object kent of behoeft te kennen.

inleiding (*prolegomenon*):

Een kritische en interpretatieve formele introductie of voorwoord tot een uitgebreid werkstuk. Een dergelijke inleiding komt speciaal voor in klassieke werken en wordt thans gebruikt in beschouw-

ingen betreffende de logica en filosofie. (De meervoudsvorm van prolegomenon is prolegomena, hetgeen 'opmerkingen' betekent).

instantiatie (*instantiation*):

Zie instantiëren of maken van een exemplaar.

instantiëren (*to instance, to instantiate*):

Vrije Nederlandse vertaling van een niet bestaand verbasterd Engels woord. Het geeft de aanmaak van een gegevensstructuur aan, waarin een conceptuele definitie, een declaratie of een generiek gedefinieerde entiteit gestalte krijgt. Zo kan men de vorm van een object definiëren of declareren en daar een specifiek exemplaar van afleiden door toevoeging van reële gegevens of waarden. Zo is een persoonlijke agenda met behulp van een instantiatieproces uit een onbeschreven agenda afgeleid. Een declaratie van een subroutine wordt "geïntantieerd" door toekenning van de actuele parameters aan de formele parameters van die subroutine.

instructie (*instruction*):

Programma-opdracht. Een uitdrukking in een programmeertaal of -systeem die een bewerking definieert, tezamen met de waarden en/of de plaatsen van de opdrachtelelementen.

integreren (*to integrate*):

Van iets één geheel maken; met iets anders samenvoegen; verenigen. Verschillende applicaties in één groter geheel onderbrengen. Integratie kan worden gerealiseerd met behulp van interfaceprogramma's die zorgen voor een geautomatiseerde en foutloze overdracht van gegevens en eventueel instructies tussen de samenstellende onderdelen.

intelligent front-end (*intelligent front end*):

Een shell of een front-end-programma dat technieken uit de kunstmatige intelligentie gebruikt. Het is ook mogelijk dat een dergelijke shell of zo'n programma gebruik maakt van een expert-systeem voor, bijvoorbeeld, het opvragen van informatie of het zo eenvoudig mogelijk beantwoorden van vragen die door gebruikers worden gesteld.

intelligente agent (*intelligent agent*):

Een intelligente agent is het conceptuele beeld van een robot en de daarin verwerkte kennis die voor de werking van de robot nodig is. Dit is in veel gevallen de besturingseenheid van dit apparaat.

intelligente database (*intelligent database*):

Algemene term die verwijst naar een database die in toepassingen van de kunstmatige intelligentie, zoals expertsystemen en het

verwerken van natuurlijke talen, wordt gebruikt. De term kan betrekking hebben op een kennisbank of op een database die logische regels voor gegevensverwerking bevat.

intelligente interface (*intelligent interface*):

Een interface die de mogelijkheid creëert om mens en machine op verschillende wijzen met elkaar te laten communiceren. Daarbij kan gebruik worden gemaakt van mechanische eenheden, spraak, beeld, geschrift enzovoort.

intelligente robot (*intelligent robot*):

Computer-gestuurde robot die zich aan kan passen aan de uit te voeren taak; de vereiste intelligentie heeft betrekking op het herkennen van vormen met behulp van sensoren en/of camera's, het interpreteren van beelden en tactiele informatie, en op het inschatten en besturen van bewegingen.

intelligente simulatie (*intelligent simulation*):

Simulatie die is gebaseerd op een combinatie van symbolische verwerkingen in een expertsysteem of in numerieke berekeningen.

intelligentie (*intelligence*):

Mentale functie van mensen en dieren die door de volgende eigenschappen wordt gekarakteriseerd; het vermogen om relaties tussen objecten vast te stellen, het manipuleren met en van symbolische voorstellingen, het geven van een specifieke betekenis aan zintuiglijke waarnemingen, het kunnen communiceren en leren, en het etaleren van een bepaalde mate van zelfbewustzijn. Dit wordt ook vaak met de termen "geest" en "denken" aangeduid. Intelligentie is het meest ontwikkeld in de mens en heeft betrekking op neurologische processen zoals onthouden, leren, het creëren van nieuwe kennis, abstraheren en generaliseren. Intelligente processen worden in de neocortex uitgevoerd. Intelligentie in natuurlijke systemen heeft de ontwikkeling van de kunstmatige intelligentie gedreven. Die kunstmatige intelligentie tracht de processen van de menselijke hersenen na te bootsen en de resultaten van het menselijke denken te kopiëren.

intelligentieproces (*intelligence process*):

Proces waarin gegevens worden verzameld en omgezet in informatie die aan gebruikers ter beschikking kan worden gesteld.

intelligoloog (*intelligist*):

Beoefenaar van of student in de kunstmatige intelligentie. De term "intelligist" is voor het eerst gebruikt door Hugo de Garis van de Universiteit Libre te Brussel. De term intelligoloog wordt hier door de samensteller van deze woordenlijst geïntroduceerd.

intensieve zoekprocedure (*depth-first search*):

Een methode waarbij in bomen gestructureerde gegevens tak voor tak worden afgezocht. Elke tak wordt van boven naar beneden afgezocht voordat terug wordt gekeerd naar het laatste vertakingspunt in de boom om met het afzoeken van de volgende tak te beginnen.

interactie (*interaction*):

Een actie die in twee richtingen plaats vindt; onderlinge beïnvloeding.

Bij een interactie wordt gedacht aan een volgorde van acties die onmiddellijk na elkaar plaats vinden. In de informatietechnologie vinden interacties plaats indien twee personen via een netwerk met elkaar communiceren of indien iemand met een systeem communiceert. Daarbij wordt aangenomen dat de reacties onmiddellijk van het systeem op de acties van de mens volgen.

interface (*interface*):

1. Plaats waar interacties plaats vinden; ontmoetingsplaats.
2. In de gegevenscommunicatie is een interface een koppeling tussen twee apparaten of organen, zoals de koppeling tussen een computer of een besturingseenheid en bepaalde randapparatuur. Een dergelijke interface kan eveneens programmatuur bevatten.
3. In de gegevensverwerking is een interface een programma dat tussen de gebruiker en een toepassingsprogramma is geplaatst. Het programma zorgt er voor dat verlangde informatie op een overzichtelijke wijze aan de gebruiker wordt gepresenteerd. Het vertaalt eveneens de vragen van de gebruiker in commando's die door het toepassingsprogramma worden begrepen en uitgevoerd. De interface kan hier ook een intelligente front-end zijn zoals een expertsysteem dat informatie in een natuurlijke taal opvraagt en op een zo natuurlijk mogelijke wijze de antwoorden aan de gebruiker presenteert.
4. In het algemeen zal een interface bij apparaten uit elektrische en mechanische onderdelen bestaan. Apparatuur-interfaces zijn onder andere nodig voor het koppelen van computers aan invoerapparatuur, uitvoereenheden, geheugens, toetsenborden, grafische beeldschermen enzovoort. Deze interfaces worden over het algemeen in de vorm van prentpanelen beschikbaar gesteld en vormen als zodanig een deel van het totale computersysteem.

interfacebeheerssysteem van Common LISP (*Common LISP interface management: CLIM*):

Een hoog-niveau beheerssysteem voor een object-georiënteerde gebruikersinterface (User Interface Management System: UIMS) voor de ontwikkeling van toepassingen met behulp van Common LISP. Het vergemakkelijkt het gebruik in computeromgevingen met Windows, zoals in Microsoft Windows of X Windows.

interlingua (*interlingua*):

Methode voor de representatie van alle bestaande en door mensen gesproken talen; een taal die dus onafhankelijk is van de bestaande talen. Tot op dit moment een nog niet bereikte doelstelling die vooral van belang is voor machinale of automatische vertalingen.

Interlisp (*Interlisp*):

Xerox's versie van Lisp.

interne grijper (*internal gripper*):

Zie grijper.

Internist-1 (*Internist-1*):

Een op frames gebaseerd expertsysteem dat wordt toegepast bij de algemene interne medische gezondheidszorg. Het systeem bevat meer dan 500 profielen van ziekten. Ieder profiel bevat historische informatie, symptomen, lichamelijke verschijnselen en laboratoriumgegevens, alsmede meer dan 3500 manifestaties van de ziekte. De variabelen van iedere manifestatie zijn de frequentie en de mate waarin een gestelde diagnose van de ziekte zich bij een specifieke patiënt(e) openbaart. Het systeem stelt diagnoses vanuit de geschiedenis van de patiënt(e), symptomen en testresultaten. Het systeem bevat ook een heuristische methode waarbij de analyse van verwarrende factoren wordt vermeden, zoals het tegelijkertijd voorkomen van symptomen of ziekten die niets te maken hebben met het belangrijkste ziektebeeld.

interpretatie (*interpretation*):

Het abstraheren van situatiebeschrijvingen uit observeerbare feiten; een primitieve taak van een kennissysteem.

intrinsiek beeld (*intrinsic image*):

Resultaat van beeldverwerking waarbij een object door fysieke eigenschappen, zoals kleur, oriëntatie en snelheid, wordt voorgesteld.

introspectie (*introspection*):

1. Proces waarbij wordt onderzocht hoe men over de wereld en het eigen bestaan denkt en welke gevoelens zich daarbij openbaren.
2. In intelligente systemen is introspectie de mogelijkheid van een agent om uitdrukking te geven aan de eigen denkprocessen, bijvoorbeeld de meningen waarop percepties of cognities zijn gebaseerd. Het is een soort kennisrepresentatie waarin een kennisbank zich "bewust" is van waar het onwetend in is en dit "bewustzijn" gebruikt om conclusies te trekken. Zo zou, bijvoorbeeld, de introspectie van een autonome robot die robot in staat

stellen op een meer intelligente wijze te reageren of sneller op een nieuwe, snel veranderende of vijandige omgeving in te spelen.

intuïtief ontwerp (*intuitive design*):

Zie generiek ontwerp.

inverse kinematica (*inverse kinematics*):

Een terugkoppeling van informatie uit de cartesische ruimte bedoeld voor het aanbrengen van hoekcorrecties in de gewrichten van een robot. De kinematische besturing van een robot vereist zowel een voorwaarts gerichte als een tegenovergestelde overdracht van informatie tussen de ruimte bepaald door de gewrichten en de cartesische ruimte waarin de eindeffector zich beweegt.

IPL (*Information Processing Language: IPL*):

Lijstverwerkingstaal die in de jaren zestig werd gebruikt. De taal was een voorloper van Lisp. De taal is onder andere gebruikt voor de ontwikkeling van het expertsysteem BASEBALL en GPS.

isomorfisme (*isomorphism*):

1. Eigenschap dat iets dezelfde structuur of verschijningsvorm heeft als iets anders. In de biologie verwijst de term naar niet aan elkaar verwante organismen met dezelfde vorm of hetzelfde uiterlijk. In de chemie heeft de term betrekking op kristalrelstructuren in verschillende substanties. In de wiskunde is isomorfie een identiteit tussen twee verzamelingen, groepen of grafen.

2. Isomorfie is een theoretische vorm van het passend maken van structuren waarbij als eis geldt dat verbindingen en knooppunten identiek zijn. In reële situaties betekent dit het afzoeken van een serie waarden van knooppunten, waarbij speciale algoritmen worden gebruikt om te bepalen of er van een overeenkomst tussen die knooppunten sprake is. Dit wordt in het terugwaarts zoeken toegepast.

iteratief uitdiepen (*iterative deepening*):

Zoekmethode voor boomstructuren waarin afgebakende (beperkte) intensieve zoekprocedures na elkaar worden afgewerkt. Het is de basis voor een uitbreiding van het A* algoritme en wordt IDA* genoemd (Iterative Deepening A*). Dit voert een herhaalde en op kosten gebaseerd intensieve zoekprocedure uit en verwijdert elke tak van de boom waarvan de kosten een vastgestelde waarde overschrijden.

K

kaart (*map*):

Een grafische voorstelling van een geografisch gebied. De voorstelling is meestal twee-dimensionaal.

KADS-I (*Knowledge Acquisition and Documentation Structuring I: KADS-I*):

KADS-I is een methodologie voor de ontwikkeling van op kennis gebaseerde systemen. In KADS-I wordt onderscheid gemaakt tussen vier verschillende kennis categorieën die in het expertisemodel elk in een aparte kennislaag worden ondergebracht. Het expertisemodel wordt daarom ook wel het vierlagenmodel genoemd en is opgebouwd uit een **domeinlaag** die de statische domeinkennis bevat, een **inferentielaag** die de primitieve inferenties bevat die op basis van de domeinkennis kunnen worden gemaakt, de **taaklaag** die de taken bevat waarmee een bepaald doel kan worden bereikt door de primitieve inferenties te combineren, en de **strategielaag** die de strategie bepaalt die nodig is om een bepaald probleem op te lossen.

KADS-II (*Knowledge Analysis and Design Structuring II:KADS-II*):

KADS-II is een uitbreiding van KADS-I, maar richt zich meer op het creëren van een methodologie voor een geïntegreerde ontwikkeling van kennissystemen. KADS-II bevat een structuur waarin de technische systeemontwikkeling en de aspecten die samenhangen met het projectmanagement zijn gescheiden. De systeemontwikkeling wordt beheerst door een cyclus van projectmanagementactiviteiten. Die cyclus wordt managementcyclus genoemd. Deze cyclus van activiteiten bestaat uit de eerste beoordelingsfase, hierin worden de doelen, de alternatieven en de randvoorwaarden vastgesteld; de risicofase waarin de risico's worden geanalyseerd en uit de alternatieven een keuze wordt gemaakt; de planfase waarin de komende systeemontwikkeling wordt gepland; de bewakingsfase voor het beheersen en het controleren van de systeemontwikkeling; en de tweede beoordelingsfase waarin de resultaten van de systeemontwikkeling worden beoordeeld.

karakteristiek beeld (*characteristic view*):

Het beeld dat een waarnemer heeft van een systeem of van een object dat de essentiële eigenschappen van het oppervlak van dat systeem of object onthult, zoals de dimensies, de hoeken van de zijanten, de grootte, de contouren, de symmetrie. Voor de waarnemer blijft niets verborgen en niets wordt vervormd.

karakteristieke functie (*characteristic function*):

Zie lidmaatschapsfunctie.

KBMS (*Knowledge Based Management System: KBMS*):

Kennissysteem ontwikkeld voor de mainframes van IBM en gebruik makend van de MVS/XA, MVS en VM bedrijfssystemen van IBM. KBMS is uitgerust met de volgende mogelijkheden: object georiënteerd programmeren voor het efficiënte gebruik van regels, een gestructureerde gegevensopvraagtaal (SQL), een gebruikersinterface voor relationele databases (DB2 en SQL/DS) en rete netwerkindexeringen om direct toegang tot de regels te verkrijgen. KBMS is in C geschreven. Er bestaan ook een aantal PC-versies van dit systeem.

kenmerkende ruimte (*feature space*):

Twee-dimensionale grafische representatie van de classificatie of de groepering van objecten waarin is aangegeven waar de grenzen kunnen worden getrokken.

kennis (*knowledge*):

Het vermogen informatie te begrijpen en te kunnen verwerken.

kennis-georiënteerd programmeren (*knowledge oriented programming*):

Gebruik van methoden en technieken uit de kunstmatige intelligentie om computerprogramma's te realiseren.

kennis-expertsysteem (*knowledge-based expert system*):

Expertsysteem gebaseerd op de kunstmatige intelligentie en uitgerust met één of meer kennisbanken.

kennisacquisitie (*knowledge acquisition*):

Het vergaren van kennis. Kennisacquisitie is een noodzakelijke activiteit bij het opzetten van een kennisbank.

kennisanalist (*knowledge engineer*):

Hij of zij die kennis aan experts onttrekt en verzamelt.

kennisautomaat (*knowledge automaton*):

Computer die speciaal is ontwikkeld voor het verwerken van expertsystemen.

kennisbank (*knowledge base*):

Een kennisbank bevat de kennis van een systeem en is opgebouwd uit feiten en relaties tussen deze feiten, alsmede de logische regels en procedures die nodig zijn om deze kennis te gebruiken. De feiten zijn gebaseerd op de kennis van een specifiek domein (gebied). Een kennisbank wordt door AI-systemen gebruikt en kan zijn opgebouwd uit verzamelingen logische regels (IF-THEN regels), frames, objecten (in object-georiënteerd programmeren), blackboarden, manuscripten, endossementen en semantische netwerken.

kennisbank-beheerssysteem (*knowledge base management system: KBMS*):

Informatiesysteem dat specifiek is ontwikkeld voor het beheer van kennisbanken.

kennisbestand (*knowledge base*):

Gegevensbestand in expertsystemen waarin kennis is opgeslagen. Zie kennisbank.

kennisconstructie (*knowledge craft*):

Het werken met een ontwikkelsysteem bij het bouwen van een expert- of kennissystemen. Zo'n ontwikkelsysteem bevat over het algemeen een volledige en geïntegreerde verzameling programmeringsgereedschappen.

kennisengineering (*knowledge engineering*):

Het vergaren en rangschikken van kennis in kennisbanken van expertsystemen en het voor de gebruiker toegankelijk maken van deze kennis tijdens het werken met dit soort systemen.

De fasen van dit proces houden onder andere de volgende activiteiten in: het bekend raken met het expertdomein, structurering van de kennisbank, definitie van de doelstellingen van het expertstelsel, formalisering van de menselijke vaardigheden en het opslaan van deze formele definities in de kennisbank, vervaardigen van een prototype kennisbank, implementatie van de kennisbank en het controleren op eventueel gemaakte fouten bij die implementatie, integratie van de kennisbank in toepassingen en in de gebruikersomgeving, evaluatie van het systeem en het later aanbrengen van eventuele correcties en/of verfraaiingen.

kennisgebieden (*knowledge areas*):

De verschillende disciplines binnen de informatica zoals kerninformatica, technische informatica, toegepaste informatica, methodologische informatica enzovoort.

kennisindustrie (*knowledge industry*):

Alle organisaties, bedrijven en instituten die zich bezig houden met het verwerven, genereren, beheren, bewerken, opslaan en distribueren van kennis met behulp van automatische systemen.

kennisingenieur (*knowledge engineer*):

Zie kennisanalist.

kennisleer (*knowledge science*):

Discipline in de informatica waarin de kennis, benodigd voor kennissystemen, wordt geanalyseerd en gespecificeerd.

kennismodel (*knowledge model*):

Vereenvoudigde voorstelling van kennis.

kennisproducenten (*knowledge producers*):

Categorie van personen werkzaam in de informatica en bestaande uit wetenschappers, technici, juristen, accountants, adviseurs enzovoort.

kennisrepresentatietechniek (*knowledge representation technique*):

Methoden voor het representeren van de domeinkennis op een zodanige wijze, dat die kennis gemakkelijk door een computer kan worden verwerkt. Enkele van de belangrijkste technieken zijn: semantische netwerken, neuronale netwerken, regels, frames, predikaten logica).

kennisrepresentatie (*knowledge representation*):

Een structuur waarin kennis zó kan worden opgeslagen dat het een kennissysteem in staat stelt de relaties, die tussen kennisgebieden bestaan, te begrijpen en manipulaties met die relaties uit te voeren.

kennissysteem (*knowledge-based system: KBS*):

1. Een methodiek waarbij kennis over produkten en/of processen wordt opgeslagen. Een redeneermechanisme zorgt ervoor dat de benodigde kennis ter beschikking komt voor het doel waarvoor het nodig is. (Zie ook expertsysteem).
2. Systeem dat een intelligent probleemoplossend gedrag vertoont.

kennissysteemtalen (*knowledge languages*):

1. Talen gericht op het verwerken van kennissystemen.
2. Talen gericht op het ontwikkelen van kennissystemen en intelligente computers (LISP, PROLOG).

kennistechnologie (*knowledge-based technology*):

De verzameling methoden, technieken en hulpmiddelen die worden gebruikt om kennissystemen te realiseren.

kennisverspreiders (*knowledge distributors*):

Categorie van personen werkzaam in de informatica bestaande uit leraren, schrijvers, journalisten, artiesten, radio/TV-commentatoren enzovoort.

kennisverwerking (*knowledge processing*):

Vijfde generatie toepassing, waarbij niet gegevens, maar kennis de basis vormt voor de verwerking van informatie met computers.

kennisverwerkingsproces (*knowledge processing process*):

De procesmatige verwerking van kennis door een kennissysteem.

kennisverwerving (*knowledge acquisition*):

Het proces waarin of waarbij kennis wordt verworven. De kennis kan worden verkregen uit diverse bronnen: experts, documenten, boeken, handleidingen, formulieren, gegevens- en kennisbanken enzovoort.

kennisverwervingsprogramma (*knowledge acquisition program*):

Programma voor het vergaren van de kennis die in een kennisbank moet worden opgeslagen.

keten (*chain*):

Serie gebeurtenissen, ideeën of zaken die aan elkaar zijn gekoppeld of afhankelijk van elkaar zijn. Het concept wordt in de biologie, de chemie, de kinematica en de wiskunde, evenals in de kunstmatige intelligentie gebruikt.

Twee methoden voor het oplossen van problemen in op regels gebaseerde expertsystemen zijn het voorwaarts ketenen (een serie van regels volgen en afwerken totdat een conclusie is bereikt) en het terugwaarts of achterwaarts ketenen (het testen van een hypothese).

ketenen (*to chain*):

Het vervaardigen van een serie onderling gekoppelde schakels.

ketting (*chain*):

Zie keten.

kettingregel (*chain rule*):

Een redeneringsregel die op grote schaal in de kunstmatige intelligentie wordt gebruikt. Indien twee proposities zijn gegeven: "A omvat B" en "B omvat C" dan houdt dit in dat "A omvat C" ook WAAR is. Het kan als volgt worden geformaliseerd:

IF	A → B
AND	B → C
THEN	A → C

k-groeperingsalgoritme (*k-means clustering algorithm*):

Een routine die wordt gebruikt voor gegevenscompressie en beeldverwerking en waarin **k** de verzameling van de centra van de bundeling van gegevens in de drie-dimensionale Euclidische ruimte is. Er bestaan twee duidelijk van elkaar verschillende versies, de groepsversie (*batch version*) en de adaptieve versie. In de groepsversie vinden alle wijzigingen en aanpassingen plaats nadat de invoergegevens zijn ontvangen. Het adaptieve algoritme is een

real-time algoritme en vormt de basis van de afbeelding van de karakteristieke eigenschappen van Kohonen (Zie Kohonen netwerk).

kind (*child*):

In een boom of andere hiërarchische structuur wordt een knooppunt verbonden met behulp van een tak (pad) aan een daarboven gelegen knooppunt. Zo stamt bij object-georiënteerd programmeren een klasse (of subklasse) af van een andere klasse (een superklasse). Dat geldt eveneens voor een proces dat door een ander proces (het ouderproces) wordt gecreëerd. De beëindiging van zo'n proces wordt met de nogal griezelige term "overlijden van het kind" (*death of child*) aangeduid.

klasse (*class*):

1. Een groep personen of dingen die een attribuut gemeen hebben zoals leeftijd, salaris, voorkomen, karaktertrekken, bloedverwantschap, affiniteit enzovoort.
2. In object-georiënteerd programmeren is een klasse een groep objecten die dezelfde gegevensstructuur en methoden (procedures en functies) gemeen hebben. Klassen en objecten die worden afgeleid van een bestaande klasse erven de eigenschappen daarvan.

klassebreedte (*class interval*):

In de statistiek is een klassebreedte (class interval) een niet-overlappende verdeling van een bepaalde serie waarden die van laag tot hoog worden gerangschikt. Zo kan de serie waarden van 1 tot 12 worden ingedeeld in de volgende klassebreedtes: 1-4, 5-8 en 9-12.

kleine hersenen (*cerebellum*):

Zie hersenen.

klok (*clock*):

1. Apparaat voor het bepalen en zichtbaar maken van de tijd.
2. Een eenheid dat op regelmatige tijdstippen elektrische pulsen produceert en dat wordt gebruikt om de snelheid van de bewerkingen van het systeem te bepalen. Deze pulstijden worden gewoonlijk bepaald met behulp van de trillingen van een kwartskristal. Ze worden in megahertz (een miljoen trillingen per seconde) uitgedrukt. Dit wordt de kloksnelheid genoemd. Een real-time klok is een klok die wordt gebruikt om de verwerkingen in een computersysteem op regelmatige tijdstippen te onderbreken met het doel signalen of gegevens op die tijdstippen te verzenden of te ontvangen.

klokken (*clocking*):

De synchronisatie van het verzenden en ontvangen van berichten.

KL-ONE (*Knowledge-base Language 1: KL-ONE*):

Een familie van kennisrepresentatietalen die wordt gebruikt voor toepassingen in expertsystemen, de verwerking van natuurlijke talen en redeneringen die op praktijkgevallen zijn gebaseerd.

De taal creëert een verzameling functies in een structuur die is gedefinieerd door relatiepatronen die tussen de potentiële uitvoerders van de functies bestaan. Epistemologische relaties tussen de objecten worden gescheiden gehouden van conceptuele relaties tussen de functies. Classificatie-operatoren in KL-ONE bepalen subsumptierelaties tussen objecten, zelfs indien deze niet expliciet zijn vermeld. KL-ONE voegt verder concepten en gerangschikte (subsumptie) netwerken toe ten behoeve van grafische voorstellingen

knooppunt (*node*):

1. Algemeen: een verdikking; een ontmoetingspunt; een kruispunt; een eindpunt; een vertakking; een punt waar een boom zich vertakt; een gebeurtenis in een simulatie; een plaats, locatie of positie waar een functie wordt uitgevoerd.

2. In de gegevenscommunicatie en/of de computerapparatuur is een knooppunt een computer, een eindstation, een werkstation of enig ander orgaan in een netwerk. Het is ook de plaats waar een netwerkverbinding of een elektrische verbinding tot stand is gebracht.

3. In de structuur van een gegevensboom is een knooppunt de locatie van een sleutelwaarde en de daarbij behorende verwijzer (*pointer*). Het is de plaats waar gegevens worden opgeslagen of de plaats die informatie betreffende de gegevenslocatie bevat. Knooppunten zijn verbonden door takken, deze beginnen bij het wortelknooppunt en eindigen bij de eindknooppunten. Een knooppunt kan verder een gegevenslocatie in een netwerk zijn. Knooppunten in neuronale netwerken worden vaak neuronen genoemd.

4. In het gegevensbeheer zijn knooppunten gegevenslocaties in structuren die grafische gegevens bevatten. Formeel worden deze met vertices (meervoudsvorm van vertex) aangeduid. Ze zijn verbonden door lijnen, paden, takken of kromme lijnen.

5. Een verwerkingseenheid van een computer die met andere verwerkingseenheden is verbonden. Een term die bij de meervoudige verwerking en de parallelle verwerking van gegevens wordt gehanteerd.

6. Een predikaat in het gestructureerde programmeren.

knooppuntsnaam (*node name*):

De unieke identificatie van een eenheid of een knooppunt in een computernetwerk. Dit is de plaats waar verbindingen worden gemaakt voor het verzenden of het ontvangen van informatie.

Knowledge Craft (*Knowledge Craft*):

Een op regels en frames gebaseerd gereedschap voor expertsystemen. Het bevat mogelijkheden voor het toepassen van object-georiënteerd programmeren en is uitgerust met technieken voor voorwaarts en terugwaarts ketenen. Deze kunnen door de gebruiker worden gespecificeerd. Frames kunnen als objecten worden gebruikt en methoden kunnen in Lisp worden geschreven.

Knowledge Engineering Environment (*Knowledge Engineering Environment: KEE*):

Veel gebruikt op regels en frames gebaseerd, object-georiënteerd gereedschap voor de ontwikkeling van expertsystemen. De functies van het systeem zijn onder andere voorwaarts en terugwaarts ketenen, logische taalconstructies, het bijhouden van waarheden en mogelijkheden voor het creëren van grafische voorstellingen. Hypothetische redeneringen worden met behulp van meervoudige werelden, de KEE-werelden (*KEEworlds*) gerealiseerd. Simulatie is mogelijk met behulp van een speciaal programma: SimKit. Object-georiënteerde methoden kunnen met Lisp worden vervaardigd.

Kohonen-netwerk (*Kohonen network*):

Zelf-organiserend netwerk voor het leren zonder toezicht. Het netwerk is voorzien van een Kohonen-afbeelding van karakteristieke eigenschappen (Kohonen feature map). Het netwerk wordt gebruikt voor de representatie van gegevens en de bundeling van gegevens en kan in het bijzonder bij de afbeelding van driedimensionale objecten worden toegepast. Het leerproces is voornamelijk gebaseerd op het feit dat de winnaar alles krijgt, andere mogelijkheden zijn echter beschikbaar. Gewichten worden slechts aan top-down verbindingen toegekend en worden in een matrix, die de ruimtelijke eigenschappen van de gegevens representeert, opgeslagen.

Kolmogov theorema (*Kolmogov theorem*):

Voorstelling van een continue functie als de verzameling van de samenstellende variabelen van die functie. Deze functie heeft in neuronale netwerken een drie-laags netwerk nodig ten behoeve van een continue afbeelding.

kolom (*column*):

De groepering van cellen in de ruggemerg die een gelijksoortige functionele activiteit of een voorkeur voor dezelfde stimuli hebben, zoals spraak of geur.

koppeling (*coupling, link*):

1. Een verbinding; een onderlinge beïnvloeding; een methode of object met behulp waarvan zaken of dingen aan elkaar worden verbonden.

2. Bij de gelijktijdige (parallele) verwerkingsarchitectuur is een koppeling de mate waarin de verwerkingseenheden (processors) met elkaar communiceren. Indien die processoren veel communiceren of veel interacties plegen is er sprake van een "hecht gekoppeld" (*tightly coupled*) systeem. Indien ze slechts zelden met elkaar communiceren wordt van een "ruim gekoppeld" (*loosely coupled*) systeem gesproken.

3. Een functioneel pad voor de overdracht van informatie.

4. Stijf deel van een manipulator dat met behulp van gewrichten aan andere delen van een robot is verbonden. Kinematisch definieert het de relaties tussen de assen van de gewrichten (aannemende dat ieder gewricht tenminste één vrijheidsgraad van beweging heeft). Een verschoven verbinding (link off-set) is de afstand tussen twee verbindingen langs de as van hun gemeenschappelijk gewricht.

kosten (*cost*):

1. De economische waarde van goederen of diensten uitgedrukt in een munteenheid of de waarde van een ander algemeen erkende hoeveelheid, zoals andere goederen en diensten, tijd, grond of hulpbronnen. Ook de niet-grijpbare uitgaven, die worden gemaakt om een niet-economisch doel te bereiken, kunnen in kosten worden uitgedrukt, zoals tijd, de fysieke of intellectuele inspanning en zelfs iemands gezondheid of leven.

2. In het gebruik van computers (of andere produktie-middelen) worden kosten gebruikt om de efficiëntie van de be- en verwerkingen met die apparatuur, zoals het toepassen van een zoekstrategie of het uitvoeren van een algoritmisch proces, te meten. De kosten worden gemeten in termen van de tijdsduur van het proces, het benodigde geheugen en/of de computercapaciteit nodig om het proces uit te voeren. Een kostenberekening moet, wil ze nauwkeurig zijn, rekening houden met de complexiteit van zowel de bewerkingen als het specifieke gebruikte apparaat (computertype, bewerkingsmachine) of verwerkingssysteem.

krachtsensor (*force sensor*):

De krachtsensor van een robot is een interne sensor. Deze sensor meet de drie componenten van de kracht en de drie componenten van de torsie die tussen twee objecten op kan treden. Deze sensor is van belang bij het bepalen van de interne krachten en torsies die in de gewrichten (vooral in de pols) van een robotarm optreden.

kritische demping (*critical damping*):

Het punt waarin een systeem, waarvan de oscillatie of de trillingen worden gedempt, overgaat van de periodieke (onderkritische) demping naar de aperiodieke (overkritische) demping. Het markeert de kortst mogelijke dempingstijd als een reactie op een plotse-

ling optredende stimulus zonder dat daarbij een periodieke of onderkritische demping ontstaat.

De kritische demping is een acceptabele wijze om een manipulator nauwkeurig te laten stoppen. Dat geldt in het bijzonder voor aan elkaar gekoppelde manipulatoren.

kromme (*curve*):

Een verzameling punten die een ononderbroken lijn vormen. Zo is in de grafiek die door cartesische coördinaten wordt voorgesteld, de kromme van de vergelijking $y = x^2$ een parabool. Een kromme kan eveneens door een functie van twee variabelen in drie-dimensionale coördinaten worden voorgesteld.

kunstmatig laboratorium (*artificial laboratory*):

Een kunstmatig laboratorium bestaat uit een computeromgeving waarin een wetenschappelijk laboratorium wordt gemodelleerd en gesimuleerd ten behoeve van het analyseren van gegevens en het vergroten van de snelheid waarmee wetenschappelijke uitvindingen kunnen worden uitgevoerd. Men kan dit begrip uitbreiden in de richting van kunstmatige werkelijkheid (cyberspace) waarin de gebruiker het gevoel heeft zich in een drie-dimensionale ruimte te bevinden, een ruimte die in werkelijkheid niet bestaat. Zie ook cyberspace.

kunstmatig leven (*artificial life*):

Programmeren en simuleren gebaseerd op biologische of genetische principes waarin programma's zich als organismen gedragen: het uitvoeren van leerprocessen, het samensmelten met andere programma's, het uitbroeden van nieuwe programma's, het concurreren van programma's met andere programma's om bepaalde taken te volbrengen en het evolueren van bestaande programma's in nieuwe programma's. Zo is een concept ontwikkeld dat is gebaseerd op het verschijnsel van de seksuele reproductie waarin lijsten met bewerkingen en variabelen worden vermengd, zodat veel verschillende combinaties ontstaan. Elk van deze combinaties wordt onderzocht in hoeverre het een bepaalde taak uit kan voeren. De meest geschikte programma's worden dan "gekruist", waarbij subroutines zó worden gecombineerd dat een nieuwe generatie programmatuur ontstaat. Andere programma's maken gebruik van kunstmatige vormen van leven en zorgen er voor dat deze kunnen muteren of op bepaalde stimuli kunnen reageren, zoals dat in de dierenwereld gebeurt.

kunstmatige herkenning (*artificial recognition*):

Optisch aftasten van een voorwerp waarna het afgetaste voorwerp wordt gedigitaliseerd en wordt vergeleken met in een geheugen opgeslagen gedigitaliseerde voorwerpen. Indien er sprake is van

overeenstemming tussen het afgetaste en een in het geheugen opgeslagen voorwerp, kan van kunstmatige herkenning worden gesproken.

kunstmatige intelligentie (*artificial intelligence: AI*):

Multidisciplinair gebied van de wetenschap en de ingenieurspraktijken dat de volgende onderwerpen omvat: computerwetenschappen, informatietechnologie, neurologie, filosofie, psychologie, robotica en linguïstiek. Het richt zich op de reproductie van de methoden en de resultaten van het menselijke redeneren en de activiteiten van de menselijke hersenen. Menselijke intellectuele processen die bij de kunstmatige intelligentie van belang zijn, zijn het manipuleren van symbolen en symbolische voorstellingen (patronen); het verzamelen, het representeren en het gebruik van kennis en expertise; het ontleden, manipuleren en begrijpen van de structuur (syntax) en de betekenis (semantiek) van natuurlijke talen; het oplossen van problemen; het formuleren van doelen en het plannen van activiteiten; het werken met leerprocessen (het herinneren en het verwerken van ervaringen in huidige activiteiten); het bepalen van de betekenis van gegevens die met behulp van gevoelige elementen zijn verzameld, alsmede de mogelijkheid om in dynamische en onverwachte situaties te kunnen functioneren. De succesrijkste resultaten van het onderzoek in de kunstmatige intelligentie bestaan uit de ontwikkeling van op kennis-gebaseerde systemen of expertsystemen die op grote schaal in de bedrijfsvoering, de medische wetenschappen, de ingenieurspraktijken en andere gebieden worden toegepast.

Het concept van de kunstmatige intelligentie is reeds eeuwenlang een onderwerp dat de belangstelling van wetenschappers heeft getrokken. De moderne toepassingen vingen echter omstreeks 1940 plaats en werden ondersteund door de ontwikkeling van de computer. De Britse wiskundige Alan M. Turing wordt als de vader van de kunstmatige intelligentie beschouwd. Definities van kunstmatige intelligentie variëren sterk en het komt nogal eens voor dat men er zeer sterke en controversiële opvattingen op na houdt. Turing definieerde in 1950 de nog steeds omstreden test waarbij kan worden bepaald in hoeverre computers kunnen denken: als een computer in staat is een probleem waarbij kennis nodig is, weet op te lossen en indien een menselijke expert niet in staat is om te bepalen of het probleem door een persoon of een computer is opgelost, kan worden aangenomen dat de computer op intelligente wijze kan werken.

De test van Turing impliceert dat denken slechts het resultaat van het manipuleren van symbolische voorstellingen inhoudt en dat de werking van de hersenen geen verschil vertoont met de werking van computers. Sommigen nemen inderdaad deze positie in en refereren daarmee naar "kunstmatige intelligentie van een hoog niveau" ("strong AI"). Anderen geloven dat het menselijke denken zowel het begrijpen van zaken als het manipuleren van symbolische

voorstellingen omvat en dat computers daar niet toe in staat zijn: kunstmatige intelligentie op laag niveau (*weak AI*). Weer anderen geloven dat de test dient te wachten totdat de wetenschap heeft ontdekt hoe het menselijke brein informatie opbergt en verwerkt en men computers volgens deze principes weet te bouwen. Robotica is een gebied dat nauw verwant is aan dat van de kunstmatige intelligentie en gebruikt technieken uit de kunstmatige intelligentie om mechanische instrumenten, die taken in een dynamische omgeving uit kunnen voeren, aan te sturen. Visuele waarnemingen en beeldverwerking zijn gebieden die aan de kunstmatige intelligentie zijn verwant en waarin robots, grafische beelden verwerkingen, medische diagnostiek, neurologisch onderzoek en militaire activiteiten worden gebruikt.

kunstmatige intelligentie van een hoog niveau (*strong AI*):

Een benadering van de kunstmatige intelligentie die is gebaseerd op de vaste overtuiging dat het denken uitsluitend een proces van het manipuleren van symbolen is en dat dit zowel door computers als door mensen kan worden uitgevoerd.

kunstmatige intelligentie van een lager niveau (*weak AI*):

Een benadering van de kunstmatige intelligentie gebaseerd op de overtuiging dat computers niet kunnen denken, maar slechts een beperkt aantal taken uit kunnen voeren die onze hersenen ook uit kunnen voeren zoals modelleren en simuleren.

kunstmatige werkelijkheid (*artificial reality*):

Zie cyberspace.

kwalificatieprobleem (*qualification problem*):

Dit is het bepalen van de wijze waarop men het aantal vooraf gedefinieerde condities moet beschouwen en hoe men deze kan beperken in het beredeneren van acties in dynamische systemen. Het is niet aan te nemen dat veel van deze condities in aanmerking komen. Zo is de conditie: "aardappel in de uitlaat" een weinig voorkomende conditie indien een auto niet wil starten.

kwalitatief redeneren (*qualitative reasoning*):

Een redeneermethode over onzekerheden in hoofdzakelijk niet-gekwantificeerde modellen om een probleem te bestuderen, een beschrijving daarvan te produceren en het gedrag te voorspellen. De term is echter enigszins misplaatst aangezien een bepaalde vorm van kwantitatief (numeriek) modelleren meestal nodig is. Kwalitatieve redeneerprocessen worden gebruikt in de natuurkunde, de kinematica, simulaties en de procestheorie. Kwalitatief redeneren is gebaseerd op het gebruik van het gezonde verstand. Een voorbeeld van kwalitatief redeneren is het ontwerp van een kwalitatief model dat geometrische, ruimtelijke en semantische

informatie gebruikt om daarmee mogelijke interpretaties te genereren over datgene wat een robot ziet gedurende het uitvoeren van de bewegingen van de robot.

Kwalitatief redeneren is nuttig in diagnoses die op modellen zijn gebaseerd, in het opsporen van fouten en in ontwerpproblemen. Toepassingen omvatten, onder andere, elektrische schakelingen, stoomketels en de werking van de nieren.

kwantitatieve ruimte (*quantity space*):

Een reeks kwantiteiten die iemand, die gebruik maakt van kwalitatief redeneren, kan groeperen. Bijvoorbeeld, een reeks temperaturen die als "te heet om te drinken" kan worden gekwalificeerd.

L

laag (*layer*):

1. Iets met een bepaalde dikte; hiervan kunnen verschillende fysiek of conceptueel op elkaar of achter elkaar worden geplaatst.
2. Programma's, zoals bedrijfssystemen, bestaan uit lagen indien op ieder niveau van de taal de procedures zó zijn geïmplementeerd dat deze door het onmiddellijk daaronder gelegen niveau worden aangeropen. De centrale laag of de kernel vormt hierop een uitzondering. Deze is zelfstandig en in deze laag zijn de functies van het laagste niveau geïmplementeerd.
3. Een organisatiestructuur die in neuronale en andere netwerken, alsmede in boomstructuren wordt toegepast.
4. In grafische voorstellingen (tekeningen, computergrafiek) kan een laag grafische gegevens bevatten die op andere lagen kan worden geplaatst. Op die wijze kunnen diverse delen van een grafische voorstelling afzonderlijk worden weergegeven en opgeslagen. Deze techniek wordt vooral bij de constructie en de opslag van technische tekeningen toegepast.

laag-niveau beeldverwerking (*low level image processing*):

Het gelijktijdig verwerken van kleuren, oriëntaties, snelheden, beeldstructuren en andere karakteristieke eigenschappen van fundamentele beeldobjecten door afzonderlijke groepen neuronen in de visuele cortex.

laag-niveau taal (*low level language*):

Taal die in een vorm is geschreven die dicht bij het instructiepakket van een machine ligt. De taal is gewoonlijk specifiek voor een bepaalde familie van computers. Machinetalen en assembleertalen zijn beide laag-niveau talen. Soms wordt ook de hoog-niveau taal C in de klasse van deze talen geplaatst aangezien C relatief

eenvoudige constructies kent en als gevolg daarvan een directe toegang geeft tot het instructiepakket van een computer.

label (*label*):

1. Een naam of een ander identificatiesymbool dat iets van iets anders doet onderscheiden.
2. Symbool of letter- en cijferreeks waarmee een bestand, opdracht, deel van een programma, tak of knooppunt van een netwerk of graaf, adres enzovoort wordt geïdentificeerd.
3. Identificatiesymbool dat aan een bepaald geheugenadres of programmalocatie is gekoppeld.

lagere programmeertaal (*low level (programming) language*):

Zie laag-niveau taal.

lambda (*lambda: λ*):

1. De elfde letter van het Griekse alfabet, voorgesteld door Λ of λ .
2. Notatiesysteem in toepassingen waarbij van de kunstmatige intelligentie gebruik wordt gemaakt om, bijvoorbeeld, de predikaten en de functies in Lisp te definiëren en relaties tussen knooppunten in semantische netwerken te benoemen. De notatie is afkomstig uit de **lambda-calculus**, een systeem dat onderscheid maakt tussen een functie en een functiewaarde. Lambda is het symbool dat zo'n functie aanduidt. Het is opgebouwd uit drie primitieven:

λ , (, en)

en een oneindige lijst met variabelen. In de lambda-calculus kunnen formules worden afgekort door het substitueren van een symbool of een uitdrukking door een goed-gestructureerde formule (well-formed formula). Dergelijke substituties volgen de regels die voor transformaties gelden.

3. In Lisp is een **lambda-uitdrukking** (*lambda-expression*) een lijst waarvan de eerste uitdrukking λ is en de tweede uitdrukking een lijst is die de parameters van de functies benoemd. Het zegt verder iets over het doel van anonieme en naamloze procedures. Deze werken op dezelfde wijze als het DEFUN-commando voor het benoemen van een procedure, maar daarbij wordt de procedurenaam weggelaten. Zo wordt

defun naam-van-de-film-regisseur (film)

door van λ gebruik te maken

lambda (film)

Deze constructie wordt gebruikt indien een procedure op één plaats nodig is, zoals dat het geval is bij geneste procedures.

De **lambda-abstractie** in Lisp gebruikt de notatie om een predikaat die alle gevallen van een geheel representeert uit een specifiek exemplaar af te leiden. Zo wordt

Mies vraagt Jan een emmer te pakken en water te halen

de algemene (maar tamelijk saaie) uitdrukking

λx Mies vraagt Jan iets te pakken en x te halen

lambda-abstractie (*lambda abstraction*):

Zie lambda.

lambda-calculus (*lambda calculus*):

Zie lambda.

lambda-expressie (*lambda expression*):

Zie lambda.

leerpaneel (*teach pendant*):

Zie begeleide programmering.

lege rij (*null string*):

Een rij die geen gegevens bevat ondanks het feit dat de rij een afsluitteken (het informatieloze teken in de programmeertaal C) of een lengte-aanwijzer (Pascal) bevat.

lemma (*lemma*):

1. Aanname, trefwoord, thema.

2. In de wiskunde is een lemma een propositie die slechts wordt gebruikt om een andere propositie te verduidelijken. Het is tevens een minder belangrijke propositie die slechts wordt bewezen als een stap in de bewijsvoering van een belangrijke stelling.

3. In de logica is een lemma een veronderstelling of een propositie waarvan kan worden aangenomen dat ze WAAR is. Het is verder de eerste of de belangrijkste veronderstelling of hypothese die in een syllogisme wordt geponeerd. Zo is, bijvoorbeeld, "Alle gebaren zijn een middel om te communiceren" het lemma in het volgende syllogisme:

Alle gebaren zijn een middel om te communiceren

Wuiven is een gebaar

Daarom is wuiven een middel om te communiceren

leren (*learning*):

Het vermogen van een systeem om resultaten van eerder opgeloste problemen te onthouden en deze in nieuwe situaties toe te passen. Hiervoor zijn de volgende eigenschappen onontbeerlijk: het kunnen bewaren van gegevens, van de wijzigingen in de gegevensstructuren of van de wijzigingen in de computer zelf, en het kunnen generaliseren en het formaliseren van kennis.

Leermethoden zijn onder andere de volgende:

- **de stap-voor-stap leermethode** - het maken van nieuwe regels voor terugkerende problemen die zijn gebaseerd op een zojuist opgelost probleem;
- **kennisverwerving** - het vasthouden (opslaan) van ingevoerde gegevens, regels of kennis;
- **begeleid programmeren** - de handmatig begeleide bewegingen van een robot waarbij de bewegingen en acties worden geregistreerd;
- **leren met behulp van voorbeelden** - hierbij leidt een systeem algemene kennis af uit specifieke voorbeelden;
- **leren met behulp van instructies** - het systeem genereert regels voor de implementatie van een oplossing indien het systeem een beschrijvende specificatie voor die oplossing heeft verkregen;
- **leren onder toezicht** - hierbij zal een systeem feiten, gegevens informatie, activiteiten en dergelijke ontwikkelen en onthouden door het systeem de daarvoor vereiste kennis te verschaffen. Daarnaast zal het systeem voortdurend worden geconfronteerd met gegevens, informatie en patronen die voor het leerproces van belang zijn;
- **leren zonder toezicht** - hierbij ontwikkelt en onthoudt het systeem kennis door het systeem constant met bepaalde situaties te confronteren.

leren met bekrachtigingen (*reinforcement learning*):

Een leermethodiek die tussen het leren zonder en het leren onder toezicht valt. Een netwerk dat gebruik maakt van het leren met bekrachtigingen bezit zelf geen directe kennis die de uitvoer kan doen verbeteren. In plaats daarvan wordt de uitvoer vector geëvalueerd, worden verbeteringswaarden toegekend (positief voor succesrijk of goed en negatief voor het ontbreken van successen of slecht), waarna de gewichten worden aangepast.

leren onder toezicht (*supervised learning*):

De organisatie en de training van een neuronaal netwerk door middel van een combinatie van een herhaalde aanbieding aan het netwerk van patronen en de voor het netwerk benodigde kennis. Een voorbeeld van die benodigde kennis is de mogelijkheid van het netwerk om verschillen tussen twee op elkaar lijkende tekens, zoals O en Q, te kunnen herkennen.

levenscyclus van de ontwikkeling van expertsystemen (*life-cycle of the development of expert systems*):

In de levenscyclus voor de ontwikkeling van expertsystemen kunnen vijf verschillende activiteiten, waar tussen veel terugkoppelingen plaats vinden, worden onderkend. Dit zijn:

1. identificatie, het identificeren en definiëren van de probleemomgeving, de reikwijdte van die omgeving, de betrokken personen en de doelen;
2. conceptualisatie, het definiëren van concepten en relaties met het doel het proces dat moet leiden tot het oplossen van het probleem te beschrijven;
3. formalisatie, het afbeelden van de concepten en de relaties op een formele representatie die is aangeboden door een gekozen ontwikkelomgeving;
4. implementatie, het met de gekozen ontwikkelomgeving implementeren van een prototype; en
5. testen, het testen van de prestaties van het prototype.

levenscyclus van programmatuur (*software life cycle*):

Het totale programma-ontwikkelproces met inbegrip van de specificatie en/of de definitie van het op te lossen probleem, het ontwerp van het programma, de verificatie ervan, het testen, de documentatie en het onderhoud van de programmatuur (uitbreidingen en herontwerp van het programma worden als deel van het onderhoud gezien). Men kan voor het beheer van de levenscyclus van programmatuur gebruik maken van een speciaal voor dat doel ontwikkeld of beschikbaar (expert)stelsel. De namen van de diverse fasen van de levenscyclus verschillen sterk. Ze zijn vaak afhankelijk van de toepassing, de programmeercultuur in een bedrijf of een land (of continent) enzovoort.

leveren van prestaties in een real-time proces (*real-time performance*):

Dit is de mogelijkheid van een in real-time werkend apparaat of systeem (bijvoorbeeld een robot) om een taak binnen een gedefinieerde periode te kunnen volbrengen.

lexeem (*lexeme*):

Een lexiconeenheid; een element uit de vocabulaire dat betekenis heeft.

lid (*member*):

Een vertegenwoordiger van een groep; een element van een verzameling.

In object-georiënteerd programmeren is een "member" een voorbeeld van een exemplaar (instance) of een klasse. In de C-taal is het een element (dat in andere talen meestal met "veld" wordt aangeduid) binnen een structuur ("record" in de meeste andere talen).

lidmaatschapsfunctie (*membership function*):

In de theorie van de vage verzamelingen (fuzzy sets), is de lidmaatschapsfunctie de mate waarin een object als een lid van een vage verzameling kan worden beschouwd. Waarden in het inter-

val tussen 0 en 1 stellen een bepaalde klasse of gradatie binnen een lidmaatschap voor. Naarmate de waarde dichterbij 1 ligt zal de subjectieve opvatting, de perceptie of de mogelijkheid dat het object een element van de verzameling is, groter zijn. 1 representeert de zekerheid dat het object een element van een vage verzameling is; 0 geeft de zekerheid weer dat het er geen deel van uit maakt.

De functie wordt voorgesteld door de uitdrukking:

$$f_A(x)$$

waarin A de vage verzameling is en x het object in een verzameling X. Het lidmaatschap kan, bijvoorbeeld, een niveau binnen het concept van een attribuut representeren, zoals helderheid, glans, grootte enzovoort.

limiteringsprobleem (*ramification problem*):

Bij het redeneerproces, die de acties in een dynamisch systeem betreffen, moet worden nagegaan hoe de grote hoeveelheid details die met wijzigingen te maken hebben, moeten worden geregistreerd. Het is namelijk, net als dat het geval is in het frameprobleem, ondoenlijk en onpraktisch al die gegevens op te tekenen.

linguïstiek (*linguistics*):

De studie van de door de mens gesproken, geschreven en met behulp van gebaren geuite taal met inbegrip van de structuur, de ontwikkeling en het gebruik van talen. Het omvat de bestudering van de geschiedenis en het gebruik van afzonderlijke woorden, de syntax (de regels die in acht moeten worden genomen bij het formeren van zinnen), de semantiek (de betekenis van zinnen of andere uitingen en conversaties), en bepaalde vormgevingen, zoals poëtische structuren. De studie omvat eveneens de geschiedenis van talen en de wetten die bij de ontwikkeling van die talen van toepassing waren. Een voorbeeld is hier het achterhalen van de ontwikkeling van de familie van Indo-Europese talen, waarvan de Germaanse talen afstammen. Het Fries, Nederlands, Engels enzovoort stammen op hun beurt weer van een tak van de Germaanse taal, namelijk het West-Germaans af.

linguïstische toestandsvariabele (*linguistic state variable*):

Een toestandsvariabele in vage inferentiesystemen welke in plaats van in een wis- of rekenkundige grootte, in de normale taal wordt uitgedrukt. Bijvoorbeeld:

open de veiligheidsklep, indien de druk in de ketel te hoog wordt

in plaats van:

open de veiligheidsklep voor 20%, indien de druk in de ketel groter wordt dan 10 kg/cm².

link (*link*):

Zie verbinding en koppeling.

Lisp (*Lisp*):

Acroniem voor LISt Processing taal. Een taal waarvan thans veel dialecten bestaan en die in 1950 door John McCarthy en anderen aan het MIT is ontwikkeld. De taal is ontworpen voor het verwerken van lijsten met niet-numerieke gegevens. Daaronder vallen eveneens zinnen uit natuurlijke talen en logische en wiskundige constructies. Een lijst bestaat uit elementen. Elk element kan òf een basis atoom (zoals een rij tekens) òf een andere lijst zijn. Karakteristieke eigenschappen van de taal zijn haar flexibiliteit in het ontbinden en opnieuw construeren van gegevensstructuren, een grote mate van modulariteit, alsmede de mogelijkheid van het gebruik van lambda-expressies, waarmee logische predikaten en functies kunnen worden gedefinieerd. Lisp wordt gebruikt als programmeertaal voor veel expertsystemen.

Eén van de vele dialecten van Lisp is Interlisp.

Lisp-computer (*Lisp machine*):

Systeem dat uit een computer bestaat die speciaal is ontworpen om Lisp-programma's te verwerken. Dit type computer is onder andere geschikt voor het uitvoeren van de lambda-calculus en de compilatie en verwerking van specifieke versies van de Lisp programmeertaal.

literaal (*literal*):

1. Symbool of grootheid dat een gegeven is en geen verwijzing naar een gegeven.
2. In een goed-gestructureerde formule (WFF) is een literaal een atoom of een nietig verklaard atoom (negated atom).

logica van de veronderstellingen (*logics of belief*):

Niet-monotonische logische methoden voor het werken met onvolledige kennis bij het oplossen van problemen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van veronderstellingen die in overeenstemming zijn met bepaalde gegeven opvattingen. Het is wel gebaseerd op de klassieke principes van het voldoen aan, het geldig zijn van, en het impliceren van. De methode veronderstelt dat, bijvoorbeeld, een kennisbank "zich bewust is" van wat het niet weet en daar de nodige conclusies aan verbindt.

logica van Lukasiewicz (*Lukasiewicz logic*):

Niet-monotone logica die verschillende waarden gebruikt die tussen 0 en een bepaald positief getal (bijvoorbeeld 1) in liggen. De logica voert een binaire bewerking uit op twee pulsstromen. Indien de stromen gelijktijdig arriveren, is de bewerking gelijk aan die van een Booleaanse EN-operatie en produceert de minimum waarde. Indien ze op verschillende tijdstippen arrive-

ren is de bewerking gelijk aan die van een Booleaanse OF-operatie en levert de maximale waarde op. Deze logica vormt één van de fundamenteën van de vage logica (fuzzy logic) en wordt gebruikt in het onderzoek van neuronale netwerken.

logisch (*logical*):

1. In overeenstemming met de logica; iets dat met de redelijkheid of het natuurlijke gedrag in overeenstemming is en dat onafhankelijk is van de fysieke omgeving en haar beperkingen, specifieke situaties en eigenschappen, en lokale idiosyncrasies.
2. Het verwijst naar de theorie en het ontwerp op grond waarvan een machine, programma of gegevensstructuur is gebaseerd. Zo omvat het ontwerp van een object-georiënteerd programma de definitie van klassen en bewerkingen (operatoren) die op die klassen van toepassing zijn, de definitie van abstracte klassen en de vervaardiging van verzamelingen methoden die door veel klassen kunnen worden gebruikt. Met behulp van dit model kunnen actief opererende klassen en objecten worden gecreëerd en is men in staat daar manipulaties mee uit te voeren. Op dezelfde wijze is een logisch communicatienetwerk het model dat ten grondslag ligt aan een gerealiseerd netwerk van apparatuur en programmatuur. De architectuur van een computer is het logische model op basis waarvan de computer wordt gebouwd.

logisch systeemontwerp (*logical system design*):

Een logisch systeemontwerp van een expertsysteem is de fase waarin het conceptuele kennismodel en de andere meer traditionele producten uit de analysefase binnen de totale systeemarchitectuur worden geplaatst. Dit geschiedt op basis van de taakdecompositie. Zie ontwerpfase.

logische basisbewerking (*logical elementary operation*):

Bewerking die door een logische schakeling wordt uitgevoerd: EN, OF, NIET enzovoort.

logische bewerking (*logical operation*):

1. Niet rekenkundige bewerking zoals: vergelijken, springen, schuiven.
2. Booleaanse bewerking.
3. Bewerking die met logische uitdrukkingen wordt gedefinieerd.
4. Bewerking uitgevoerd op logische variabelen of logische condities.

logische database (*logical database*):

Zie deductieve database.

logische disjunct (*disjunct*):

Een uitdrukking in een disjunctie. Zo zijn, bijvoorbeeld, A en B in de uitdrukking:

$$A \vee B$$

logische disjuncten.

logische expressie (*logical expression*):

Zie logische uitdrukking.

logische operator (*logical operator*):

1. Monadisch of binair teken waarmee Booleaanse of logische bewerkingen worden gedefinieerd zoals & voor de EN-operatie.

2. Logische bewerking die wordt voorgesteld door één van de volgende operatoren: EN, NIET-EN, OF, NOCH-NOCH, EXCLUSIEVE OF enzovoort.

logische optelling (*logical addition*):

Booleaanse OF-operator. Bij de optelling van twee binaire getallen is, als één van beide de waarde 1 heeft, het resultaat ook 1:

$$1 + 0 = 1$$

$$1 + 1 = 1$$

Indien beide getallen de waarde 0 hebben, is het resultaat van de optelling eveneens 0:

$$0 + 0 = 0$$

Een alternatief voor deze bewerking is de EXCLUSIEVE OF. Deze verschilt in zoverre van de OF-operator dat het resultaat van de optelling 0 is indien beide getallen de waarde 1 hebben.

logische relatie (*logical relation*):

Logische term waarin twee uitdrukkingen door een vergelijkingsoperator (groter dan, kleiner dan, is gelijk aan, groter en gelijk aan, kleiner en gelijk aan enzovoort) zijn gescheiden.

logische taal (*logical language*):

Taal waarin de formele logica wordt gebruikt om een bepaald probleem of een zekere probleemstelling te specificeren. De taal kent alleen declaraties en geen verklaringen (statements). De relatie: oppervlak = lengte * breedte, levert altijd een resultaat op indien twee grootheden uit deze declaratie zijn gegeven.

logische uitdrukking (*logical expression*):

Formule waarbij de opdrachtelelementen door logische bewerkingsoperatoren zijn gescheiden.

logische waarheid (*logical truth*):

Zie waarheid.

lokale ambiguïteit (*local ambiguity*):

Een ambiguïteit die wordt geconstateerd bij het ontleden en analyseren van een deel van een zin, zoals een bijzin of een voornaamwoord. Een lokale ambiguïteit kan worden verholpen door de rest van de zin in de analyse te betrekken.

lookahead (*lookahead*):

Het anticiperen op een gebeurtenis of het resultaat van een bepaalde verwerking van een reeks gegevens door voorafgaande aan respectievelijk die gebeurtenis of het inlezen van die gegevens reeds bepaalde acties te ondernemen. Deze techniek wordt veel toegepast bij het ontleden en analyseren van context-vrije grammatica's.

LOOPS (*Lisp Object Oriented Programming: LOOPS*):

Object-georiënteerde versie van Lisp, ontwikkeld door Xerox Palo Alto Research Center. LOOPS wordt gebruikt bij het ontwerp van geïntegreerde schakelingen. LOOPS is een object-georiënteerd expertsysteem dat eveneens kan worden toegepast bij systemen waarvan de verwerking op regels is gebaseerd. Het voorziet in de mogelijkheid om tegelijkertijd van verschillende kennisrepresentatiemethoden gebruik te maken. Zo kunnen regels als objecten worden opgevat. Het systeem voorziet in de aanwezigheid van klasse-variabelen die met behulp van speciale functies kunnen worden opgeroepen, bij-verstek waarden, paginagebieden (slots) met gedefinieerde eigenschappen of waarden, en actieve waarden. LOOPS is in Interlisp geschreven.

LUNAR (*LUNAR*):

Op regels gebaseerd expertsysteem met een op de natuurlijke taal gebaseerde interface. Het systeem verwerkt de invoer van gegevens betreffende de analyse van rotsstenen die door de Apollo astronauten op de maan zijn verzameld. Het systeem is voorzien van een database die de analyses van stenen gevonden op de maan bevat. De interpretatie van de natuurlijke taal gebruik een BNF-grammatica in een verbeterd overgangsnetwork voor het ontleden van de syntax. De semantiek is in een aparte representatietaal, die betekenissen verwerkt, gespecificeerd.

lus (*loop*):

1. Een herhaling van bewerkingen en/of verwerkingen tussen twee organen, apparaten, programma's of systemen totdat aan een bepaalde voorwaarde is voldaan.
2. In de gegevensoverdracht is een lus een verbinding tussen een station en een kanaal.

Lyapunov analyse (*Lyapunov analysis*):

Methode waarmee de stabiliteit van een dynamisch systeem kan worden bepaald. Het is gebaseerd op het verschijnsel dat binnen een bepaald gebied, de differentieerbare energiefunctie

$$V(x)$$

altijd gelijk blijft of in het verloop van de tijd kleiner wordt. De methode wordt in verschillende toepassingen gebruikt, bijvoorbeeld, in de teruggekoppelde besturingen van manipulators en in neuronale netwerken.

M

maat (*metrics*):

Numerieke metingen. Het wordt in verschillende disciplines gebruikt (muziek, dichtkunst, ontwikkeling, productie enzovoort). Een maat is een specifiek getal dat in een meting wordt gebruikt. In de programmatuur verwijst het naar methoden voor het meten van de kwaliteit van programma's, zoals doeltreffendheid, snelheid, portabiliteit, de eenvoud waarmee het programma kan worden onderhouden enzovoort.

machinetaal (*machine language*):

Een laag-niveau taal die in een vorm is geschreven die zonder verdere vertaling door een machine kan worden uitgevoerd.

macro-assembleertaal (*macro assembly language*):

Zie assembleertaal.

MACSYMA (*MACSYMA*):

Een op regels gebaseerd systeem dat rondom 1970 op het MIT is ontwikkeld voor differentiaal- en integraalrekenen en voor het vereenvoudigen van algebraïsche uitdrukkingen. Het systeem wordt regelmatig gebruikt door natuurkundigen, wiskundigen en beroepsbeoefenaren in de technische wetenschappen. De regels worden afgeleid van de kennis van experts in de toegepaste wiskunde. Het systeem is uitgerust met een ketentechniek en heeft een wiskundig-georiënteerde gebruikersinterface.

MADALINE (*Multiple Adaptive Linear Elements: MADALINE*):

Neurocomputer die in het begin van de zestiger jaren aan de Stanford universiteit is ontwikkeld. De computer is gebaseerd op het enkelvoudige element "adalin" (ADaptive LINear Element), een variant van het perceptron. MADALINE is een enkellaags-netwerk dat aan een logisch orgaan is gekoppeld ten behoeve van de uitvoer.

mainframe (*mainframe*):

Groot computersysteem met een conventionele architectuur. Het bestaat uit één of meer verwerkingseenheden (CPU's), een geheugen en een in- en uitvoerorgaan dat op afstand geplaatste eindstations, werkstations en andere perifere apparatuur kan bedienen. Het is meestal uitgerust met een groot geheugen en onafhankelijk van elkaar opererende in- en uitvoerverwerkingsorganen (kanalen). Een mainframe voorziet in de grootschalige gegevensverwerking van een complete onderneming, regeringsinstantie, universiteit, ziekenhuis enzovoort. De oorspronkelijke term was "main frame", de kast waarin de centrale verwerkingseenheid was opgeborgen en die vaak meer dan een complete kantoorruimte in beslag nam.

De belangrijkste leverancier van mainframes is nog steeds IBM. Andere leveranciers staan bekend onder het acroniem BUNCH (Burroughs, Univac, National Cash Registers, Control Data Corporation en Honeywell). De term wordt nog steeds gebruikt, hoewel het door overnames van een aantal van deze bedrijven en de opkomst van Japanse en Europese leveranciers de oorspronkelijke betekenis heeft verloren.

maken van een exemplaar (*to instance, to instantiate*):

De concrete vastlegging van een concept. Het in het Engels gebruikt werkwoord "to instantiate" bestaat formeel niet. Het is een verbastering van het werkwoord "to instance" hetgeen "aanhalen, illustreren, bewijzen" betekent. In het Nederlands heeft men dit verbasterde werkwoord getrouw overgenomen en er instantiëren van gemaakt. In feite heeft het in de gegevensverwerking de betekenis gekregen die onder "instantiëren" wordt toegelicht.

maken van elektronische prototypes (*electronic prototyping*):

De toepassing van de computergrafiek en simulatieprocessen voor het bouwen van een prototype van een systeem of component. Dit vervangt de vervaardiging van een fysiek prototype. Elektronische prototypes zijn goedkoper en gemakkelijker te maken en te wijzigen. Het nadeel ervan is dat ze de fysieke kenmerken en eigenschappen missen en dus niet erg realistisch zijn. De techniek is echter zeer geschikt om in de eerste stadia van een ontwerp toe te passen.

manipulator (*manipulator*):

Het bewegende deel van een robot dat eindigt in een gewricht en waaraan een eideffector (hand of gereedschap) is bevestigd voor de uitvoering van specifieke werkzaamheden (grijpen, optillen, verven, spuiten, snijden enzovoort).

massale parallelverwerking (*massively parallel processing: MPP*):

Zie parallelverwerking.

MAVIN (*Mobile Adaptive Visual Navigator: MAVIN*):

Een mobile robot die is gebaseerd op een neuronaal netwerk. De robot past zich aan de omgeving aan en leert aan de hand van opgedane ervaringen, het herkent visuele voorstellingen en ontwikkelt het motorische gedrag. Andere eigenschappen zijn de ingebouwde percepties en fouttoleranties (adaptieve besturing van de motor), het volgen met de ogen (voorspellen van de te ondernemen acties), het leggen van correlaties tussen sensoren en motor (reflexen) en het volgen van dynamisch-emotionele banen (conditionering van het gedrag). De componenten van de robot zijn een bewegend platform, een arm met vijf vrijheidsgraden van beweging, twee CCD-TV camera's die op de arm zijn gemonteerd en een radio-communicatieverbinding met een gastheercomputer.

mechanisatie (*mechanization*):

Het proces van het systematische onderzoek van de intelligentie en de denkprocessen, dat is gebaseerd op de kennis van de chemische en fysieke materialen en de eigenschappen daarvan. Het doel van dit onderzoek is de vervaardiging van een mechanisme of een ideale machine.

In de kunstmatige intelligentie is mechanisatie het onderzoek waarin beoefenaren van de wiskunde, de cognitieve wetenschappen, de psychologie en de technische wetenschappen nauw met elkaar samenwerken.

mechanische programmering (*mechanical programming*):

Het vastleggen van de achtereenvolgens door de robot uit te voeren bewegingen met behulp van drukknoppen, schakelaars en andere mechanische apparaten. Deze vorm van programmering treft men slechts nog bij oudere types robots aan.

mechanische vertaling (*mechanical translation*):

Zie computervertaling.

meertakenverwerking (*multitasking*):

Situatie waarbij een aantal verschillende taken of bewerkingen tegelijkertijd door een computer worden uitgevoerd. De werking kan worden gerealiseerd met behulp van verschillende verwerkings-eenheden of knooppunten door de taken daarin tegelijkertijd uit te voeren.

meervoudig gebruik (*multi-usage*):

Computer, verwerkings- of besturingseenheid die in staat is verschillende gebruikers tegelijkertijd te bedienen. Iedere gebruiker kan daarbij het systeem een aantal taken in uitvoering hebben gegeven. De term is van toepassing op zowel de apparatuur als de programmatuur, zoals bedrijfssystemen en databases.

meervoudige grijper (*multiple gripper*):

Zie grijper.

meervoudige instructie, meervoudige gegevensstroom (*multiple instruction, multiple data stream: MIMD*):

Een computerarchitectuur waarvan wordt aangenomen dat deze het meest geschikt is voor parallele verwerkingen. Simultane stromen bewerkingsinstructies verwerken parallele stromen met gegevens. Het is moeilijk om dit concept in de praktijk te verwezenlijken in verband met de beperkingen die de apparatuur nog steeds oplevert met betrekking tot de communicatie tussen bewerkings-eenheden. Dit concept is het tegenovergestelde van dat van de enkele instructie gecombineerd met een meervoudige gegevensstroom (SIMD). Daarin zijn de mogelijkheden van het aantal parallellismen beperkt, maar deze architectuur kan gemakkelijker met de bestaande technologie worden gerealiseerd.

meervoudige overerving (*multiple inheritance*):

Zie overerving.

meervoudige programmering (*multiprogramming*):

Techniek waarbij verschillende programma's tegelijkertijd in een computer actief zijn en in het direct aanroepbare geheugen van die computer zijn opgeslagen.

meervoudige verwerking (*multiprocessing*):

De techniek waarbij men gebruik maakt van meer dan één verwerkingseenheid (processor) binnen één computer. Die computer wordt dan een meervoudige verwerkingseenheid of multiprocessor genoemd.

meervoudige verwerkingseenheid (*multiprocessor*):

Zie meervoudige verwerking.

mens-machine interface (*human-machine interface*):

Gebruikersinterface. Dat deel van het computersysteem dat door de mens wordt gebruikt om gegevens in te voeren, gegevens uit te lezen en met behulp waarvan de mens eventueel direct met de besturingseenheid, de perifere apparatuur en andere organen van het systeem kan communiceren.

mentaal model (*mental model*):

Dynamisch model van een taak of een probleem dat een weerspiegeling is van de wijze waarop een individu de wereld beschouwt, van conceptuele abstracties, gegevens, procedurele kennis, onzekerheden, tijdelijke relaties, plannen en strategieën, alsmede technieken waarmee problemen kunnen worden opgelost. Het model wordt voortdurend vergeleken met de acties die in realiteit plaats vinden en het model wordt op basis van die activiteiten aangepast en bijgewerkt. In het ideale geval is het een gecomputeriseerde ver-

sie van het type model dat de mens zelf in zijn of haar geest creëert. Het kan worden gerepresenteerd als een op regels of op frames gebaseerd systeem, als een systeem waarin het concept van de hypermedia is toegepast, of als een semantisch netwerk.

metakennis (*metaknowledge*):

1. Kennis betreffende kennis.
2. In expertsystemen kan metakennis zijn ingebouwd als een component van het vermogen om problemen op te kunnen lossen. Op die wijze weet het systeem of het het soort kennis bezit om problemen op te lossen dan wel of het systeem die kennis mist. Voorbeelden hiervan zijn de kennis die het systeem bezit omtrent het redeneren dat ten grondslag ligt aan het nemen van beslissingen, de voorwaarden waaronder specifieke regels werken, de criteria voor het maken van een keuze tussen regels of expertise die conflicten opleveren, taak-specifieke kennis en de mogelijkheid fouten in regels op te sporen.

metaklasse (*metaclass*):

Een klasse waarvan de exemplaren (*instances*) andere klassen zijn. Dit wordt gebruikt om meervoudige overervingen te kunnen realiseren. Het is een karakteristieke eigenschap van Smalltalk en CommonLOOPS.

metaniveau (*metalevel*):

Een niveau dat de activiteiten op lager gelegen niveaus begeleidt of beïnvloedt.

metaplanning (*metaplanning*):

Het vermogen van een systeem om de eigen planning te verzorgen of om over het eigen redeneerproces te kunnen redeneren.

metaregel (*metarule*):

In op regels gebaseerde systemen is de metaregel de regel die het gebruik of het wijzigen van andere regels bestuurt. Het is eveneens een regel die de regels voor de agenda beheert.

metateken (*metacharakter*):

Teken met een speciale betekenis dat ieder cijfer, letter, een bepaald aantal tekens, opties, alternatieven of andere specifieke groeperingen van symbolen voor kan stellen.

Zo kan, bijvoorbeeld, * worden gedefinieerd als elk willekeurig cijfer van 0 tot en met 9, zodat alle getallen van 1900 tot en met 1999 met behulp van de aanduiding 19** worden gedefinieerd.

Een metateken wordt meestal met de populaire benaming van "Wild Card" (Joker) aangeduid. In het kaartspel kan deze kaart als substituut van alle ander kaarten dienen.

methode (*method*):

In object-georiënteerd programmeren is een methode een procedure of een functie die voor een bepaalde klasse of type van objecten is gedefinieerd. De methode wordt eveneens door overerving doorgegeven aan elk object of elke klasse die van het oorspronkelijke object of klasse is afgeleid.

Een virtuele methode is een methode waarvan de definitie geheel of gedeeltelijk gedurende een verwerking (run-time) van een afgeleid object wordt aangeroepen. Een statische methode is daarentegen een gedefinieerde methode.

Mexicaanse hoed (*Mexican hat*):

Dit begrip verwijst naar de correspondentie van gebieden waar de functiewaarden van teken veranderen bij het filteren van beelden voor het bepalen van de randen van het beeld. Een twee-dimensionaal Gaussisch model van een dergelijke correspondentie wordt gewoonlijk beschreven als iets dat op een Mexicaanse hoed (een sombrero) lijkt.

microrobot (*microrobot*):

Een robot vervaardigd uit silicium met een grootte van enkele honderdste delen van een micrometer; een microrobot is een bewegende uitbreiding van de geïntegreerde schakeling en wordt geproduceerd met behulp van een foto-lithografisch proces. Microrobots worden gebruikt als sensoren (gevoelige aftastapparaten) en actuatoren. Thans wordt onderzocht in hoeverre ze kunnen worden gebruikt in medische toepassingen zoals een insulinepomp of een kunstmatige pancreas.

minimaal omhullende rechthoek (*minimal bounding rectangle*):

Zie R-boom.

mobiele robot (*mobile robot*):

Robot die zich kan verplaatsen en die meestal voor transportdoel-einden wordt ingezet.

modale logica (*modal logic*):

Een bepaalde vorm van niet-monotoon redeneren waarin wordt gepoogd om binnen de symbolische logica onderscheid te maken tussen noodzakelijke waarheden en toevallige waarheden. Anders dan in de klassieke logica, waarin een waarheid absoluut is, staat de modale logica meervoudige werelden toe waarin elke wereld haar eigen waarheden (of opvattingen) heeft. Deze meervoudige werelden kunnen onderlinge associaties bezitten, zodat verschillende waarheidssystemen gezamenlijk kunnen worden beschouwd. Modaliteit is de indeling van een propositie in een bewering die òf de noodzakelijke waarheid (het is WAAR of onmogelijk) òf de

toevallige waarheid (de waarschijnlijkheid of de mogelijkheid dat iets WAAR is) bevat.

De modale logica maakt gebruik van de modale operator \Box , dat "noodzakelijk", \Diamond hetgeen "mogelijk" en ka hetgeen "a weet dat" betekent.

model (*model*):

Een patroon of een voorstelling van iets dat met behulp van een modelleringsproces is verkregen. Het is de basis voor simulatieprocessen. In de computergrafiek is een model een drie-dimensionale grafische voorstelling waarin ontwerpattributen zijn opgenomen die het mogelijk maken het model te analyseren en te wijzigen. Een dergelijke voorstelling kan een representatie van een massief ruimtelijk voorwerp, een draadmodel of een oppervlak zijn. Dit soort modellen wordt veelvuldig in computer-ondersteund ontwerpen toegepast.

model-gestuurd (*model-driven*):

Zie top-down.

modellieren (*to model*):

Het maken van een patroon voor of een voorstelling van iets, zoals het schema van een elektronische schakeling, de tekening van een object, alsmede het vervaardigen van de wijze waarin schema of tekening in een computer worden gerepresenteerd.

Modula-2 (*Modula-2*):

Algemeen toepasbare procedure-georiënteerde taal van een hoger niveau. De taal wordt gebruikt voor normale programma-ontwikkelingen en het implementeren van systemen. Het bevat modules, die allen een eigen definitie- en een implementatiebeschrijving hebben; procedures, die aan variabelen kunnen worden toegekend; alsmede gegevensstructuren.

modulair programmeren (*modular programming*):

Het vervaardigen van een programma vanuit een verzameling onafhankelijke delen, modules of procedures.

modulariteit (*modularity*):

1. Opdeelbaar; mogelijkheid om iets in eenheden of modules op te delen.
2. In programmeertalen is modulariteit de mate waarin een systeem is of kan worden opgedeeld in modules, sub-programma's, procedures of secties die onafhankelijk kunnen functioneren terwijl ze toch deel van het overkoepelende programma uitmaken.

modus ponens (*modus ponens*):

Een inferentieregel die veel in de kunstmatige intelligentie wordt toegepast. Indien gegeven is dat A WAAR is en dat A B impliceert, dan is B ook WAAR. De schrijfwijze hiervan is als volgt:

INDIEN A		IF A
EN $A \rightarrow B$	of	AND $A \rightarrow B$
DAN B		THEN B

De meervoudsvorm van modus ponens is modi ponentes.

modus tollens (*modus tollens*):

Een inferentieregel die veel in de kunstmatige intelligentie wordt toegepast. De klassieke vorm is: gegeven dat B ONWAAR en dat A B impliceert, dan is A ook ONWAAR. De schrijfwijze maakt gebruik van het negatie (\neg) symbool:

INDIEN $\neg B$		IF $\neg B$
EN $A \rightarrow B$	of	AND $A \rightarrow B$
DAN $\neg A$		THEN $\neg A$

Dit wordt ook vaak een contra-positieve vorm genoemd, omdat

$A \rightarrow B$ betekent dat $\neg B \rightarrow \neg A$

De meervoudsvorm van modus tollens is modi tollentes.

mogelijke waarheid (*contingent truth*):

Zie waarheid.

moleculaire modellen (*molecular models*):

Uitbreidingen van het genetische algoritme voor het leren en het oplossen van problemen. Ze zorgen voor de evolutie van verschillende mogelijke oplossingen die in een groter geheel worden geplaatst en dan de echte oplossingen produceren.

MOLGEN (*MOLGEN*):

Een object-georiënteerd en op frames gebaseerd systeem voor het bestuderen van een planning. Het domein bestrijkt het ontwerp van de moleculaire genetische experimenten. Het systeem is voorzien van raamwerkachtige plannen en een gelaagde metaplanning en gebruikt heuristische methoden en de methode van de geringste verplichting voor het oplossen van problemen.

MOLGEN kent drie lagen (*spaces*) en een vertolkingsprogramma. De lagen hebben een parallelle structuur en elke laag bezit operatoren, objecten en stappen. De lagen zijn, van beneden naar boven gezien:

- * laboratorium of domeinlaag - deze laag bevat kennis betreffende objecten en activiteiten van een genetisch laboratorium;
- * de ontwerplaag - met kennis van ontwerpplannen en andere planningactiviteiten die de verschillende stappen, die in het laboratorium moeten worden uitgevoerd administreren en roosteren;

- * de strategische laag - met kennis betreffende strategie en operatoren die de ontwerpstappen uitvoeren;
- * het vertolkingsprogramma - waarmee de stappen in de strategische laag kunnen worden ontwikkeld en uitgevoerd.

monotoon redeneren (*monotonic reasoning*):

Een redeneermethode die met behulp van bepaalde toevoegingen kan worden uitgebreid, zonder dat de noodzaak bestaat om iets, dat eerder is toegevoegd, uit de methode moet worden verwijderd. Het is geformaliseerd in de klassieke of traditionele logica met behulp van wiskundige methoden en is gebaseerd op het volledig beschikbaar zijn van de benodigde informatie. Een voorbeeld is een bewijsbare stelling waaraan axioma's of een zich constant uitbreidende lijst met beweringen kunnen worden toegevoegd.

Montague-grammatica (*Montague grammar*):

Logische analyse van de Engelse grammatica. Het stelt dat er een hechte relatie tussen syntax en logica bestaat. Dit houdt in dat ieder element van de vocabulaire dat een betekenis heeft een vergelijkbare logische vorm heeft. De grammatica stelt verder dat er een regel met syntactische logica voor iedere syntactische compositieregel bestaat.

MOP (*Memory Organization Package: MOP*):

Een systeem voor de analyse van natuurlijke talen dat wordt gebruikt voor het organiseren en opslaan van in het geheugen aanwezige informatie en kennis. Gelijksortige ervaringen, die in verschillende perioden zijn opgedaan, worden gezamenlijk bewaard. Die informatie kan dan worden gebruikt als een basis voor actuele en toekomstige verwachtingen. Naarmate meer ervaringen beschikbaar komen, zal het systeem aspecten van die ervaringen opnemen en de oudere informatie in het licht van deze nieuwe gegevens aanpassen.

motor (*motor*):

1. Een apparaat dat een beweging veroorzaakt. De energiebron kan wind, warmte, een fossiele brandstof, elektriciteit enzovoort zijn. Ook mensen en dieren kunnen als energiebron fungeren.
2. In het neurotechnisch onderzoek verwijst het naar het zenuwstelsel dat de spieren en de bewegingen stuurt. Zo is een motorische neuron een zenuwcel die informatie in de vorm van een elektrische puls van de hersenen naar de spieren doorgeeft en deze op die wijze doet bewegen.

motorische zenuw (*motor nerve*):

Zie zenuw.

mozaïekpatroon (*tessellation*):

Een ingewikkeld patroon van kleine elementen. Het patroon waarin een vlak is verdeeld ten behoeve van de analyse van een beeld. Over het algemeen worden rechthoeken gebruikt voor de beelden die in computers worden opgebouwd, verwerkt en opgeslagen; dit worden beeldelementen (*picture elements*) of "pixels" genoemd. Alternatieven hiervoor zijn driehoeken en zeshoeken.

multigebruik (*multi-usage*):

Zie meervoudig gebruik.

multiprocessor (*multiprocessor*);

Zie meervoudige verwerkingseenheid.

multiprogrammering (*multiprogramming*):

Zie meervoudige programmering.

multitasking (*multitasking*):

Zie meertakenverwerking.

multiverwerking (*multiprocessing*):

Zie meervoudige verwerking.

MYCIN (*MYCIN*):

Een op regels gebaseerd systeem voor de diagnose van bacteriologische infecties en het geven van aanbevelingen voor de behandeling daarvan. MYCIN bevat verschillende honderden regels met voorwaarden en interpretaties. Deze vormen een kennisbank waarin meer dan honderd oorzaken van een infectie zijn opgenomen. Het systeem wordt zowel in het medische onderzoek als in het medische onderwijs gebruikt. MYCIN heeft een gebruikersinterface die natuurlijk Engels bevat, het is uitgerust met een terugwaarts ketenmechanisme en recursieve processen. Verder geeft het systeem uitleg over de wijze waarop een diagnose tot stand is gekomen. Voor het redeneren met onzekerheden worden zekerheidsfactoren voor iedere regel berekend. Deze variëren van +1 of WAAR tot -1 of ONWAAR. De gebruiker dient minimum en maximum positieve en negatieve waarden (zoals +0.2 of -0.5) aan de regel toe te kennen. Dit geeft de mate aan waarin de regel WAAR of ONWAAR is. MYCIN berekent de zekerheid/onzekerheid van het INDIEN-gedeelte (IF-part) van de regel, gevolgd door het DAN-deel (THEN-part) van de regel.

N

nabijheidssensor (*proximity sensor*):

Tastorgaan dat de afstand van een robot of de eindeffector van de robot tot een voorwerp bepaalt en via een terugkoppelmechanisme

de besturing van de robot over mogelijke botsingen informeert. Nabijheidssensoren gebruiken meestal infrarode detectietechnieken (waarnemen van voorwerpen die warmte afgeven) of ultrasone geluidsgolven.

nabootsrobot (*playback robot*):

Robot waarvan de te volgen banen en handelingen worden aangeleerd door de robot handmatig langs de banen te leiden en de overige handelingen eveneens handmatig uit te voeren. Deze acties worden in het besturingsorgaan van de robot geregistreerd en opgeslagen. De handmatig uitgevoerde acties worden met behulp van een besturingspaneel of programmeringspaneel (teach pendant) ingevoerd. De robot is daarna in staat dezelfde acties uit te voeren en bootst dus als het ware de handmatig uitgevoerde acties na. Neuronale netwerken worden op experimentele basis gebruikt om robots in voor de mens gevaarlijke of onbereikbare omgevingen te leren hoe ze zich aan zich wijzigende condities aan kunnen passen.

naïeve natuurkunde (*naive physics*):

Gebruikmaking van het gezonde verstand bij het bepalen op welke wijze fysieke systemen werken en nagaan wat de natuurkundige wetten daarbij betekenen zonder dat deze volledig moeten worden gekwantificeerd. Deze vorm van natuurkunde bestaat uit het toepassen van eenvoudige berekeningen en een sterk vereenvoudigde wijze in het beschouwen van de oorzaken van het gedrag van het systeem. Het doel van deze benadering is om kennis en beschouwingen van de dagelijkse ervaringen te gebruiken om problemen op te lossen zonder dat men deze specifiek in de domeinwereld op dient te nemen.

natuurlijke taal (*natural language*):

Een gestructureerde, intelligente communicatie tussen mensen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van spreken, schrijven of het maken van gebaren. Natuurlijke talen bestaan uit georganiseerde geluiden; een vocabulaire; structuren, zoals het alfabet of andere symbolische voorstellingen; een grammatica of syntax; een structuur-afhankelijke betekenis of semantiek; alsmede methoden voor de interpretatie van datgene wat is gehoord of gelezen.

natuurlijke-taalbegrip (*natural language understanding*):

Het vermogen van een computer om zowel het geschreven als het gesproken woord te kunnen begrijpen.

natuurlijke-taalinterface (*natural language interface*):

Gebruikersinterface bij een bedrijfssysteem van een computer of een applicatie waarmee commando's, vraagstellingen of gegevens, die in een natuurlijke taal zijn gesteld, met het systeem kunnen

worden uitgewisseld. Een dergelijke interface is voorzien van de mogelijkheid de semantiek van de natuurlijke taal te analyseren en soms ook de context waarin de commando's enzovoort voorkomen. Het systeem vertaalt de natuurlijke taal van de mens in een vorm die voor de machine is bestemd. Met een dergelijke interface is het mogelijk dat gebruikers een database raadplegen zonder dat men de ondervraagtaal (query language), zoals SQL, kent. Praktische systemen hebben meestal een beperkte vocabulaire (minder dan honderd woorden) en kennen eveneens de nodige beperkingen ten aanzien van de wijze waarop de taal kan worden geïnterpreteerd.

natuurlijke-taalverwerking (*natural language processing*):

Het gebruik van computertechnieken en methoden uit de kunstmatige intelligentie voor de analyse van de structuur (syntax) en de betekenis (semantiek) van natuurlijke talen. De verwerking van natuurlijke talen wordt gebruikt voor het manipuleren van teksten, het maken van samenvattingen, het vertalen van de ene natuurlijke taal in een andere, het toepassen van spraakherkenning en spraaksynthese en het onderzoek in neurologische processen. Dit gebied overlapt dat van de berekeningslinguïstiek (computational linguistics).

nauwkeurigheid (*precision*):

Zie precisie.

navigeren (*to navigate*):

1. Het volgen van een uitgezette koers of een gedefinieerd pad, zoals het geprogrammeerde pad van een autonome robot.
2. Het volgen van een logisch pad door een gegevensstructuur, een menu of de hiërarchische organisatie van een database.

neocognitron (*neocognitron*):

Een hiërarchisch meervoudig gelaagd neuronaal netwerk voor de herkenning van patronen, speciaal die waarin sprake is van met de hand geschreven tekens. Het netwerk bestaat uit een benedenlaag met receptorcellen. Daarboven bevinden zich de S-lagen met cellen die karakteristieke eigenschappen selecteren en C-cellen die de eigenschappen van de S-cellen ontvangen. De C- en S-cellen zijn gegroepeerd volgens de karakteristieke eigenschappen die ze hebben leren herkennen. Iedere S-cel ontvangt signalen van veel C-cellen uit de daaronder gelegen laag. Veel S-cellen in een bepaalde laag geven hun signalen door naar een enkele C-cel in de volgende laag. Ondergeschikte V-cellen in lagen met S-cellen ontvangen de signalen van de C-cellen die aangeven dat die signalen niet-relevante karakteristieke eigenschappen bevatten. Indien deze signalen sterk genoeg zijn, zullen de V-cellen de signalen doorgeven aan de S-cellen. Dit kan een beperkend of verbiedend

effect tot gevolg hebben. Het netwerk kan worden onderwezen (getraind) met behulp van het leren met of zonder toezicht.

neocortex (*neocortex*):

Deel van de hersenschors die slechts bij zoogdieren en mensen is ontwikkeld. Dit is het gedeelte van de hersenen dat zich onderscheidt door het grote aantal plooien en de grote dichtheid, waarschijnlijk veroorzaakt omdat de hersenen zich sneller hebben ontwikkeld dan de schedel. De neocortex van de mens is verhoudingsgewijs groter dan dat van de andere zoogdieren en het is eveneens groter dan dat van de meeste andere dieren. Dit komt overeen met het hogere ontwikkelingsniveau van de mens dat zich uit in, bijvoorbeeld, het kunnen denken en het kunnen redeneren.

nesten (*to nest*):

1. Iets in iets anders plaatsen.
2. Het creëren van een hiërarchie van blokken.

netwerk (*network*):

Systeem van lijnen die tezamen komen of elkaar kruisen en op die wijze onderlinge relaties kunnen vormen. Voorbeelden van netwerken zijn het stratenplan van steden, vliegroutes, telefoniesystemen, het centrale zenuwstelsel enzovoort. Verbindingspunten worden meestal knooppunten genoemd en de lijnen verbindingslijnen, (verbindings)paden, takken enzovoort.

In de kunstmatige intelligentie worden netwerken toegepast in gegevensbomen, neuronale netwerken, waarin een poging wordt gedaan om de signaalverwerking van onze hersenen na te bootsen, en semantische netwerken ten behoeve van kennisrepresentaties.

Bij de gegevenscommunicatie is een netwerk een groep computers, eindstations, printers, beeldstations en andere eenheden of knooppunten die met behulp van communicatie-apparatuur onderling zijn verbonden met het doel gegevens en hulpmiddelen uit te wisselen en gezamenlijk te exploiteren.

De knooppunten van het netwerk kunnen met behulp van kabels, telefoonlijnen (voorzien van modems), draadloze verbindingen of een combinatie van deze technieken onderling worden verbonden.

Een netwerk wordt op twee verschillende niveaus ontwikkeld. Het fysieke ontwerp van het netwerk bestaat uit het bepalen van de wijze waarop de eenheden met behulp van gegevensoverdrachtsmechanismen worden verbonden. De logische configuratie bestaat uit de verzameling protocollen met behulp waarvan gegevens worden verzonden en ontvangen. Veel gebruikte logische topologieën zijn:

- * De hiërarchische topologie of de boom. Dit is de configuratie die voor telefonienetwerken wordt toegepast.
- * De ster. Een topologie waarin alle knooppunten met een centraal punt zijn verbonden. Al het gegevensoverdracht gaat via dit centrale punt.

* De ring. Hierin zijn de knooppunten in een soort cirkel geplaatst. Een centraal punt ontbreekt hier dus.

Netwerken maken het gebruik van gedistribueerde programmatuursystemen, zoals gedistribueerde databases, mogelijk. Hierin worden de gegevens en de informatie in een aantal verschillende computers of geheugengebieden opgeslagen. Deze gegevens en informatie kunnen vanuit elk knooppunt van het netwerk tegelijkertijd worden opgeroepen en verwerkt of bewerkt.

Netwerken worden meestal gekarakteriseerd door het gebied dat ze kunnen bestrijken. Indien netwerken slechts een beperkt gebied bedienen, zoals een kantoor of een gebouw, spreekt men van lokale netwerken (Local Area Network of LAN). Een netwerk dat een compleet stedelijk gebied bestrijkt wordt met MAN (Metropolitan Area Network) aangeduid en een netwerk dat een nog groter bereik heeft, een WAN (Wide Area Network).

netwerk gebaseerd op de theorie van de adaptieve resonantie (*adaptive resonance theory network: ART*):

Een zelforganiserend en geforceerd en recurrent netwerk waarin een matrix die gewichten bevat zowel de top-down als de bottom-up bewerkingen beschrijft. Het netwerk wordt gebruikt voor het groeperen van gegevens. De status van de primaire uitvoer wordt bepaald door de knooppunten van het netwerk die na stabilisatie van dat netwerk resoneren.

netwerkserver (*network server*):

Zie server.

neuriet (*axon*):

Zie axon.

neurocomputer (*neurocomputer*):

Een machine waarin een neuronaal netwerk is geïmplementeerd. In de praktijk betekent dit een coprocessor of een bord dat aan een conventionele computer is gekoppeld en dat de in- en uitvoer verzorgt. In de meeste neurocomputers kan slechts één type neuronaal netwerk worden geïmplementeerd. De eerste neurocomputers waren het perceptron en de adaline/madaline computers, resp. ontwikkelt aan het Cornell Aeronautical Laboratory (1957) en de Stanford Universiteit (begin van de jaren zestig). Na een aanvankelijk afnemende interesse is sinds 1980 de interesse in dit type computer weer toegenomen.

neurodendron (*dendrite*):

Zenuwvezel die via een synaps binnenkomende signalen ontvangt afkomstig van de axon (neuriet) van een neuron dat signalen verstuurd. Zie ook dendron.

neurofilosofie (*neurophilosophy*):

Studie van de filosofie (speciaal de epistemologie), de neurologische wetenschappen, de linguïstiek, de cognitieve wetenschappen en de kunstmatige intelligente. De studie wil een filosofische basis voor het denken en de taal creëren.

neurolinguïstiek (*neurolinguistics*):

De bestudering en het onderzoek van de neurologische mechanismen die het gebruik van de taal en het spreken mogelijk maken. Computerneurolinguïstiek omvat de ontwikkeling van cognitieve modellen in het gebruik van de normale natuurlijke taal. Het wordt toegepast bij het onderzoek in het verwerken van de natuurlijke taal; de invloed van hersenbeschadigingen, zoals afasie; het functioneren van de hersenen enzovoort.

neuron (*neuron*):

Menselijke geheugen- of zenuwcel die gegevens verwerkt en de reacties van het lichaam bestuurt. Het wordt soms aangeduid als grijze cel of grijze massa in verband met de kleur van de cel. Er zijn verschillende soorten neuronen, zoals zintuiglijke neuronen (verwerken de informatie betreffende de omgeving), motorische neuronen (voor de bewegingen van het lichaam of lichaamsdelen) en doelneuronen, die zich in de hersenen bevinden. Neuronen maken contact met de hersenen en andere zenuwcellen met behulp van axonen, de zendende aansluitstukken (connectoren) en de dendronen, die als ontvangende aansluitstukken fungeren. Men heeft lange tijd gedacht dat de neuron slechts twee toestanden kende, de rusttoestand en de vurende toestand. Men denkt thans te weten dat de neuron een verzameling actieve functies bezit. Die functies zouden meer informatie betreffende een bepaalde stimulus kunnen coderen.

Van de neuronen in de hersenschors wordt aangenomen dat deze zowel afferente signalen van de thalamus als laterale signalen vanuit de hersenschors zelf kan ontvangen. Afhankelijk van de functie zijn deze neuronen in kolommen gerangschikt. Men heeft kunnen bewijzen dat het neuron zelf uit een geordend parallel netwerk van microbuisjes of zelf-samenstellende cilinders is opgebouwd.

neuronaal netwerk (*neural network*):

Een neuronaal netwerk is een enkellaags- of meerlaags-netwerk dat is opgebouwd met behulp van knooppunten (rekelementen) en gewogen verbindingen (takken), die worden gebruikt voor het vergelijken van patronen, classificaties en andere niet-numerieke problemen. Een netwerk kan "intelligente" resultaten afleveren met behulp van veel parallel uitgevoerde berekeningen zonder dat daarbij gebruik wordt gemaakt van regels of andere logische structuren. Het neuronale netwerk is gebaseerd op functies die

kunnen worden vergeleken met die van onze hersenen en waarin veel neuronen (hersencellen) signalen ontvangen, verwerken en doorgeven (afvuren) aan andere neuronen. Elk knooppunt ontvangt een groot aantal signalen en verwerkt of bewerkt die signalen en geeft op haar beurt signalen door aan veel andere knooppunten. Een netwerk wordt "geleerd of onderwezen" patronen te herkennen door middel van het versterken van signalen (het aanpassen van de gewichten van de takken), die op de meest efficiënte wijze een gewenst resultaat opleveren en daarbij onjuiste of niet-efficiënte signalen verzwakken. Het netwerk onthoudt dit patroon en gebruikt het bij het verwerken van nieuwe gegevens. Het merendeel van de netwerken bestaat uit programmatuur. Enkele netwerken zijn met behulp van apparatuur geconstrueerd. Neuronale netwerken zijn verder gebaseerd op de theorie van de vage logica (fuzzy logic), een theorie die met onzekerheden of vaagheden werkt en waarvan verzamelingen gegradeerde leden zijn (leden die meer of minder vaag zijn).

Het neuronale netwerk is gemodelleerd naar de werking van de neuronen in de hersenen van de mens. Componenten van het netwerk worden vaak neuronen (de knooppunten), axonen (de uitvoerverbindingen), de dendronen (de invoerverbindingen) en de synapsen (de overdrachtpunten) genoemd. Deze vergelijking is echter niet erg juist. De meer recente neuronale netwerken lijken meer of reken-systemen dan op biologische systemen, waar de oorspronkelijke neuronale netwerken een grotere gelijkenis mee vertoonden.

Een typisch neuronaal netwerk bestaat uit neuronen (knooppunten) met een activerings- of een overdrachtsfunctie voor elk neuron, een schema of patroon voor de verbinding tussen de neuronen en een functie voor het bijwerken (leren, onderwijzen) van de takken. Deze laatste activiteit wordt verkregen door de gewichten van de takken te wijzigen. In een meerlaags netwerk is de gewogen som van een groep neuronen de invoer voor andere neuronen. De verwerking kan voorwaarts gekoppeld plaats vinden, maar kan ook terugkoppelingen hebben voor de verbetering van eventueel optredende fouten. Het toezicht op het leren of onderwijzen van neuronale netwerken vindt gewoonlijk in enkellaags-netwerken plaats. Dit toezicht ontbreekt over het algemeen in meerlaags-netwerken, die zelf-organiserend zijn. Het geheugen is associatief waarbij de ontvangen deelpatronen pas worden verwerkt indien alle gegevens van het volledige patroon zijn gevonden en verwerkt.

Neuronale netwerken worden voor hun toepasbaarheid bestudeerd in alle onderwerpen die als kunstmatige intelligentie kunnen worden aangemerkt. Daaronder vallen onder andere groeiperingsproblemen (*clustering problems*), alsmede classificatie- en optimalisatieproblemen. Ze worden eveneens toegepast bij het neurologische onderzoek. Specifieke toepassingen omvatten: het voorspellen van de aandelenmarkt; het goedkeuren van leningen; het detecteren van intrusiegesteenten; het classificeren van mineralen; de meteor-

logische voorspelling; de orthopedie; het detecteren van explosieven bij het luchttransport; het voorspellen van de financiële situatie van ondernemingen en het voorspellen welke bedrijven bankroet kunnen gaan enzovoort. Het meest succesrijke gebruik van neuronale netwerken is te vinden in de patroonherkenning, zoals het analyseren van medische beelden (röntgenfoto's en CAT-scans) en het lezen van handgeschreven documenten en de getallen op cheques, wettelijke documenten en credit-cards.

De architectuur van neuronale netwerken omvat de volgende netwerken: netwerken gebaseerd op de theorie van de adaptieve resonantie, die van de terugwaartse voortplanting, Hopfield-netwerken, Kohonen netwerken en de beperkte coulomb-energienetwerken. Neuronale netwerken zijn echter onderworpen aan veel kritiek in verband met het gebruik dat van verouderde neurologische modellen wordt gemaakt; hun onnauwkeurigheid, aangezien ze met een algoritmische leermethodiek werken in plaats van een programmatische; alsmede de tendens van deze netwerken om zich rondom een lokaal energiminimum, dat niet representatief is voor de oplossing van een probleem, te stabiliseren.

neuronaal pulstransmissienetwerk (*pulse transmission neural network*):

Netwerk waarin de verwerkingseenheden impulsen (signalen) in plaats van scalaire waarden doorgeven. De impulsen kunnen met regelmatige of onregelmatige tussenpozen worden doorgegeven en vertegenwoordigen ruimte/tijdpatronen. Neuronale pulstransmissienetwerken bootsen de impulstransmissie van neuronen in levende systemen na.

neuronale verbindingstheorie (*connectionism*):

De theorie van de kennis en het redeneren. Deze is gebaseerd op de op de hersenen lijkende associatie tussen de zenuwcellen (knooppunten) en parallel uitgevoerde handelingen (bewerkingen). Het resultaat is training en volharding of de "herinnering" van netwerkverbindingen ten behoeve van een toekomstig gebruik.

neurozender (*neurotransmitter*):

Een chemische stof die een signaal, een puls of een boodschap van een zendende neuron via een synaps (verbindingspunt) doorgeeft aan een ontvangend neuron of een doelneuron. De chemische stof is meestal een proteïne van de familie van natriumzouten, het maakt contact of bindt zich met een receptor (proteïnmolecule) van het ontvangende neuron om de signaaloverdracht te voltooien.

NEXT (*NLR Engineering X-pert system Toolkit: NEXT*):

Het NEXT-systeem van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) bestaat uit een kennis-editingsysteem, een kennisvalidatiesysteem en een kennisconsultatiesysteem. Deze delen communi-

ceren met elkaar via een kennisbank die gebaseerd is op een kennisrepresentatiemethode. De methode is gebaseerd op objectomschrijvingen, produktieregels en programmacomponenten. Het kennis-editingsysteem en het kennisvalidatiesysteem ondersteunen de gebruiker bij het structureren, representeren en valideren van de kennis in de kennisbank. Het kennisconsultatiesysteem stelt de gebruiker in staat de kennis te raadplegen voor het oplossen van problemen.

niet-monotoon redeneren (*non-monotonic reasoning*):

Redeneerproces dat is gebaseerd op niet volledige of onbetrouwbare informatie, op het gezonde verstand, of op veranderende condities en beweringen die kunnen worden herroepen of herzien. Het lijkt veel op het menselijke denken in reële situaties en komt in veel systemen met kunstmatige intelligentie voor. Voorbeelden zijn onder andere een lijst waarmee beweringen kunnen worden herroepen en regels die zijn onderworpen aan uitzonderingen.

De belangrijkste niet-monotone logische redeneerprocessen zijn begrenzingen, het gebruik van aannames die slechts WAAR zijn in een model dat minimale opvattingen bevat; bij-uitstek logica, waarin het toevoegen van regels die verwijzen naar bekenden en onbekenden die consistent zijn met een verzameling opvattingen is toegestaan; zelf-epistemologische (kennistheoretische) logica, waarin axioma's de gemoedstoestand van een rationele agent representeren; en gesloten werelddsystemen, waarin alles dat bekend is als WAAR wordt beschouwd en alles dat niet bekend is als ONWAAR wordt aangenomen.

Critici geloven dat de term niet-monotone logica zich zelf tegenspreekt. Ze beweren dat het verschijnsel dat iets niet-monotoon is niet als logica kan worden bestempeld, omdat 1) er wordt een poging gedaan om iets dat niet kan worden bewezen te formaliseren, 2) opvattingen kunnen niet in logische structuren worden uitgedrukt, 3) het is niet nauwkeurig omdat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen conclusies en vermoedens of veronderstellingen.

NOAH (*NOAH*):

Een niet-lineair planningsysteem voor robotachtige bewerkingen en bestaande uit een partieel tijd-geordend netwerk van deeldoelen. In deze aanpak wordt de noodzaak voor het terugkerend zoeken vermeden door gebruik te maken van het principe van de geringste verplichting.

NOCH-NOCH (*NOR*):

Een logische operatie die de eigenschap heeft dat als P, Q, R enzovoort uitdrukkingen zijn de "NOCH-NOCH" van P, Q, R enz., WAAR is als alle uitdrukkingen ONWAAR zijn en de "NOCH-NOCH" van

P, Q, R enzovoort ONWAAR is als tenminste één uitdrukking WAAR is.

noodzakelijke waarheid (*necessary truth*):

Zie waarheid.

normale distributie (*normal distribution, Gaussian distribution*):

Een statistische distributie die bijvoorbeeld wordt verkregen door eenzelfde meting verschillende malen uit te voeren waarbij de variatie van een hoeveelheid (x) volledig willekeurig rondom de gemiddelde waarde (μ) ligt. Een normale distributie heeft de volgende dichtheidsfunctie:

$$f(x) = \exp[-(x-\mu)^2/2\sigma^2] \sigma\sqrt{2\pi}$$

waarbij σ bekend staat als de standaard deviatie. De distributie zelf wordt geschreven als $N(\mu, \sigma^2)$. De grafiek van $f(x)$ heeft de vorm van een torenklok en is symmetrisch rondom $x = \mu$. De standaard normale distributie is die waarbij $\mu = 0$ en $\sigma^2 = 1$.

normatief (*normative*):

Dat wat wordt verwacht; dat wat standaard is; dat wat de norm is; dat wat het meest waarschijnlijk is; dat wat gemiddeld of normaal is. Een term die te pas en te onpas wordt gebruikt, speciaal in discussies betreffende statistisch geanalyseerde gegevens.

NP-problemen (*NP problems*):

Een klasse complexe problemen waarin N het grootste aantal stappen is dat men nodig heeft om een probleem in die klasse op te kunnen lossen en P de P-tijd (Polynomiale time). Het is in feite de maximum verhouding tussen N en het werkelijke aantal stappen dat nodig is om het probleem op te lossen. In de slechtste situatie neemt de rekentijd exponentieel toe met de omvang van de invoer. Een probleem dat in de P-tijd wordt uitgedrukt is een probleem waarin P kan worden berekend zodat N ook kan worden bepaald.

NP is een afkorting van Niet-deterministisch/Polynomiaal. Een probleem dat het ingewikkeldste in de klasse van problemen is en dat kan worden opgelost wordt volledig niet-deterministisch/polynomiaal genoemd ($P=NP$). Andere problemen in die klasse kunnen eveneens worden opgelost indien ze kunnen worden omgezet in NP-problemen.

n-tupel (*n-tuple*):

Zie tupel.

numerieke besturing (*numerical control*):

Elektronische aansturing van gereedschapswerktuigen zoals draaibanken, boormachines, kotterbanken, freesapparatuur, stansmachines, lasapparaten enzovoort. Hoewel deze apparatuur niet voor-

zien is van "intelligentie" bezitten de meer geavanceerde numeriek bestuurd machines eigenschappen die vergelijkbaar zijn met de stationaire robots die eveneens in grote aantallen in de fabricage worden toegepast. Computer-geïntegreerde fabricage (CIM) maakt over het algemeen gebruik van veel numeriek bestuurd machines die met robots samenwerken. Er bestaan een groot aantal talen voor de programmering van deze apparatuur. Daarvan is APT (Automatically Programmed Tools) en de afgeleiden van APT de meest bekende.

NutriNormAkker-systeem (*NutriNormAkker system*):

Dit systeem is voor de distributeurs van kunstmest ontwikkeld. Het systeem ondersteunt de dienstverlening aan boeren in Nederland en geeft op grond van een meerjarenplan van op een bepaald perceel te verbouwen gewassen een advies over het gebruik van kunstmest en organische mest, rekening houdend met de optimale opbrengst en het milieu. Bij de ontwikkeling van dit systeem zijn elementen van KADS en DESIRE gebruikt. Het systeem is uiteindelijk in de object-georiënteerde programmeertaal C++ geschreven en is thans operationeel.

n-voudig (*n-ary*):

Iets dat een ongedefinieerd getal voorstelt. Het getal wordt weergegeven door n . Een relatiepatroon waarin n objecten zijn betrokken kan een n -voudig relatiepatroon worden genoemd.

O

O-A transformatie (*Object-Assumption transformation*):

Met de object-aannametransformatie wordt het mogelijk om op het objectniveau toch met onvolledige invoerfeiten te redeneren, terwijl op het metaniveau bekend blijft dat het om aannames gaat. De transformatie zorgt er voor dat uitvoerfeiten van het ene module als invoerfeiten door een ander module kunnen worden gebruikt. Deze transformatie wordt toegepast in DESIRE.

object (*object*):

1. Voorwerp; dat wat men kan bezitten of kan besturen.
2. In het gegevensbeheer is een object een gegeven, een verzameling gegevens of een gegevensstructuur. Het is datgene dat eigendom is van of kan worden gemanipuleerd door een systeem of persoon die eigenaar is van het object.
3. In object-georiënteerd programmeren is een object een programma-eenheid die uit gegevensstructuren en methoden bestaat. Objecten die dezelfde methoden gebruiken, maken deel uit van een klasse of een type. Nieuwe objecten en klassen kunnen van bestaande objecten of klassen worden afgeleid. Ze erven daarbij de

methoden van die objecten of klassen en kunnen daarnaast ook eigen methoden bezitten. Een object kan polymorf zijn; dit is de mogelijkheid om methoden te wijzigen door, bijvoorbeeld, de methoden van de objecten van afgeleide objecten aan te passen of methoden ongedefinieerd te laten en te wachten tot aan het moment van uitvoering en op dat moment een geschikte afgeleide methode te selecteren.

Statische objecten zijn objecten waarvan de gegevenstypering en de geheugengrootte binnen het programma zijn gedefinieerd. Dynamische objecten worden op het moment van uitvoering volledig gedefinieerd.

object-georiënteerde database (*object-oriented database*):

Een database waarvan de structuur de principes van het object-georiënteerde programmeren gebruikt. In dit type database zijn objecten (modules) opgeslagen die gegevens en methoden bevatten, alsmede de overerving van methoden in nieuwe klassen.

object-georiënteerd ontwerp (*object-oriented design*):

De ontwerpactiviteit die ten doel heeft een object-georiënteerd programma te vervaardigen. Deze activiteit resulteert in een gedefinieerde opsomming van de klassen. Men kan aanvangen met een syntactische beschrijving, waarbij de zelfstandige naamwoorden als namen voor de klassen en werkwoorden als namen voor de bewerkingsoperatoren worden gebruikt. De bewerking bepaalt indien een nieuwe klasse nodig is. Daarbij zijn ook de volgende factoren van belang: de abstractie die de klasse vertegenwoordigt, de complexiteit, en de mate waarin de klasse bruikbaar is. Dergelijke overwegingen bepalen het aantal klassen waarin de bewerkingen als methoden dienen te worden geïmplementeerd.

Een goed ontworpen programma dient te zijn voorzien van abstracte klassen, gelijksoortige externe interfaces en namen voor klassen die met behulp van standaard protocollen worden gecreëerd, verzamelingen methoden die door veel klassen worden gebruikt, alsmede de decompositie van grote klassen in een aantal kleinere klassen. Object-georiënteerd gestructureerd ontwerp is een commerciële uitbreiding van object-georiënteerd ontwerp. Het voorziet in het gebruik van structurele diagrammen of kaarten en een BNF-notatie voor klassen, uitzonderingen, overerving, het verbergen van objecten, alsmede de toepassing van multiprogrammeringstechnieken.

object-georiënteerd programmeren (*object-oriented programming*):

Een wijze van programmeren waarin de programmacode complexe objecten omvat in plaats van eenvoudige combinaties van gegevensstructuren. Objecten zijn opgebouwd uit gegevensstructuren (variabelen) en methoden (functies en procedures). Zo kan een object uit een database en een verzameling regels om de

database af te zoeken, bestaan. Objecten die dezelfde methoden gebruiken, maken deel uit van eenzelfde klasse. Een nieuw object of een nieuwe klasse kan van een bestaand object of een bestaande klasse worden afgeleid en erft daarbij de methoden en de gegevensstructuur van dat object of die klasse (daar kunnen overigens nieuwe gegevens aan toe worden gevoegd). Objecten communiceren en voeren bewerkingen uit door van boodschappen (*messages*) gebruik te maken. Die boodschappen lijken op procedures.

Er zijn op dit moment een groot aantal object-georiënteerde talen en varianten daarvan in gebruik. De meest populaire daarvan zijn Smalltalk en C++. Andere, voor dit doel geschikte talen zijn Actor, Eiffel, alsmede bepaalde versies van LISP, PASCAL en ADA. Objecten verbergen meestal de details van de daarin opgenomen gegevensstructuren en methoden. Dit wordt inkapseling genoemd. De exacte implementaties zijn verborgen voor de externe gebruikers en kunnen worden gewijzigd zonder dat daarvoor de gebruikersinterface behoeft te worden aangepast.

objectmoduul (*object module*):

Een programmamoduul dat gereed is om direct door de computer te worden uitgevoerd. De inhoud is (over het algemeen) voor de mens onleesbaar.

objectniveau (*object level*):

Het niveau in een kennissysteem waarin feiten, waarover kennis kan worden uitgedrukt, zijn vastgelegd. Op dit niveau worden de invoer-, de uitvoer- en de interne feiten van het systeem beschreven.

objectprogramma (*object program*):

Zie objectmoduul.

objectstelsel van Common LISP (*Common LISP object system: CLOS*):

Object-georiënteerde versie voor de object-georiënteerde programmering in Common LISP. Het bezit objecten die deel uitmaken van klassen, andere objecten die exemplaren (instances) van klassen zijn, objecten van generieke functies en objecten die methoden bevatten.

objecttype (*object type*):

Zie klasse.

obligatielogica (*obligation logic*):

Een soort logica die wordt gebruikt bij de analyse van bepaalde activiteiten zoals, bijvoorbeeld, de analyse van de activiteiten die door een robot worden uitgevoerd. In deze logica worden de intrinsieke eigenschappen van de activiteiten (goed, slecht, beter, relatief beter) geformuleerd. Het is een methodiek om

bepaalde prioriteiten te bepalen indien een beslissing moet worden genomen.

Occam's mes (*Occam's razor*):

Analytische methode die onnodige feiten elimineert en het principe huldigt dat de eenvoudigste oplossing de beste is. Occam's mes wordt gebruikt bij het diagnostisch redeneren. Het idee is hier om de eenvoudigste hypothese het eerst te genereren en de meer ingewikkelde slechts dan te bepalen indien daar de noodzaak toe bestaat. De methode wordt ook gebruikt voor het rangschikken van bestaande hypothesen, waarbij de eenvoudigste als de beste wordt beschouwd. Voor ieder voorkomend probleem worden de eenvoud en de complexiteit gemeten naar het aantal uit te voeren decomposities, de mate van betrouwbaarheid betreffende de hypothesen of de gegevens, de benodigde rekentijd, alsmede de hoeveelheid gegevens die moeten worden geëvalueerd.

octboom (*oct tree*):

Een gegevensboomstructuur voor beelden van drie-dimensionale ruimtelijke objecten. De boom is opgebouwd uit een drie-dimensionale matrix van kubussen die in acht kleinere deelkubussen kan worden verdeeld. Dit decompositieproces herhaalt zich net zo lang totdat iedere deelkubus of gevuld of leeg is. Het is het drie-dimensionale equivalent van een quadboom of andere twee-dimensionale matrices van oppervlakken. De octboom kan worden gebruikt in toepassingen waar lichaamsdelen een rol in spelen, in de representatie van vloeistoffen of de weergave van een bepaalde eigenschap, zoals het transparant of ondoorzichtig zijn van Röntgenbeelden. Een octboom kan de vorm van het object slechts benaderen en nooit exact weergeven.

omgekeerd zoeken (*backtrack search*):

Een methode voor het zoeken in beslissingsbomen die met een intensieve eerste zoekprocedure aanvangt. Het zoekproces markeert het laatste beslissingspunt en haar alternatieven. Indien een af te zoeken pad faalt, keert het systeem terug naar het meest recente beslissingspunt en vervolgt het zoeken langs een alternatieve tak. De methode staat het afzoeken van zo klein mogelijke delen van een boom toe. Een nadeel is dat het bruikbare informatie, die in een later stadium van het zoeken nodig zou kunnen zijn, overslaat of verwijdert. Het is echter de meest algemene zoekmethode in KI-applicaties.

De basismethodiek kan efficiënter worden gemaakt door het snoeien van de mogelijkheden die het minst voor de hand liggen; het overslaan van redundante zoekactiviteiten, iets dat het samenvoegen van takken wordt genoemd; het opnieuw rangschikken van de boom in een efficiënter structuur; en het toepassen van de best-

eerst zoekmethode die op de kosten van mogelijke oplossingen is gebaseerd.

In afhankelijk-gericht omgekeerd werken, legt de besturing van het zoekproces de redenen vast waarom bepaalde takken van de boom werden gekozen. In het geval dat het zoekproces faalt, kan worden teruggekeerd naar het punt waarin dit pad was geselecteerd. Bij een chronologisch omgekeerd werkend zoekproces keert dit proces terug naar het meest recente (en dichtstbijzijnd gelegen) punt van de tak.

omvang (*extent*):

Een groep gegevenssegmenten die in opeenvolgende geheugenlocaties zijn opgeslagen.

ONCOCIN (*ONCOCIN*):

Een op regels en frames gebaseerd systeem dat adviezen verstrekt bij de behandeling van kankerpatiënten. Het systeem werkt met door mensen ontworpen protocollen. Het systeem is eveneens aangepast voor de behandeling van patiënten met hypergevoeligheden. ONCOCIN wordt gebruikt in de kankerkliniek van Stanford, het verschaft adviezen over de toe te passen therapie waarbij standaardmethoden worden gebruikt en wordt verder toegepast in gestructureerde of klinische experimenten, die protocollen worden genoemd. Een protocol specificceert bijvoorbeeld de dosis en de verstrekking (administratie) van een combinatie of een over een bepaald tijdvak verdeelde toediening van medicijnen.

ONCOCIN vraagt een arts om informatie, herinnert hem of haar aan reeds uitgevoerd onderzoek en geeft aanbevelingen. De gebruikersinterface presenteert het soort formulier op het scherm dat door artsen wordt gebruikt en waarin de details van het consult kunnen worden ingevuld. Het systeem is zó ontworpen dat het dynamische processen kan verwerken zoals wijzigingen in de gezondheidstoestand van de patiënt en onzekere factoren die betrekking hebben op het resultaat van de behandeling. Het systeem bevat een in real-time werkende database en een raamwerkplanner, een kennisbank, een redeneermoduul en een interviewer.

onder(kritische) demping (*underdamping*):

Zie periodieke demping.

onderling communiceren (*to interface*):

Ontmoeten; in conversatie treden. Een veel te gemakkelijk en veel te onnodig vaak gebruikt (werk)woord in de wereld van de informatietechnologie. Het verwijst naar interacties tussen mens en mens, mens en machine, machine en machine, alsmede apparatuur en programmatuur.

ondervraagtaal (*query language: QL*):

Taal waarmee met behulp van korte en kernachtige programmaconstructies vragen kunnen worden gesteld aan de bestanden en databases in computersystemen.

ondubbelzinnig maken (*disambiguation*):

Actie waarmee dubbelzinnige of onbetrouwbare betekenissen worden geëlimineerd en waarbij één enkele betekenis of interpretatie aan een woord, zin of deel van een tekst wordt verkregen.

Dit proces kan worden onderscheiden in drie soorten:

1) lexicaal ondubbelzinnig maken: hierbij wordt de betekenis van een woord in de context van andere woorden in een zin of een tekst vastgelegd;

2) structureel ondubbelzinnig maken: het bepalen van de exacte structuur van een zin, hier worden bijvoorbeeld bijzinnen in zinnen herkend;

3) categorisch ondubbelzinnig maken: dit is het bepalen van de grammaticale categorie waarin een woord moet worden geplaatst. Zo kan het woord "haat" in een zin in de categorie van de werkwoorden of in die van de zelfstandige naamwoorden worden geplaatst: "Ze haat de man" of "Haar haat was tastbaar".

ondubbelzinnige clause (*definite clause*):

Zie clause van Horn.

ontfuzzificeren (*defuzzify to*):

Het wijzigen van een vage (fuzzy) verzameling in een goede of ondubbelzinnige verzameling. Dit wordt toegepast bij het nemen van beslissingen die zijn gebaseerd op onbetrouwbare informatie. Een voorbeeld is het zodanig creëren van exacte partities dat hypothesen met behulp van methoden uit de waarschijnlijkheidsleer kunnen worden getest.

Een op dit principe gebaseerde superverzameling is een verzameling die het maximum aantal leden van een vage verzameling bevat zoals alle personen die een beetje langer zijn dan normaal in de verzameling van lange personen.

ontlading (*discharge*):

1. In de natuurkunde is een ontlading de elektriciteit die van één bepaald punt naar een ander punt stroomt. Bij een ontlading worden spanningsverschillen tussen twee punten in een elektrische schakeling of een elektrisch veld ongedaan gemaakt.

2. In het neurotechnisch onderzoek is een ontlading de reactie van een spier op de actie van een besturend neuron. Dit kan resulteren in lichamelijke bewegingen zoals het fronsen van de wenkbrauwen of het buigen van een arm.

ontleden (*to parse*):

1. Het analyseren van een structuur en het opdelen daarvan in haar samenstellende delen. Ontleden heeft met name betrekking op linguïstieke eenheden zoals verklaringen of zinnen en ontleed deze in bijzinnen, werkwoorden, zelfstandige naamwoorden, bezittelijke voornaamwoorden enzovoort. Hierbij wordt gewoonlijk gebruik gemaakt van een ontledingsboom (parse tree), een uitgebreid overgangsnetwork (Augmented Transition Network: ATN) of een grammatica met ondubbelzinnige clausules.
2. De analyse van een programma, zoals dat bij de compilatie van een programma plaats vindt.

ontleder (*parser*):

Een computerprogramma of een routine die de analyse en de decompositie van een linguïstieke structuur uitvoert. Een ontleder bestaat gewoonlijk uit een grammatica en een ontledingsalgoritme.

ontledingsboom (*parse tree*):

Boomstructuur die een reeks ontleedde woorden bevat en waarbij die woorden als de eindknooppunten van de boom fungeren. Een ontledingsboom kan onder andere ontstaan vanuit de acties van een ATN-graaf. Zie uitgebreid overgangsnetwork.

ontologie (*ontology*):

De studie van het zijn, de werkelijkheid en het bestaan; een tak van de metafysica en de filosofie. De ontologie houdt zich bezig met de mogelijkheid, de noodzakelijkheid en de eventualiteit, maar meer op een abstract dan een algemeen niveau en maakt bij voorkeur geen gebruik van regels en beperkingen.

ontwerp (*design*):

Het samenstellen van configuraties van objecten die aan de randvoorwaarden van een gegeven probleem voldoen; één van de primitieve taken van een kennissysteem.

ontwerpfase (*design phase*):

De ontwerpfase van de ontwikkeling van een expertsysteem richt zich op het gehele te ontwikkelen systeem en bestaat uit het logische en het technische systeemontwerp. In de ideale situatie ligt het logische systeemontwerp nog op het kennisniveau en worden binnen het technische systeemontwerp de implementatieaspecten toegevoegd.

ontwikkelingsysteem voor expertsystemen (*expert system development method*):

Een methode voor de ontwikkeling van expertsystemen:

- ondersteunt de integratie binnen een omvattend informatiesysteem,
- ondersteunt de acquisitie en modellering van kennis,

- biedt de mogelijkheid om bepaalde fasen iteratief te kunnen doorlopen, en
- past het maken van prototypes in het ontwikkeltraject in.

onveranderlijkheid (*invariance*):

De eigenschap van een voorwerp of een vergelijking onveranderd te blijven na voltooiing van een wiskundige transformatie of een fysieke bewerking, ondanks het feit dat de samenstellende delen kunnen zijn veranderd.

onvoltooide paradox (*imperfect paradox*):

Foutieve implicatie in een zin waarin wordt aangenomen dat indien een handeling op dit moment plaats vindt, die handeling op een bepaald moment in de toekomst als voltooid wordt beschouwd. Bijvoorbeeld in de zin, geschreven in de tegenwoordige tijd: "Jan is een huis aan het bouwen" wordt een actie beschreven die op een later tijdstip in de zin: "Jan bouwde een huis" kan worden vastgelegd. De paradox is hier dat men in de tweede zin niet aan mag nemen dat Jan inderdaad het huis heeft gebouwd. Op het moment dat de tweede zin wordt uitgesproken is niet duidelijk of het huis inderdaad is gebouwd. Dat wordt pas duidelijk in de zin: "Jan was een huis aan het bouwen, maar heeft het nooit afge-maakt."

Merk op dat de kracht van de onvoltooide paradox van de taal afhangt. Deze verschilt sterk tussen de Latijnse talen en de Germaanse talen. Binnen die Germaanse talen is er eveneens een onderscheid tussen het Duits en Nederlands enerzijds en het Engels anderzijds.

onzekerheid (*uncertainty*):

Dat wat niet geheel bekend is of wiskundig niet kan worden bepaald. Een dagelijks voorkomende situatie waarin de mens zich kan bevinden.

Zekerheid wordt binnen het kader van de formele (wiskundige) monotone logica beschouwd. Onzekere situaties of problemen kunnen niet met ja of nee of absolute waarheden worden beantwoord en moeten binnen de grenzen van mogelijkheden, waarschijnlijkheden of overtuigingen worden behandeld. Oplossingen zijn steeds aan herzieningen onderhevig. Er zijn veel methoden ontwikkeld waarmee met onzekerheden kan worden gewerkt. Statistische en waarschijnlijkheidsberekeningen en -technieken worden vrij algemeen in de natuurwetenschappen en de sociale wetenschappen toegepast. Deze technieken worden zeer uitgebreid in de kunstmatige intelligentie gebruikt. Daarnaast zijn in de kunstmatige intelligentie methoden ontworpen die niet zijn gebaseerd op de waarschijnlijkstheorieën, zoals de bij-verstek logica, de bewijsvoering van Dempster-Shafer, systemen gebaseerd op het gebruik van endossementen, de

vage logica, het kwalitatief redeneren, de methode van de begrenzingen enzovoort.

Aanhangers van de waarschijnlijkstheorie staan nogal sceptisch tegenover deze niet op de waarschijnlijkheidstheorie gebaseerde methoden en zijn van mening dat de methoden uit de waarschijnlijkheidstheorie adequaat zijn mits ze juist worden toegepast. Anderzijds geloven de aanhangers van de niet op de waarschijnlijkheid gebaseerde technieken dat de dagelijks voorkomende reële problemen kenmerken bezitten die niet met behulp van de statistische of waarschijnlijkheidsberekeningen kunnen worden opgelost.

oorzakelijkheid (*causality*):

Zie causaliteit.

O-O transformatie (*Object-Object transformation*):

De transformatie tussen twee objecten. De transformatie zorgt er voor dat uitvoerfeiten van het ene module als invoerfeiten door een ander module kunnen worden gebruikt. Deze transformatie wordt toegepast in DESIRE.

op afstand bestuurd voertuig (*remotely operated vehicle: ROV*):

Half-automatische robot die op afgelegen of moeilijk bereikbare plaatsen wordt ingezet. Dit geschiedt onder besturing van de mens die de robot opdrachten geeft en gegevens van het apparaat ontvangt. De verbinding tussen mens en robot vindt plaats via een kabel of radiotransmissie-apparatuur. ROV's worden gebruikt voor onder het wateroppervlak geïnstalleerde apparatuur, het nemen van minerale monsters, het uitvoeren van chemische analyses, het leggen van onderzeese kabels, het inspecteren van scheepshuiden, het repareren van verschillende soorten apparatuur, die òf gevaar voor de mens inhouden òf niet door de mens kunnen worden bereikt enzovoort.

op afstand ervaren aanwezigheid (*telepresence*):

In een op afstand bediend semi-automatisch robotsysteem is dit de ervaring die de bedieningsfunctionaris ondergaat en waarbij deze persoon het gevoel heeft alsof zij of hij zich in de onmiddellijke nabijheid van de robot bevindt. Het doel hiervan is om de bedieningsfunctionaris de handelingen van de robot direct te kunnen laten besturen en onmiddellijke reacties op zich wijzigende condities te kunnen laten geven. Het houdt, bijvoorbeeld, de mogelijkheid in om te zien wat een beeldherkenningsstelsel ziet, de druk te voelen die door een tactiele sensor wordt geregistreerd en het gevoel te hebben dat men een arm gebruikt of de pols verdraait, indien deze bewegingen door respectievelijk de arm en de pols van de robot worden uitgevoerd.

Deze op afstand ervaren aanwezigheid is van groot belang bij systemen die op veraf gelegen plaatsen en voor mensen moeilijk

bereikbare plaatsen werkzaam zijn, zoals de robots in ruimtestations.

op afstand uitgevoerde bewerking (*tele-operation*):

Door mensen uitgevoerde afstandsbediening van semi-automatische robots.

op de toekomst gerichte redenering (*prospective reasoning*):

Soort planningmethode of methode voor het oplossen van problemen gebaseerd op onvolledige of onzekere kennis van zowel de conditie van de omgeving (de context) als de effecten die uit bepaalde acties voor kunnen komen. De kosten en de voordelen van elke mogelijke actie worden geëvalueerd om daarmee de volgende actie, die mogelijk tot een oplossing kan leiden, te selecteren. Ook wordt nagegaan in hoeverre mogelijke acties de bruikbaarheid van voorafgaande acties beïnvloeden. Deze wijze van redeneren komt voor in de medische diagnostiek.

op een oppervlakkig model gebaseerd systeem (*shallow-model system*):

Een expertsysteem dat de op regels gebaseerde heuristiek (oppervlakkig redeneren) combineert met logische of op modellen gebaseerde redeneringen (diepgaand redeneren). Het op modellen gebaseerde redeneren kan worden gerepresenteerd met behulp van declaratieve verklaringen in de predikatencalculus.

op frames gebaseerd systeem (*frame-based system*):

Soort systeem waarmee een probleem kan worden opgelost door een specifiek exemplaar van dat probleem te vergelijken met een prototype van dat probleem of een klassiek geval van het probleem. De vergelijkingsmethoden kunnen de mate bepalen waarin van een overeenkomst tussen probleem en prototype of klassiek voorbeeld sprake is. Er kunnen eveneens vragen in een dergelijk systeem worden gesteld om met behulp van de op die vragen gegeven antwoorden meer informatie te verkrijgen. Die informatie kan dan worden gebruikt bij de selectie van een juiste hypothese. Een dergelijk systeem gebruikt een aantal gegevensstructuren die "frames" worden genoemd. Elk frame heeft een aantal "slots" die waarden bevatten. Zie frame.

op gevallen gebaseerd redeneren (*case-based reasoning*):

Redeneren met behulp van gelijksoortige en eerder opgedane ervaringen binnen een bepaald domein of tussen domeinen. Het is een oplossingsmethodiek die in verschillende gebieden, zoals die van de medicijnen, de wiskunde en de wetenschap, wordt toegepast. Het vindt verder belangrijke toepassingen in de patroonherkenning, de leermethodieken en het maken van voorspellingen.

Een op gevallen gebaseerd redeneersysteem dient te zijn voorzien van een methode met behulp waarvan eerdere ervaringen in categorieën kunnen worden geplaatst. Dit kan bijvoorbeeld worden gedaan door klassen te definiëren en daarna elementen uit die klassen van een index te voorzien die gelijksoortigheden of verschillen tussen die elementen aangeven. Het systeem dient verder in staat te zijn eerder opgedane ervaringen, die nuttig zijn voor een nieuw probleem, te kunnen selecteren en het daarna toe te kunnen passen om dit nieuwe probleem op te lossen.

Een op gevallen gebaseerd systeem kan op precedentes zijn gebaseerd en daarbij eerder voorgekomen gevallen analyseren om een nieuw probleem op te lossen. Het kan ook zijn gebaseerd op het maken van plannen waarbij eerder voorgekomen gevallen in een oplossing worden omgezet. Dit laatste vindt plaats bij de militaire planning waarin de tactiek van een vijand in de lucht wordt beantwoord. Sommige systemen slaan zowel de kennis van successen als die van mislukkingen op. Een techniek, die veel door de beoefenaars van de advocatuur wordt gebruikt, bestaat uit de analyse van een nieuw probleem door middel van het creëren van gelijksoortige, maar hypothetische gevallen; de advocaat kan daarmee de sterkte, de zwakheden en de implicaties van deze gevallen bestuderen en zo bepalen of deze, en zo dat het geval is, welke daarvan kunnen worden gebruikt.

op kennis gebaseerd simulatiesysteem (*knowledge-based simulation system*):

Een combinatie van symbolische bewerkingen en numerieke berekeningen voor het uitvoeren van simulaties. In een dergelijk systeem overziet en beheert het besturingsorgaan van het systeem de bewerkingen van beide soorten elementen.

op regels gebaseerd systeem (*rule-based system*):

Expertsysteem dat gebaseerd is op regels waarin kennis is vastgelegd. Het systeem bestaat uit een kennisbank en een redeneersysteem (inferentiemachine).

De kennisbank bevat twee soorten informatie. Feiten betreffende een specifiek expertisegebied (domein) en een serie IF-THEN regels voor het toepassen van de kennis van de expert om problemen in dat gebied of domein op te lossen. De inhoud van een kennisbank wordt gewoonlijk gevuld met informatie verkregen uit het observeren of interviewen van een persoon of een aantal personen die die specifieke kennis bezitten. De regels worden zó opgesteld dat het de wijze waarop de expert zijn of haar problemen oplost, nabootst en daarmee identieke resultaten bereikt.

Een redeneersysteem bevat de structurele kennis en de regels voor het oplossen van een probleem. Het wordt vaak met de term 'inferentiemachine' aangeduid, omdat het concept van een redeneersys-

teem van de eerste moderne rekenmachine, de analytische machine van Charles Babbage, is afgeleid.

Er bestaan verschillende soorten redeneersystemen. Ze kunnen een integraal deel van het programma van het systeem vormen, in de taal waarin het expertsysteem is geschreven zijn geïncorporeerd, of separaat in een taal zoals Lisp zijn geschreven. Sommige op regels gebaseerde systemen hebben een ingebouwde inferentiemachine, maar voorzien in de mogelijkheid de gebruiker of de kennisingenieur zaken toe te laten voegen of wijzigingen aan te laten brengen.

De functies van het redeneersysteem worden soms met de termen 'vertolker' (*interpreter*), die de wijze bepaalt waarop de expert- of domeinkennis wordt gebruikt, en 'planner' (*scheduler*), die beslist op welk moment dat gebeurt, aangeduid.

Er zijn twee belangrijke methoden voor het gebruik van de kennis van de expert:

- * voorwaarts ketenen - dit houdt de identificatie van regels in die WAAR zijn en die uiteindelijk tot een bepaalde conclusie leiden;
- * terugwaarts of achterwaarts ketenen - het ontwikkelen van een hypothese die kan worden getest door achterwaarts door een keten regels heen te werken. Een voorbeeld hiervan is een agenda van een bijeenkomst. Daarin zijn de onderwerpen (de regels) zó gerangschikt dat de belangrijkste het eerst worden afgehandeld.

Op regels gebaseerde systemen moeten de gebruiker in staat stellen de logica van het systeem te kunnen controleren; het dient transparant te zijn. Een dergelijk systeem moet de gebruiker ook verslag kunnen doen over de redenen waarom een oplossing is gekozen en bepaalde alternatieven zijn verworpen.

opdracht (*command, instruction*):

1. Een instructie die aan een computer of besturingsorgaan wordt gegeven.
2. Programma-opdracht. Een uitdrukking in een programmeertaal of -systeem die een bewerking definieert, tezamen met de waarden en/of de plaatsen van de opdrachtelelementen.

opdrachtelelement (*operand*):

Zie operand.

operand (*operand*):

Een entiteit waarop een bewerking kan worden uitgevoerd, zoals een wiskundige of een logische grootheid of een gegevenselement.

operator (*operator*):

1. Logisch orgaan dat een rekenkundige of logische bewerking uit kan voeren.

2. Bewerkingsteken of -functie.

opgesomd type (*enumerated type*):

Een opgesomd type bezit een specifieke reikwijdte met betrekking tot de waarden die dit type kan representeren. Zo kan het type "jaargetijde" de mogelijke waarden "voorjaar", "zomer", "herfst" en "winter" aannemen. Andere typen zijn "dag-van-de-week" of "maand".

oplossen van conflicten (*conflict resolution*):

Proces waarin problemen worden opgelost en besluiten worden genomen. Deze zijn gebaseerd op de kennis van experts. Die kennis is afkomstig uit verschillende bronnen: het redeneren met onzekerheden en aannames, de kracht van de bewijsvoering, en de voortplanting van beperkingen of condities. In deze processen kunnen numerieke of semantische methoden worden toegepast.

oplossend vermogen van een besturingsapparaat (*control resolution*):

Het aantal segmenten of incrementen (adresseerbare punten) waarin het bereik van elke robotbeweging kan worden opgedeeld. Het wordt bepaald door de geheugenconfiguratie van de robot. Het oplossend vermogen van het besturingsapparaat (of de besturing) is een element van het ruimtelijk oplossend vermogen, dat is de kleinste beweging die een robot uit kan voeren die op haar beurt weer is bepaald door het positioneringssysteem van de besturing, het terugkoppelmechanisme en de beperkingen van het fysieke systeem.

opmerkingen (*prolegomena*):

Zie inleiding.

opnemer (*sensor*):

Zie sensor.

oppervlakkig redeneren (*shallow reasoning*):

Een methode voor het oplossen van problemen die gebruik maakt van heuristische (intuïtieve) of op regels gebaseerde kennis. De methode wordt gebruikt in dynamische situaties waar nieuwe gegevens een voortdurende aanpassing van het besluitvormingsproces vereisen of in situaties waar wijzigingen te snel plaats vinden om van de diepgaande redenering gebruik te kunnen maken. Het representeert de wijze waarop de meeste in de werkelijkheid voorkomende problemen worden opgelost.

OPS (*Official Production System: OPS*):

Verzameling gereedschappen voor de vervaardiging van op regels gebaseerde systemen (produktiesystemen). De meest bekende van deze verzameling gereedschappen is OPS5.

OPS5 (*Official Production System version 5: OPS5*):

Produktiegericht (op regels gebaseerd) gereedschap voor expert-systemen. Het is voorzien van regels ten behoeve van het voorwaarts ketenen. OPS5 wordt onder andere toegepast in het XCON expertsysteem van Digital Equipment Corporation.

opsporen en verwijderen van fouten (*debugging*):

Zie fouten opsporen.

optische computer (*optical computer*):

Computersysteem dat is gebaseerd op fotonen (lichtdeeltjes) in plaats van elektronen. Hoewel de optische computer zich in een experimenteel stadium bevindt, wordt verwacht dat deze technologie duizend maal sneller werkt dan de elektronische apparatuur. De architectuur zal de mogelijkheid scheppen miljoenen parallelle bewerkingen uit te voeren. Een experimentele computer ontwikkeld aan het Bell Laboratories van AT&T gebruikt rijen laserbundels die kunnen worden in- en uitgeschakeld en zo digitale gegevens kunnen representeren. De laserbundels worden achtereenvolgens op de verschillende schakeleenheden gericht met behulp van spiegels waarbij berekeningen kunnen worden uitgevoerd. De schakeleenheden worden S-SEED's genoemd (*Symmetric Self-Electro-optic-Effect Devices*) en bevatten optische halfgeleiders die uit gallium-arsenide bestaan. Deze S-SEED's doen het werk van de conventionele transistoren.

optische karakterherkenning (*optical character recognition: OCR*):

Een methode waarbij informatie wordt verzameld door middel van het optisch aftasten van handgeschreven of speciaal ontworpen lettertypes. Indien het een handgeschreven document betreft moet de vorm van de letters voldoen aan een vooraf gedefinieerde lettergrootte, een bepaald formaat van het document en voorgeschreven locaties van de letters in het af te tasten document.

optische stroom (*optical flow*);

De indruk die men heeft van bewegende beelden als een ononderbroken stroom continue informatie. Ze worden in werkelijkheid als een serie afzonderlijke beelden door het oog ontvangen, doorgegeven en getransformeerd. Dit fenomeen is onafhankelijk van het feit of het beeld beweegt of dat de waarnemer zich verplaatst. Met dit principe is het mogelijk films te maken en de beelden als natuurlijk bewegende beelden waar te nemen.

Een optische stroom kan met computers worden benaderd door ieder bewegend punt van een beeld als een vector in de cartesische, polaire of sferische ruimte vast te leggen. Het verwerken van al deze punten kan domein-onafhankelijk zijn of het kan zijn gebaseerd op een domein-afhankelijk beeld, waarbij de optische stroom een component van het model is.

opzoektabel (*lookup table*):

Een verzameling waarden die zijn opgeslagen in een geheugen en vaak in een bepaalde volgorde zijn gerangschikt. Voorbeelden zijn het opslaan van een groot aantal numerieke waarden in een opzoektabel in plaats van het herhaald berekenen van die waarden met behulp van algoritmen of het opslaan van gegevenslocaties als een alternatief voor het gebruik van verwijzers (*pointers*). De opzoektabel wordt ook vaak gebruikt voor het oproepen van programma's, het verzorgen van het afhandelen van berichten, het activeren van ondersteuningsroutines en het decoderen van toetsenborden.

orakel (*oracle*):

1. Alleswetend persoon dat vragen beantwoordt. De antwoorden zijn vaak cryptisch. Echter, aan deze antwoorden wordt een groot gewicht toegekend.
2. Bij automatische leertechnieken is een orakel een routine die een correct antwoord op een vraagstelling geeft.

organisatie-analyse (*organization analysis*):

In het voortraject van de ontwikkeling van expertsystemen omvat de organisatie-analyse de identificatie van de toepassingen waarvoor een expertstelsel kan worden ontwikkeld. Die toepassingen kunnen voortkomen uit een strategisch informatieplan of uit een inventarisatie van behoeften en problemen.

orthogonaal (*orthogonal*):

1. Dit betekent letterlijk: onder een hoek of snijdend. In het hedendaagse gebruik is die hoek 90 graden.
2. Iets dat een verbinding of een koppeling heeft met iets anders.
3. Het begrip verwijst in de architectuur van computersystemen naar de situatie dat karakteristieke delen van het ontwerp (instructiesets, registers, adresseringsmethoden) of samenstellende eenheden van die architectuur onafhankelijk van elkaar kunnen worden gespecificeerd.
4. In de wiskunde beschrijft orthogonaliteit functies of vectoren waarvan de som nul is. Het is eveneens de definitie van een lineaire transformatie van een object waarvan de lengte of de afstand ongewijzigd blijven.
5. In de computergrafiek of in tekeningen is het een drie-dimensionale voorstelling waarin één aanzicht parallel is met de tekening of het vlak van het beeldscherm en de anderen daar loodrecht op staan.
6. In de statistiek is het iets dat onafhankelijk is.

oscillerend motorisch patroon (*oscillatory motor pattern*):

Dit verwijst in het zenuwstelsel naar de processen die bepaalde ritmische bewegingen genereren en naar de creatie van patronen in het ruimte-tijdcontinuüm. Voorbeelden zijn het ademen, wandelen hardlopen enzovoort.

O-T transformatie (*Object-Target transformation*):

Deze transformatie kan worden gebruikt om een module dat van bepaalde doelfeiten uitgaat achterwaarts te laten redeneren. De transformatie zorgt er voor dat uitvoerfeiten van het ene module als invoerfeiten door een ander module kunnen worden gebruikt. Deze transformatie wordt toegepast in DESIRE.

ouder (*parent*):

In een boom of een andere hiërarchische gegevensstructuur is een ouder een knooppunt die met behulp van takken aan de lager in de boom of hiërarchie voorkomende knooppunten (de kinderen) zijn verbonden. Zo is in de object-georiënteerde technologie een klasse (of superklasse) een ouder waarvan een andere klasse (of subklasse) kan worden afgeleid.

ouderklasse (*parent class*):

Zie superklasse en subtype.

over(kritische) demping (*overdamping*):

Zie aperiodieke demping.

overerving (*inheritance*):

1. Het ontvangen van karakteristieke eigenschappen van een (voor)ouder.
2. In het gegevensbeheer is overerving de voorstelling van gegevens in een hiërarchie waarin de entiteiten op een bepaald niveau gegevens en/of instructies ontvangen van een daarvoor liggend niveau. Een voorbeeld is een gegevensboom waarin een knooppunt op een niveau gegevens doorgegeven krijgt van één ouderknooppunt en deze weer door kan geven aan één of meer kindknooppunten.
3. In object-georiënteerd programmeren is overerving de mogelijkheid om gegevensstructuren en methoden van klassen of objecten door te geven aan klassen en objecten die daar van af zijn geleid. Anders dan dat het geval is in de hiervoor genoemde toepassing kan een klasse of een object van meer dan één enkele ouder gegevensstructuren en methoden ontvangen. Men spreekt dan van meervoudige overerving.

overgangsnetwork (*transition network: TN*):

Graaf die wordt gebruikt om zinnen van een natuurlijke taal te ontleden en tekst te genereren. De graaf bestaat uit knooppunten (toestanden) en verbindingspaden (koppelingen) waarbij testen

door labels worden voorgesteld. De labels zijn subroutines die de eisen bevatten waaraan moet worden voldaan voordat een toestands-overgang plaats kan vinden. Het verbindingspad wordt alleen dan gebruikt, indien de test een waarde die WAAR is, oplevert.

overlay (*overlay*):

1. In de computergrafiek of in het tekenen is een overlay een getrokken lijn die op een andere is gesuperponeerd.
2. Het overbrengen naar het geheugen van slechts dat deel van een programma of van de gegevens die voor een onmiddellijke verwerking nodig zijn. Delen van het programma of de totale hoeveelheid benodigde gegevens worden aan het geheugen toegevoegd of vervangen reeds in het geheugen opgeslagen programmadelen of gegevens, al naar gelang het proces die programmadelen of de gegevens nodig heeft. Deze techniek wordt toegepast indien het programma en/of de gegevens groter zijn dan het beschikbare geheugen van de computer.
3. Een deel van een programma of van de voor een proces benodigde gegevens dat als zodanig is benoemd. De programmeur dient het programma in overlays te specificeren en dient aan te geven hoe het bedrijfssysteem de overlays dient te gebruiken. Een alternatief voor het gebruik van overlays is het virtuele geheugen waarbij het bedrijfssysteem geheugengebieden aan programma's en gegevens zonder interventie van de programmeur toekent.

P

pad (*path*):

1. Een pad is in een gegevensstructuur de unieke weg naar een knooppunt. Zo is bijvoorbeeld in Lisp het element "Pathname" een gegevenstype dat is opgebouwd uit de namen van de gastheer (*host*), het apparaat (*device*), de directory, de bestandsgroep, het bestandstype en de versie. In een directorysysteem dat een boomstructuur bevat, geeft het pad de stappen aan die nodig zijn om van een bepaalde directory een andere te kunnen bereiken.
2. In de robotica is een pad de baan die door de eindeffector wordt afgelegd. Dit pad wordt meestal bepaald door de begin- en eindpunten van rechte lijnsegmenten waarlangs de eindeffector zich beweegt. Commerciële robots beschrijven de paden meestal in reeksen opeenvolgende en aan elkaar gekoppelde rechte lijnstukken. Sommige uitvoeringen kunnen ook kromme lijnen doorlopen.

pak-en-plaats (*pick-and-place*):

Herhaaldelijk uitgevoerde serie bewegingen van een robot waarin deze een voorwerp oppakt en van een gedefinieerde locatie naar een andere verplaatst. Dit type transport wordt over het algemeen

door een robot met een beperkte hoeveelheid mogelijkheden uitgevoerd.

pakket (*package*):

1. Een programmaproduct dat een speciale functie voor gebruikers vervult.
2. Een pakket is in Ada een programma-eenheid die uit een programmadeclaratie en een programmalichaam bestaat. De declaratie bevat entiteiten die ook buiten het pakket kunnen worden gebruikt, terwijl het lichaam de eigenlijke functie van het pakket bevat. Daarin kunnen ook andere pakketten zijn opgenomen. Het pakket is een fundamentele eenheid waarin procedures en gegevensstructuren kunnen worden opgeborgen (ingekapseld).

pantograaf (*pantograph*):

1. Een samengesteld object dat de vorm van een parallellogram heeft en dat kan worden vergroot en verkleind. Door het wijzigen van de hoeken van het parallellogram kan de grootte van het oppervlak van een kopie van de pantograaf worden geregeld. De pantograaf is een uitvinding van de 18e eeuw en kan worden gebruikt voor het kopiëren van een grafische voorstelling door het volgen van de oorspronkelijke tekening.
2. Een gelijksoortig mechanisme kan worden gebruikt als een samengestelde poot van een mobiele robot.

paradigma (*paradigm*):

Buitengewoon helder of duidelijk begrijpbaar voorbeeld van een klasse; oertype; modelvoorbeeld.

parallel maken (*to parallelize*):

Het creëren van een parallelle versie van een sequentiële structuur, taal, algoritme of programma.

parallellisme (*parallelism*):

1. Iets dat een parallelle architectuur of structuur bezit.
2. Een proces dat de eigenschappen bezit waardoor het geschikt is voor parallelverwerking. Dit in tegenstelling tot de traditionele sequentiële verwerking.

paralleltijd (*parallel time*):

De tijd die nodig is voor het voltooien van een bewerking met parallelle verwerkingseenheden.

parallelverwerking (*parallel processing*):

Het gebruik van meervoudige verwerkingseenheden voor de gelijktijdige uitvoering van verschillende instructiesets of voor de gelijktijdige bewerking van verschillende gegevensverzamelingen. Parallelverwerking is uitermate geschikt voor het oplossen van problemen die te ingewikkeld zijn of die te veel tijd in beslag

nemen indien ze door traditionele sequentiële computers worden verwerkt. Men kent verschillende benaderingen en classificaties in de parallelverwerking. Zo kunnen systemen worden aangeduid als "enkelvoudige instructie, meervoudige gegevens" (Single-instruction, multiple-data: SIMD); "meervoudige instructie, enkelvoudige gegevens" (MISD); of "meervoudige instructie, meervoudige gegevens" (MIMD). Andere technieken omvatten de toepassing van array-processoren, gegevensstroomsysteem en systemen uitgerust met pijplijnen. Sommige computers gebruiken slechts een klein aantal verwerkingseenheden. Elke verwerkingseenheid voert redelijk onafhankelijk van de anderen de bewerkingen van een groot deel van het programma uit. Dit wordt **ruwe granulariteit** genoemd. Anderen gebruiken verwerkingseenheden die intensief met elkaar communiceren en die slechts een klein deel van het programma uitvoeren. Dit wordt massale parallelverwerking (massively parallel processing: MPP) of **fijne granulariteit** genoemd. De laatste vorm van verwerking is geschikt voor problemen met grote hoeveelheden gegevens, de verwerking van natuurlijke talen, beeldverwerking, robotica, alsmede andere toepassingen waarin intelligentie of redeneerprocessen nodig zijn. Deze computers worden vijfde-generatie computers genoemd. Een algemeen voorkomende architectuur van computers met parallelverwerking wordt kubusvormig genoemd, omdat de wijze waarop de verwerkingseenheden onderling zijn gekoppeld op een geometrische vorm of op een hyperkubus lijkt.

parameter (*parameter*):

1. De hoeveelheid gegevens of de waarde waarop metingen of beslissingen kunnen worden gebaseerd. Zo bepaalt de grootte van een computergeheugen hoeveel gegevens op een bepaald tijdstip in dat geheugen kunnen worden opgeslagen.
2. Een item dat een procedure dient te ontvangen van het proces dat die procedure aanroept om de procedure een correcte bewerking uit te kunnen laten voeren.

pariëtale kwab (*parietal lob*):

Zie hersenen en grote hersenen.

parser (*parser*):

Een computerprogramma of een routine die de analyse en decompositie van een linguïstieke structuur uitvoert. Een ontleder bestaat gewoonlijk uit een grammatica en een ontledingsalgoritme.

participant (*actor*):

Persoon of object die deel uitmaakt van een bewerking of een activiteit.

partijbestand (*batch file*):

Zie scenario.

partnerschap (*partnership*):

1. Een coöperatieve relatie die met behulp van wetten en regels is vastgelegd.
2. Een aan een entiteit gekoppelde relatie.

Pascal (*Pascal*):

Gestructureerde hogere niveau programmeertaal, speciaal ontwikkeld voor het systematisch leren van correcte programmeringstechnieken en -methoden. De karakteristieke eigenschappen van de taal bestaan uit een grote diversiteit aan gegevenstypen, sterk gebonden typering, foutopsporingen en programmastructuren. Pascal komt in verschillende versies voor zoals Concurrent Pascal voor de ontwikkeling van systemen met gelijktijdige verwerkingsmogelijkheden, Extended Pascal, Object Pascal en Turbo Pascal. De laatste versie is speciaal geschikt gemaakt voor het gebruik op computers voor persoonlijk gebruik.

Object Pascal en Turbo Pascal kunnen worden toegepast in de ontwikkeling van object-georiënteerde programma's. Deze versies bevatten klassen, methoden, overerving, inkapseling, virtuele methoden, polymorfismen en statische en dynamische objecten.

pathologie (*pathology*):

1. De studie van afwijkingen in levende organismen, zoals de structuur en het verloop van fysieke of emotionele ziekten. Het begrip wordt eveneens gebruikt voor de identificatie van de afwijking of het proces waarin de afwijking zich manifesteert. In een meer uitgebreide zin is het begrip van toepassing op elke abnormale situatie.
2. In de speltheorie is het een foutieve opvatting of beslissing die, onder bepaalde voorwaarden, de diepte van het zoeken in boomstructuren doet toenemen en daarmee de waarschijnlijkheid dat men in een spel een correcte zet doet eveneens groter maakt. Dit in tegenstelling tot wat men zou verwachten.

patroonherkenning (*pattern recognition*):

Het gebruik van de analyse van de karakteristieke eigenschappen van het beeld van een object voor de identificatie ervan. De technieken die hierbij worden gebruikt zijn statistische patroonherkenningstechnieken, het gebruiken van de regels van Bayes, classificatiemethoden, groepsanalyse, alsmede de analyse van tinten en zijkanten, omtreksvormen of omrandingen.

patroonherkenningsysteem (*pattern recognition system*):

Soort expertsysteem dat gebruik maakt van leermethoden of het herkennen van algemene patronen uit eerder opgedane ervaringen als basis voor het oplossen van nieuwe problemen. Dit soort

systemen wordt gewoonlijk gebruikt in situaties waarbij men met grote hoeveelheden gegevens te maken krijgt, maar waarbij die gegevens betrekkelijk weinig intrinsieke structuren bezitten, zoals de luchtfoto van een grote stad.

perceptiedomein (*perception domain*):

Domein of probleemgebied waarin, in de perceptie van de waarnemer, vaagheden (of vage verzamelingen) voorkomen. Voorbeelden zijn helderheid of hoogte.

perceptor (*perceptor*):

Een apparaat dat op dezelfde wijze waarop het gezichtsvermogen dat doet, de zintuiglijke percepties of attributen registreert, zoals kleur of intensiteit. Een perceptor onderscheidt zich van een sensorisch teruggekoppeld besturingssysteem dat kwantitatieve metingen oplevert. Een voorbeeld van de toepassing van een perceptor is te vinden in de detectie van omrandingen in beeldherkenningsystemen. Daarbij kunnen de beelden met een grijsniveau onduidelijke of vage zijden hebben in plaats van scherpe zijden. De noodzaak voor dergelijke percepties kunnen onder bepaalde condities optreden, zoals in mist, bij een slechte verlichting, in wolken, rook enzovoort.

perceptron (*perceptron*):

Een van oorsprong enkellaags voorwaartsgekoppeld neuronaal netwerk dat zowel binaire invoer als invoer dat uit continue waarden bestaat kan verwerken. Het levert resultaten af die òf +1 òf -1 zijn. Meer recente versies van het perceptron hebben meer lagen waarvan een aantal verborgen kunnen zijn. Die verborgen lagen maken het mogelijk ook problemen te verwerken, die met behulp van Exclusieve-OF schakelingen zijn geformuleerd. Dat was in de oorspronkelijke versie van het perceptron niet mogelijk.

performatief (*performative*):

Een uiting in de theorie van het spreken die meer op een actie lijkt dan dat er sprake is van het verwoorden van een feit. Voorbeelden hiervan zijn uitspraken zoals: "Ik vind dat die kleur niet bij je kleding past" of "Ik heb geen mening over die frauduleuze handeling".

periodieke demping (*periodic damping*):

Situatie waarbij een systeem minder sterk dan kritisch is gedempt en waarbij in de sprongresponsiefunctie uitslingeringen op kunnen treden en waarin als gevolg van externe factoren resonantie op kan treden.

perlocutie (*perlocution*):

Perlocutie is in de theorie van het spreken het effect dat door het spreken wordt bereikt. Het is het benutten van de mogelijkheid die het spreken biedt om indruk te maken op luisteraars of deze van gedachten te doen veranderen. Dit staat los van de vocabulaire, de grammatica, de absolute betekenis en de inhoud van het gesprokene. Acties waarmee dit effect kan worden bereikt kunnen direct of indirect zijn. In elk van de volgende voorbeelden wordt een luisteraar duidelijk gemaakt dat het tijd is om te vertrekken: "Het was me een genoegen je vanavond tot gast te hebben", "Ik moet vroeg op morgen", "Mijn hemel, het is al na twaalf", "Je moet nu opstappen". De eerste drie voorbeelden zijn voorbeelden van een indirecte perlocutie. Het laatste voorbeeld dat van een directe.

perlocutionair (*perlocutionary*):

Zie perlocutie.

persistentie (*persistence*):

1. Het vervolgen van een activiteit waarvan de resultaten na een bepaalde of vastgestelde tijd onveranderd blijven.
2. Persistentie is bij het programmeren de mogelijkheid dat een object of een relatie zich niet wijzigt, zelfs niet nadat het programma is uitgevoerd.

persistentieprobleem (*persistence problem*):

Zie frameprobleem.

Petri-net (*Petri net*):

Een gerichte graaf die wordt gebruikt in en bij het modelleren van gelijktijdig werkende (concurrente) systemen, zoals logische besturingseenheden, computernetwerken en communicatieprotocollen. Het gebruik van Petri-netten wordt veel in fabricagesystemen (CIM- en FMS-systemen) toegepast. Het kan worden gecombineerd met op regels gebaseerde en andere logische systemen.

Een Petri-net bestaat uit plaatsen (*places*) of toestandsknooppunten; overgangen (*transitions*), dynamische knooppunten die veel overeenkomsten vertonen met regels; gerichte (kromme) lijnen (*arcs*); en markeringen (*markers*), staffels (*tokens*) die de dynamische eigenschappen representeren. Staffels verplaatsen zich door het net naar de overgangen en zijn er de oorzaak van dat deze overgangen worden afgevuurd (actief worden). Plaatsen worden over het algemeen voorgesteld door cirkels en overgangen door verticale lijnstukjes. Een Petri-net is in feite een term die als een paraplu voor een familie van netwerken dient. Gegeneraliseerde Petri-netten worden gebruikt om de bewerkingen van assembleerprogramma's te modelleren. Gekleurde Petri-netten en predikaat/overgangsnetten worden toegepast bij de modellering van op een hoger niveau gelegen bewerkingen. Er bestaan verder tijdgebonden

en stochastische Petri-netten die voor de evaluatie van prestaties kunnen worden gebruikt. Evaluatienetten en PROT-netten (*Process Translatable nets*) zijn uitbreidingen van Petri-netten voor de modellering van complexe systemen, waaronder CIM-systemen waarin verschillende processen zijn gecombineerd.

PID besturingsapparaat (*PID controller*):

Besturingsapparaat van een manipulator die het meest bij robots wordt toegepast. De besturing is ontworpen om met zo weinig mogelijk fouten, zelfs in een omgeving met veel storende factoren, te kunnen werken. Het apparaat volgt de werking van de proportionele, integrale en afgeleide besturingswet die fouten bij regelmatig en constant optredende verstoringen elimineert. Het apparaat reageert op veranderingen in de snelheid en de positie. (PID is een acroniem voor Proportional, Integral, Derivative).

piek (*spike*):

1. De uitvoerconditie zoals die zich in een proces manifesteert indien de invoersignalen sneller worden verwerkt dan de voortplantingstijd.
2. Het potentiële effect van een neuron op het moment dat deze is geactiveerd en een bepaalde handeling uitvoert (bijvoorbeeld afvuurt).

PIP (*Present Illness Program: PIP*):

Een op frames gebaseerd expertsysteem dat de ziekte van een persoon met oedeem (een abnormale ophoping van vocht) kan bepalen. Het systeem werkt met de geschiedenis van de patiënt en werkt veronderstellingen uit op basis van de reacties van de patiënt en van gegevens die van het laboratorium afkomstig zijn. Het gebruikt verder de profielen van ziekten die in de kennisbank van het systeem zijn opgeslagen. De diagnose wordt verfijnd door het stellen van additionele vragen en het verwerken van de antwoorden op die vragen. PIP is met behulp van het ontwikkelgereedschap CONNIVER geschreven.

PL/1 (*Programming Language One: PL/1*):

Een procedure-georiënteerde hogere-niveau programmeertaal die in de zestiger jaren voor het IBM 360-systeem is ontwikkeld. De taal is gebaseerd op de eigenschappen van talen zoals ALGOL, COBOL en FORTRAN en was bedoeld om in zowel de administratieve, de bestuurlijke als de technische toepassingen te worden gebruikt. Behalve op de nog in gebruik zijnde oudere mainframe-computers wordt de taal nauwelijks nog toegepast.

plan (*map*):

Een grafische voorstelling van een netwerk, een fabrieksinrichting enzovoort. Zie ook afbeelding.

planning (*planning*):

De ontwikkeling van een opeenvolgende serie activiteiten die nodig zijn om een bepaald doel te bereiken. Het is een op kennis gebaseerd proces dat kan worden toegepast bij dynamische systemen die zijn ontworpen om een voorspelbare actie, die door een agent moet worden uitgevoerd, te produceren. Toepassingen omvatten onder andere productie en fabricage, het genereren van de baan van een robot of numeriek bestuurd machine, het tot stand brengen en onderhouden van communicaties en de uitvoering van andere willekeurige bewerkingen. Het opstellen van een planning houdt de volgende activiteiten in: de definitie van doelen, het opstellen van prioriteiten voor subdoelen om conflicten te voorkomen, het voorspellen van resultaten, het coördineren van de bijdragen die door meer dan één deelnemer moet worden geleverd, alsmede het maken van keuzes in deeloplossingen in het geval de aanwezige kennis of gegevens onvolledig of onzeker zijn. Zo houdt de planning van een geautomatiseerde assemblage het bepalen van de vormen van objecten en van het assemblageproces in, alsmede het definiëren van de taken, het specificeren van de vereiste gereedschappen en het voorzien in de terugkoppeling van gegevens die van het assemblageproces afkomstig zijn.

De uit te voeren acties in een planning kunnen uit toestandsveranderingen, die op modellen zijn gebaseerd, bestaan. Deze kunnen doelgericht, gegevens-gestuurd of een combinatie van deze twee zijn. Sommige planningsystemen zijn domein-onafhankelijk, anderen zijn specifiek. Sommige zijn onafhankelijk, terwijl weer anderen in expertsystemen of andere systemen zijn ondergebracht.

De eerste planningsystemen waren lineair met één enkele volgorde van acties of activiteiten die van begin tot eind werd doorlopen. Hierin waren de locaties waarin de gegevens aan het systeem moesten worden toegevoegd, gespecificeerd. Niet-lineaire planningsystemen staan het genereren van subdoelen en deeloplossingen toe, kunnen het bepalen van (deel)oplossingen vertragen of uitstellen en bezitten de mogelijkheid om verschillende doelen na te streven en het zoeken van oplossingen van doel tot doel te verplaatsen. Men kan onderscheid maken tussen de volgende soorten planningen:

- Een categorische planning slaat ruwe plannen op, zoals dat in het medische expertstelsel ONCOCIN het geval is. Hier wordt voor iedere patiënt een individueel plan ontwikkeld. Dat plan is gebaseerd op een ruw plan waaraan de werking in gelijksoortige situaties effectief bleek te zijn.
- Een generatief planningsstelsel gebruikt oude plannen en past deze aan om nieuwe te produceren.

- Een hiërarchische planning is een planning die op verschillende abstractieniveaus op een incrementele wijze wordt opgesteld. Een dergelijke planning wordt meestal in een coöperatieve omgeving of interactief met een gebruiker gegenereerd.
- Een procesplanning omvat het vaststellen van produktspecificaties, materialen en onderdelen, beschikbare gereedschappen en machines; het tracht kwaliteit te leveren, kosten en fabricagefasen te bepalen en stelt de bewerkingen vast die met ieder gereedschap of met iedere machine moeten worden uitgevoerd.
- Een reactieve planning houdt rekening met de dynamische situatie van een reële omgeving. Het oorspronkelijke plan is zó ontworpen dat het kan worden gewijzigd indien de noodzaak daartoe bestaat. Dit kan het geval zijn indien er problemen tijdens de uitvoering van het plan gaan ontstaan. Bij deze methode is vrijwel geen sprake van het maken van voorspellingen.
- Een universele planning is een alternatief voor een planning waarbij de acties van het planningsysteem als doelen dienen. Een universeel plan slaat reacties op voor bepaalde klassen van situaties die op kunnen treden.

plasticiteit (*plasticity*):

1. Het ontbreken van stijfheid of onbuigzaamheid; mogelijkheid om te kneden, te vormen of te wijzigen.
2. Plasticiteit is de mate waarin verbindingen tussen neuronen of knooppunten nog kunnen worden gedefinieerd, dit in tegenstelling tot reeds gedefinieerde verbindingen. Dit creëert de mogelijkheid een groot scala aan invoergegevens op efficiënte en nauwkeurige wijze tijdens de werking van een netwerk te verwerken. Aanvankelijk werd aangenomen dat de plasticiteit van de hersenen met het ouder worden afneemt. Het is thans zeker dat de plasticiteit niet aan een bepaalde leeftijd is gebonden. Wel kan de plasticiteit worden aangetast door omgevingscondities en door het gebruik van de hersenen. Plasticiteit is een fundament van de Hebbiaanse leermethodiek en een belangrijke basis voor kunstmatige neuronale netwerken.

plat bestand (*flat file*):

Zie bestand.

pneumatische aandrijver (*pneumatic actuator, pneumatic drive*):

Luchtdruksysteem waarmee het gewricht van een robot kan worden bewogen. Het systeem bestaat uit een cilinder en een zuiger.

pointer (*pointer*):

Zie verwijzer.

polaire configuratie (*polar configuration*):

Type robot waarin de arm op en neer kan bewegen en om een roterende kolom kan draaien. Op deze wijze kunnen taken in de driedimensionale ruimte worden uitgevoerd.

polygoon (*polygon*):

Zie veelhoek.

polymorfisme (*polymorphism*):

1. De mogelijkheid van een voorwerp om verschillende vormen aan te kunnen nemen.
2. In het object-georiënteerde programmeren is polymorfisme (of polymorfie) de mogelijkheid dat objecten van verschillende klassen dezelfde methode kunnen gebruiken of dat methoden kunnen worden gewijzigd of gedeeltelijk ongedefinieerd kunnen worden gelaten. Bijvoorbeeld, een object kan naar een afstammeling verwijzen, zodat de methoden van het object tijdens de verwerkingsduur (run time) kunnen worden gebruikt. Ook kan een virtuele methode, waarin naar verschillende objecten wordt verwezen, worden gebruikt. Daarbij zal het object dat de juiste methode bezit tijdens de verwerkingsduur worden geselecteerd.

poneren (*to posit*):

1. Op een geordende wijze presenteren of vaststellen.
2. In logische processen iets als een feit of waarheid verkondigen.

postdictie (*postdiction*):

In de kwalitatieve fysica is postdictie het vastleggen van de processen en de wetten die fysieke verschijnselen uitleggen.

potentiometer (*potentiometer*):

1. Zie potmeter.
2. Een opnemer (gevoelig element) in robots dat terugkoppelingen betreffende de positie van een bewegend deel van de robot (zoals een arm of gewricht) doorgeeft aan het besturingsorgaan.

potmeter (*potentiometer*):

Analoog apparaat waarmee de spanning (voltage) kan worden gemeten.

pragmatisch (*pragmatic*):

1. Praktische toepassing.
2. Werken volgens een opgesteld programma.
3. Het voorstellen van gebeurtenissen en situaties in hun oorzakelijke samenhang.

precedentie-grammatica (*precedence grammar*):

Grammatica beschreven in een bepaalde notatie (bijvoorbeeld: Backus-Naur). In deze notatie worden de relationele eigenschappen tussen de verschillende taalelementen, waartussen bepaalde volgorde-relaties bestaan, aangegeven.

precisie (*precision*):

1. Geeft aan dat de waarde van een getal of de lengte van een gegevensstring die tijdens drijvende-kommaprocedures of wiskundige bewerkingen de oorspronkelijke nauwkeurigheid respectievelijk lengte behoudt.
2. In de logica is precisie het ontbreken van onzekerheden, dan wel de mogelijkheid dat iets kan worden berekend.
3. Nauwkeurigheid waarmee een robot kan worden geprogrammeerd met betrekking tot de plaats waarop de eindeffector moet worden gepositioneerd en waarmee de robot een bewerking, na het ontvangen van een opdracht daartoe, uit kan voeren.

predikaat (*predicate*):

Een functie die een bepaalde waarde oplevert of een eigenschap of relatie van een bepaald onderwerp of voorwerp definieert. Een predikaat is een taalelement waaraan een bepaalde betekenis kan worden toegekend en een aanvulling vormt op 'variabelen' en 'constanten'. Predikaten kunnen worden gebruikt om uit alternatieven te kiezen.

predikatencalculus (*predicate calculus*):

Een symbolisch systeem dat een uitbreiding is van de propositiecalculus. Daar waar de propositiecalculus gebruik maakt van onveranderd blijvende objecten en predikaten, staat de predikaten-calculus variabele grootheden toe. Deze vorm van calculus wordt veel toegepast bij het ontwerp en de realisatie van kennis-systemen. De eerste-orde predikaten-calculus staat het gebruik van objectvariabelen toe; de tweede-orde predikaten-calculus laat eveneens het gebruik van variabele predikaten toe. De waarheidswaarde van het predikaat is een element van de verzameling $\{0,1\}$.

predikatenlogica (*predicate logic*):

Uitbreiding van de propositie-logica. In deze uitbreiding wordt gebruik gemaakt van predikaten.

primaire arm-assen (*arm primary axes*):

Een onderling verbonden verzameling koppelingen en bekrachtigde (gemotoriseerde) gewrichten in een robotsysteem die longitudinale elementen bevatten en die nodig zijn voor de pols en/of een eind-effector.

primitief (*primitive*):

Een letter, symbool, pseudocode-instructie of andere gegevenseenheid die niet verder kan worden opgedeeld. De term is afkomstig uit de linguïstiek. Het verwijst eveneens naar fundamentele bewerkingen die niet kunnen worden opgedeeld of onderbroken; een primitief voert vaak slechts een enkele stap in een complexe functie uit, zoals in grafische bewerkingen, wiskundige bewerkingen of bij de manipulatie van gegevensstructuren, databases, bedrijfssystemen enzovoort. Zo kunnen grafische primitieven de beeldpunten in een beeldkaart (bitmap) op een scherm onzichtbaar maken of op doen lichten om, bijvoorbeeld, op die wijze een rechte lijn op het beeldscherm af te beelden.

primitieve taken (*primitive tasks*):

Basisfuncties die door kennissystemen dienen te worden uitgevoerd. Deze functies zijn de interpretatie, de voorspelling, het ontwerp en de controle.

printserver (*print server*):

Zie server.

probleem van de handelsreiziger (*travelling salesman problem: TSP*):

Het vinden van de kortste weg van een handelsreiziger tussen een gegeven aantal steden, gecombineerd met het feit dat het traject tegen de laagst mogelijke kosten moet worden afgelegd. Het probleem van de handelsreiziger is een volledig NP-probleem (niet-deterministisch/polynomiaal probleem). Het wordt veel toegepast in dagelijks voorkomende problemen, zoals het bepalen van de route voor grote containerschepen; het bepalen van de plaatsing en de bedrading van elektronische schakelingen, het bepalen van de volgorde van in een fabriek uit te voeren activiteiten enzovoort.

probleem van de pianoverhuizer (*piano mover's problem*):

Intensief bestudeerd scenario voor het bepalen van de manieren waarop het verplaatsen van een object in de multi-dimensionale ruimte moet worden geconfigureerd, gepland en berekend. In deze meer-dimensionale ruimte bevinden zich obstakels en begrenzingen en de ruimte bevat gespecificeerde oppervlakken waarlangs de verplaatsingen worden uitgevoerd. Het probleem is zeer ingewikkeld en heeft de aandacht van veel wiskundigen. Oplossingen voor dit probleem zijn van groot belang voor het plannen van de bewegingen van autonome robots.

probleemgebied (*problem domain*):

Het afgebakende of gedefinieerde gebied van een probleem.

procedure (*procedure*):

Een georganiseerde methode bedoeld om iets te bereiken. Een voorbeeld van een dergelijke methode is het stap voor stap uitvoeren van bepaalde activiteiten. In hogere-niveau programmeertalen is een procedure een routine of een functie waarin een bepaalde taak is gedefinieerd. De procedure kan in de taal zijn ingekapseld, zoals wiskundige functies, of de procedure kan door de programmeur zijn geschreven. Een procedure is meestal een routine die niet één enkel resultaat oplevert (bijvoorbeeld het sorteren van gegevens of het manipuleren van strings). Dit in tegenstelling tot een functie (bijvoorbeeld de berekening van een wiskundige uitdrukking of het zoeken van één bepaald gegevens-item).

procedurebestand (*procedure file*):

Zie scenario.

procedurele kennis (*procedural knowledge*):

Feitelijke kennis die in een kennisbank is opgeslagen. Bijvoorbeeld, procedures die een bepaalde taak uit moeten voeren.

procedurele semantiek (*procedural semantics*):

Ondubbelzinnige semantische interpretatie van een in een logische vorm of taal, zoals Prolog, vervatte of voorkomende uitdrukking.

procedurele taal (*procedural language, procedure-oriented language*):

Een hoog-niveau taal die wordt gebruikt voor de implementatie van procedures en algoritmen. Anders dan dat het geval is bij assembleertalen of machinetalen, is een procedurele taal onafhankelijk van de architectuur van een specifieke computer. Deze term is echter niet van toepassing op symbolische talen zoals Lisp. Voorbeelden van procedurele talen zijn Basic, Cobol, Fortran en Pascal.

procedurele toevoeging (*procedural attachment*):

Eigenschap van gegevens-gestuurde systemen waarin programmamodulen met specifieke gegevensitems of gebeurtenissen worden geassocieerd.

proces (*process*):

1. Een opeenvolgende serie stappen, acties, activiteiten of gebeurtenissen die tot een bepaald resultaat moeten leiden.
2. Een programma dat gereed is om te worden uitgevoerd.
3. Een systeem, apparaat of programma dat wordt uitgevoerd.

procesplanning (*process planning*):

Zie planning.

produktieregel (*production rule*):

Een INDIEN-DAN (IF-THEN) regel die van een naam is voorzien en die in het gereedschap voor het ontwikkelen van een productie-georiënteerd expertsysteem wordt gebruikt. Regels, die expertkennis bevatten, worden in het geheugen van het systeem opgeslagen. De conditie "INDIEN" bevat variabele of onveranderlijke gegevens die worden gebruikt om vragen te stellen aan de database met feitelijke gegevens waarbij wordt gezocht naar gegevens die overeenkomen met de opgegeven variabelen of constanten. Stel dat een systeem een regel heeft waarin is vastgelegd onder welke voorwaarden een medewerker voor een salarisverhoging in aanmerking komt. Deze regel kan worden gebruikt om de in de database opgeslagen informatie betreffende salaris en functie van iedere medewerker op te vragen. De persoon waarvan de opgevraagde informatie overeenkomt met de in de regel vervatte voorwaarde(n) komt (mogelijk) voor een salarisverhoging in aanmerking.

produktiesysteem (*production system*):

Een soort gereedschap dat wordt toegepast bij de ontwikkeling van expertsystemen en dat uit een database met feitelijke gegevens, een geheugen dat produktieregels en een vertolkingsprogramma (interpreter) bevat. Het vertolkingsprogramma gebruikt de produktieregels bij het zoeken naar overeenkomsten tussen de gegevens in de database en de aangeboden informatie.

programma (*program*):

Een serie instructies die door een computer kunnen worden uitgevoerd en die tot een beoogd resultaat moeten leiden.

programmatuurontwikkeling (*software engineering*):

De specificatie, het ontwerp, de constructie en het schrijven van programmatuur waarbij gebruik wordt gemaakt van voor dit doel ontwikkelde en beschikbare disciplines en methoden. Het begrip is zeker niet van toepassing op de ontwikkeling van programma's door individuele programmeurs die zonder een bepaalde methodiek hun programma's schrijven.

programmaverificatie (*program verification, debugging*):

Proces waarin een programma op de juistheid wordt gecontroleerd en eventuele fouten uit het programma worden verwijderd.

programmeerbare manipulator (*programmable manipulator*):

Manipulator waarvan alle bewegingen door een programmeerbare computer, die in de manipulator is ingebouwd, worden bestuurd.

programmeren (*to program*):

Het opstellen van de instructies van een computerprogramma en het invoeren van deze verzameling instructies in het geheugen van de computer.

projectdefinitie (*project definition*):

De projectdefinitie van een expertsysteem behoort tot het voortraject van de ontwikkeling van een dergelijk systeem. In deze fase wordt voor een gekozen toepassing een eerste planning opgesteld. Deze dient als basis voor de projectbeheersing en kan eventueel later in het project worden bijgesteld. In deze fase worden ook de toewijzing van budgetten en benodigde middelen en mensen geregeld.

Prolog (*Prolog*):

Programmeertaal die veel wordt toegepast in toepassingen waarin van de kunstmatige intelligentie gebruik wordt gemaakt. Het programma is ontwikkeld in Frankrijk en is gebaseerd op het "programmeren in logica".

Prolog is een programmeertaal die logische regels gebruikt om relaties tussen objecten op te sporen. Daarbij wordt van de techniek van het terugwaarts ketenen gebruik gemaakt. Programma's bestaan uit 'termen'. Iedere term kan een constante, een geheel getal, een atoom (een niet geheel getal), een structuur, een object dat uit andere objecten of componenten bestaat of een variabele zijn. Prolog maakt gebruik van de intensieve zoekprocedure. In de kunstmatige intelligentie wordt Prolog toegepast bij het verwerken van natuurlijke talen en in het werken met onzekerheden. Er bestaan talloze versies van deze logische programmeertaal.

Prologcomputer (*Prolog machine*):

Computer of besturingseenheid die speciaal is ontwikkeld voor het werken met en het verwerken van programma's die in Prolog zijn geschreven. De computers maken gebruik van speciaal ontwikkelde VLSI-architecturen. Het merendeel van deze computers of besturingseenheden bevinden zich in een experimenteel stadium.

PROMPT-KBS (*Project Organization Management and Techniques for Knowledge Based Systems: PROMPT-KBS*):

PROMPT-KBS (Project Organisatie Management Planning en Technieken voor Knowledge Based Systems) is een door BSO/AI B.V. (Bureau Systeem Ontwikkeling Artificial Intelligence) ontwikkelde methode voor de uitvoering en de organisatie van projecten. Het bevat duidelijke invloeden van het KADS-I project. De ontwikkelingsfasen in PROMPT-KBS zijn de volgende: het vooronderzoek, waarin de haalbaarheid van een project wordt onderzocht; de specificatie van de gebruikerseisen; het ontwerp dat de vertaling van de gebruikerseisen naar een representatie van een te ontwik-

kelen systeem inhoudt; de ontwikkeling van het systeem; de invoering van het uiteindelijk geconstrueerde kennissysteem; en de produktie waarin eventuele fouten worden hersteld en het systeem op de omgeving wordt afgestemd.

propagatie (*propagation*):

1. Uitbreiding, reproductie, toename, voortplanting.
2. De term wordt gebruikt voor het creëren van informatie in een systeem of voor het afleiden van informatie uit reeds beschikbare informatie.

propositie (*proposition*):

1. Het formuleren van een te bewijzen stelling, theorema of op te lossen probleem.
2. Voorstel.
3. Booleaanse uitdrukking.

propositie-calculus (*proposition(al) calculus*):

Het deel van de formele of symbolische logica dat met uitspraken rekest (WAAR, ONWAAR). Deze logica laat slechts invariante objecten en predikaten toe. Het vormt de basis van de predikaten-calculus.

propositie-logica (*proposition logic*):

Logica waarop de Booleaanse algebra is gebaseerd. Hierin worden samengestelde uitspraken geëvalueerd. Deze uitspraken zijn verbonden door voegwoorden: "en", "of", "niet", en uitdrukkingen van de vorm "als" "dan".

proprioceptief (*proprioceptive*):

Beschrijving van stimuli die in een orgaan of een organisme voorkomen. In de robotica wordt hiermee naar een interne af-tasteenheid (sensor) verwezen.

pseudocode (*pseudocode*):

Een schets van een computerprogramma waarin het doel of de functie van ieder moduul of iedere programmaregel wordt gespecificeerd. De pseudocode is bijzonder nuttig in de fase waarin de structuur en de functionele inhoud van een programma wordt ontwikkeld en is verder van belang voor een goede documentatie. De pseudocode lijkt veel op een programmeertaal (meestal Algol of Pascal), maar kan niet door een vertolkingsprogramma of compilatieprogramma in uitvoerbare code worden omgezet. Een formele pseudocode wordt een PDL (Program Design Language) genoemd.

pulstrein (*spike train*):

De met korte tussenpozen achter elkaar uitgevoerde handelingen (acties) van een neuron. Het patroon van pulsen in een axon.

punt-tot-puntbesturing (*point-to-point control*):

Een techniek die bij de bewegingen van een robot wordt toegepast en waarbij ieder rustpunt (locatie waarin de robot tot stilstand komt) met behulp van een nabootsingsproces of geprogrammeerde instructie is gedefinieerd.

Q

QSIM algoritme (*Qualitative Simulation algorithm*):

Algoritme dat in de kwalitatieve simulatie wordt toegepast. Het algoritme gebruikt kwalitatieve differentiaalvergelijkingen waarmee de toestanden van fysieke systemen met partiële kennis kunnen worden uitgedrukt.

quadboom (*quad tree*):

Gegevensboomstructuur voor de representatie van twee-dimensionale visuele beelden. De boom bestaat uit een vierkante ruimtelijke matrix (array), die wordt ingevuld nadat een gewenste mate van het oplossende vermogen van het beeld is bereikt. Alle pixels zijn daarbij òf zwart òf wit. Elke matrix is opgedeeld in vier gelijksoortige submatrices. Die opdeling stopt op het moment dat iedere submatrix òf geheel zwart òf geheel wit is. De oorspronkelijke matrix is het wortelknooppunt. Elke decompositie representeert één niveau van de boom waarbij de matrices als knooppunten fungeren. Er bestaan verschillende algoritmen voor het genereren van quadbomen en voor het uitvoeren van bewerkingen op deze bomen. Een nadeel van deze techniek is dat nadat een boom is samengesteld het niet mogelijk is de resolutie te verfijnen.

quantisatiefactor (*quantization factor*):

Een vector die de waarde van het gebied of de ruimte waarin de vector voorkomt representeert. Wijzigingen in die waarde geven de invloed van een leerproces aan.

R

raamwerk (*framework*):

1. Een skelet of een structuur die aan een grootheid ten grondslag ligt of er de basis voor vormt.
2. In expertsystemen is een raamwerk (framework) een gereedschap dat uit bewerkingsoperatoren en een inferentiemechanisme bestaat waaraan kennis en regels van een specifiek domein of interessegebied zijn toegevoegd.
3. In object-georiënteerd programmeren is een raamwerk de hiërarchie van abstracte klassen (klassen waarvan geen exemplaren kunnen worden afgeleid).

rastergrafiek (*bit-mapped graphics*):

Methode voor het weergeven van grafische voorstellingen of beelden waarin de gewenste vorm van het beeld wordt opgebouwd met behulp van punten op het beeldscherm, die in een twee-dimensionale matrix zijn geplaatst.

R⁺-boom (*R⁺-tree*):

Variant van de R-boom en van toepassing op het opslaan van meer-dimensionale gegevensobjecten zoals landkaarten en computer-ondersteunende technologische processen. De R⁺-boom voorziet in een verbeterde zoekprocedure door de eliminatie van overlappingen van rechthoeken die gegevensobjecten, opgeslagen in eindknooppunten, in overgangsknooppunten verzamelen. Dit geschiedt met behulp van een decompositie van een object in deelobjecten. De vereniging van die deelobjecten is het oorspronkelijke object. Op deze wijze kan worden bereikt dat ieder deelobject zich in een andere niet-overlappende rechthoek bevindt. Het nadeel van deze methode is de toename van de omvang van de boomstructuur. Dit nadeel wordt meestal gecompenseerd door de kortere zoektijden.

R-boom (*R-tree*):

Uitbreiding van de structuur van een B-boom. Deze boomstructuur wordt gebruikt voor (land)kaarten, computer-ondersteund ontwerpen, de bewegingen van een robot, beeldherkenning en andere gegevens die in de meer-dimensionale ruimte voorkomen. Voorbeelden van gegevensobjecten zijn: punten in de ruimte, twee-dimensionale veelhoeken en cirkels, en drie-dimensionale structuren zoals veelvlakken. Gegevensobjecten worden in eindknooppunten opgeslagen. Elk overgangsknooppunt wordt gevormd door een groep eindknooppunten, die geheel binnen een rechthoek liggen. De R-boom dekt het gehele gebied aan knooppunten af dat op ieder niveau van de boom door rechthoeken is omhuld. Overlappingen zijn de gebieden die door meer dan één rechthoek worden afgedekt. Bijvoorbeeld, een eindknooppunt dat slechts gedeeltelijk in een rechthoek ligt, kan geheel zijn omhuld door een overlappende rechthoek. De meest efficiënte zoekprocedures kunnen worden uitgevoerd in een R-boom waarin de gehele afdekking en alle overlappingen zijn geminimaliseerd. Om het werken gemakkelijker te maken, kan elk complex object door een eenvoudig object worden omhuld. Zo kan een veelhoek worden omhuld door een zo klein mogelijke rechthoek. Zo'n rechthoek wordt een minimaal omhullende rechthoek (*minimal bounding rectangle*) genoemd.

reactantie (*reactance*):

Deel van de impedantie die bestaat uit of is opgeslagen in latente energie. Dit wordt vaak het imaginaire deel van de impedantie genoemd, waarbij de impedantie als een complex getal wordt voorgesteld en waarvan het reële deel de weerstand is.

reactieve planning (*reactive planning*):

Zie planning.

real-time (*real-time*):

Ware tijd of kloktijd. Synchroon lopend met het optreden van werkelijke gebeurtenissen. De tijd gedurende welke gebeurtenissen plaatsvinden, acties worden uitgevoerd en beslissingen worden genomen. De term verwijst meestal naar systemen die actuele tijdbegrenzungen kennen zoals procesbesturingsapparatuur, industriële besturingsorganen, robots, voertuigen, communicatiesystemen enzovoort.

In de computertechnologie verwijst de term naar acties die online plaats vinden en waarop direct wordt gereageerd. Daarbij vindt praktisch tegelijkertijd de invoer van gegevens, het nemen van beslissingen en de uitvoer van gegevens plaats. Dit in tegenstelling tot bewerkingen waarbij vertragingstijden optreden. Real-time contrasteert eveneens met geëxpandeerde of samengeperste tijdcarakteristieken van bepaalde simulaties. Zo kan een ecologisch systeem over verschillende jaren worden gesimuleerd in een beperkt tijdbestek. Een nucleaire reactie, die milliseconden duurt, behoeft een simulatietijd die aanmerkelijk langer duurt.

real-time beeldverwerking (*real-time vision processing*):

De term refereert naar de mogelijkheid van een systeem om met een camera opgenomen beelden of andere beeldinformatie gedurende de uitvoering van een willekeurige bewerking te kunnen verwerken.

real-time besturing (*real-time control*):

1. Het gelijktijdig besturen van bewerkingen met het optreden van gebeurtenissen zoals in geleidingssystemen, continue processen (energiebedrijven, raffinagebedrijven, robots).
2. In computersystemen verwijst de term naar de uitvoering van instructies en de bewerking van gegevens op het moment dat deze beschikbaar zijn of komen, in plaats van deze op te slaan voor een latere verwerking. De term verwijst eveneens naar de mogelijkheid van een gebruiker om in de uitvoering van een serie instructies in te kunnen grijpen zonder het systeem te doen stoppen.

real-time besturingsorgaan (*real-time processor*):

Een besturingsorgaan dat de gegevens verwerkt op het moment dat deze worden ontvangen. Dit geschiedt met zeer hoge snelheden.

real-time heuristische besturing (*real-time heuristic control*):

Toepassing van een op regels gebaseerd expertsysteem in een dynamische situatie, zoals die van een in werking zijnde robot. Hierin moeten de redeneermethoden rekening houden en reageren op zich wijzigende condities en situaties waarbij vaak nieuwe

gegevens nodig zijn om een gestelde taak te voltooien of een probleem op te lossen.

real-time informatie-overdracht (*real-time information transfer*):

De term verwijst naar de ononderbroken stroom gegevens die van de verzender naar de ontvanger gaan. Dit is een eis voor dynamische systemen, zoals robots, die zelfs zeer korte vertragingen (10 tot 50 milliseconden) niet kunnen tolereren. Die vertragingen zijn gewoonlijk het gevolg van de methoden die in gegevensnetwerken en de daarin toegepaste datacommunicatietechnieken worden gebruikt.

real-time procesbeheer (*real-time process management*):

Het gebruiken van zowel de kennis van experts en de op modellen gebaseerde (logische) analyse voor de besturing van een dynamisch systeem.

real-time robotbesturing (*real-time robot control*):

De mogelijkheid van een robot om op gegevens, die door de sensoren van die robot worden verzameld en doorgegeven, te reageren.

real-time systeem (*real-time system*):

Een systeem dat uit een verzameling onderling gekoppelde real-time-besturingsorganen bestaat. Deze verzameling kan in een computer of in een netwerk zijn gerealiseerd.

Reber grammatica (*Reber grammar*):

Stochastische eindige-toestandsmachine waarin een grammaticale rij tekens wordt ingevoerd, ontleed en naar andere knooppunten (toestanden) wordt verzonden. Die verzending gebeurt overeenkomstig een van te voren bepaalde statistische distributie.

receptor (*receptor*):

1. Dat wat iets ontvangt of waarneemt, zoals een boodschap of een signaal. In een levend organisme is een receptor een proteïnmolecule in een cel dat een bepaald signaal, molecule, virus of andere (zintuiglijke) stimulus waar kan nemen, bijvoorbeeld de tastreceptors op de tong.

2. In het neurotechnisch onderzoek is een receptor een neuron die specifieke invoergegevens, zoals de informatie van een chemische substantie, een lichtbundel of een geur waar kan nemen en deze informatie daarna doorgeeft aan een doelneuron in de hersenen.

3. In de robotica is een receptor een aftastorgaan dat geluid, licht of andere informatie in de omgeving van de robot waarneemt en doorgeeft aan het besturingsorgaan van de robot.

record (*record*):

Een groep aan elkaar verwante gegevensvelden in een database of bestand. Zo kan ieder record in het bestand "Adressen" velden

voor namen, adressen en telefoonnummers bevatten. Verschillende records vormen tezamen een plat bestand of de tabel van een relationele database. In de C programmeertaal wordt de term "structure" in plaats van "record" gebruikt.

recurrent (*recurrent*):

Zichzelf herhalend; zichzelf aanroepend.

recurrent algoritme (*recurrent algorithm*):

Algoritme dat zich (ten dele) zelf aanroept waardoor de beschrijvingsvorm van dat algoritme zeer kort en bondig kan zijn.

recurrent programmeren (*recurrent programming*):

Programmeringstechniek waarbij elke stap gebruik maakt van eerder uitgevoerde stappen en waarbij gebruik wordt gemaakt van recurrenente algoritmen of macro's.

recurrente macro (*recurrent macro*):

Macro die zich zelf (ten dele) aanroept.

recursie (*recursion*):

Een proces waarin een bewerking het eigen eerder bereikte resultaat gebruikt. Een voorbeeld van een recursie is de wiskundige functie:

$$x + 2 = x$$

Indien de initiële waarde van x gelijk wordt gesteld aan 3, leidt de eerst uitgevoerde bewerking tot:

$$3 + 2 = 5$$

Dit levert voor x een nieuwe waarde op (5). De tweede bewerking:

$$5 + 2 = 7$$

levert voor x de waarde 7 op. Dit proces herhaalt zich totdat het door een programmatische of algoritmische ingreep wordt gestopt. Recursie wordt veel in goed gestructureerde programma's toegepast en is uitermate efficiënt te gebruiken in het sorteren en het opzoeken van gegevens, in het gebruik van statistische functies en waarschijnlijkheidsberekening, en bij het ontleden van grammaticale constructies.

recursief (*recursive*):

1. Omkeerbaar.
2. Zichzelf herhalend waarbij het aantal malen van de herhalingen niet van te voren vastligt maar van bepaalde condities afhankelijk is.

recursief overgangsnetwork (*recursive transition network: RTN*):

Een structuur die in een context-vrije grammatica wordt gebruikt om de gemeenschappelijke delen van verschillende regels met elkaar te verenigen. Het is de generalisatie van een eindige-

toestandsmachine. Het netwerk kan worden voorgesteld door een graaf voorzien van labels die de toestanden representeren, gerichte verbindingspaden, en duidelijk aangegeven begin- en eindtoestanden. Het netwerk voorziet in het gebruik van de labels (of subroutines) die instructies bevatten. Deze dienen te zijn gedefinieerd voordat een overgang plaats kan vinden. Het netwerk is enigszins te vergelijken met context-vrije grammatica's met dit verschil dat het onbegrensde vertakkingen kan bevatten.

recursief proces (*recursive process*):

Proces waarin elke stap gebruik maakt van de resultaten van eerder uitgevoerde stappen.

recursieve functie (*recursive function*):

Functie die in termen van zichzelf is gedefinieerd.

redeneersysteem (*inference engine*):

Zoek- en uitlegsysteem. Het uitlegsysteem verschaft informatie over het waarom en het hoe van een redeneerproces.

redeneren met beperkingen (*constraint-based reasoning*):

Redeneermethode waarin de kennis als een verzameling beperkingen is geformaliseerd zonder daarbij echter te specificeren hoe aan die beperkingen kan worden voldaan. Een voorbeeld is de definitie van goed bij elkaar passende patronen in hiërarchische zoekprocessen. Hierbij wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een gedwongenheidstaal (*constraint language*).

Het redeneren met beperkingen beschrijft geen eenduidig gedefinieerde relatiepatronen tussen numerieke of symbolische variabelen.

Bij het opknappen van een huis kan de voorwaarde (gedwongenheid of beperking) "kleuren moeten bij elkaar passen" zowel op de relatie tussen de kleuren van de muren als die van de gordijnen slaan. Dit beïnvloedt de keuze van beide.

Redeneren met beperkingen wordt toegepast in o.a. het ontwerpen, en het maken van plannings. Zo definiëren in het expertsysteem MOLGEN, de beperkingen de relaties tussen subproblemen.

redeneren met het gezonde verstand (*common sense reasoning*):

Redeneren gebaseerd op de kennis die mensen tijdens hun leven normaal verkrijgen, zoals een straat oversteken, vrienden ontmoeten, een deur sluiten, een schilderij ophangen enzovoort. Het kunnen formaliseren van deze kennis is een onderwerp dat sterk in de belangstelling van het onderzoek staat. Het doel van dat onderzoek is gericht op het kunnen vergroten van kennis- en expertisegebieden en die in systemen voor kunstmatige intelligentie toe te passen.

Dat onderzoek richt zich onder andere op de afzonderlijke objecten of clusters die kennis bevatten en hun relatiepatronen met kennis die in het nemen van beslissingen in dynamische en niet goed gedefinieerde situaties voorkomen. Andere gebieden omvatten fysieke processen, opvattingen, sociale omgangsvormen, economie, biologie, psychologie, antropologie, logica, wiskunde, linguïstiek, planning, het verwerken van natuurlijke talen en visuele waarnemingen. Het belangrijkste doel is echter het kunnen vastleggen van de naïeve en natuurlijke denkprocessen die de mensen in hun dagelijkse activiteiten intuïtief gebruiken.

redundante informatie (*redundant information*):

Extra informatie, die in feite niet noodzakelijk is, maar die kan worden gebruikt voor het ontdekken en corrigeren van mogelijk aanwezige fouten in de oorspronkelijk aanwezige informatie.

redundantie (*redundancy*):

Meer dan strikt noodzakelijk is; overvloedig.

referentie (*reference*):

Mogelijkheid om met behulp van een verwijzer naar een object (een gegevensitem of -structuur) te refereren. In hogere-programmeertalen kan dit met behulp van een bewerkingsteken (operator) worden aangegeven, zoals de * die in de programmeertaal C als een prefix dienst doet (niet te verwarren met de * als vermenigvuldiger).

referentiepunt van de pols (*wrist reference point*):

Het snijpunt van de twee binnenste secundaire assen of, indien deze niet bestaan, een gespecificeerd punt op de binnenste secundaire as van een robotsysteem.

regel (*rule*):

1. Een wet of een voorschrift dat het gedrag, acties of handelingen bepaalt.
2. In op regels gebaseerde expertsystemen vormen de regels de structuur voor het bepalen of het concluderen van het feit of iets WAAR is. Dit wordt een inferentieregel of een INDIEN-DAN (IF-THEN) regel genoemd. Het heeft de volgende vorm:

INDIEN iets WAAR is, DAN is hetgene dat nu volgt ook WAAR

3. In de logica is de algemeen gebruikte notatie voor een IF-THEN regel:

$A \rightarrow B$

waarin de pijl de richting van het redeneren aangeeft.

regel van Bayes (*Bayes' rule*):

Een veel gebruikte variant op de waarschijnlijkheidstheorie die gebruikt kan worden voor het definiëren van waarschijnlijkheden

in onzekere situaties en die gebeurtenissen beschouwt om toekomstige situaties te kunnen voorspellen. Een voorbeeld is het voorspellen van de nauwkeurigheid van medische diagnoses, de oorzaken van een groep symptomen die zijn gebaseerd op ervaringen uit het verleden.

De methode bepaalt de waarschijnlijkheid waarmee een bepaalde gebeurtenis een bekende uitkomst veroorzaakt: de waarschijnlijkheid van twee toekomstige gebeurtenissen die beide plaats vinden en die uit de verhouding van de waarschijnlijkheid van de eerste tot die van de tweede gebeurtenis bestaat, waarbij wordt veronderstelt dat de eerste zeker plaats vindt. Met andere woorden, hoe groter het vertrouwen is in de juistheid betreffende een reeds plaatsgevonden feit of een toekomstige gebeurtenis, des te aannemelijker is het dat het feit juist is of dat de gebeurtenis inderdaad plaats zal vinden. Het gebruik van de regel van Bayes heeft zeer veel gegevens nodig.

regelbestand (*rule base*):

Kennisbank die inferentieregels bevat. Deze regels worden gebruikt om problemen in een specifieke omgeving (domein) op te lossen, waarbij zoveel als mogelijk de kennis van de experts in die omgeving in de regels van een dergelijk regelbestand is vastgelegd.

regelchecker (*rule checker*):

Gereedschap of routine voor op regels gebaseerde expertsystemen die de regels in de kennisbank controleert op fouten of omissies en deze corrigeert. De controle-activiteiten kunnen bestaan uit: het verifiëren van de kennisbank op de volledigheid ervan en de consistentie van de daarin opgeslagen informatie; het verwijderen van fouten zoals verkeerd gespelde woorden of uitdrukkingen; en het vergelijken van regels, die met behulp van een attribuutmodel voor het IF-gedeelte van de regels zijn ingevoerd, gevolgd door eventuele voorstellen voor wijzigingen die de regels in overeenstemming doen zijn met het model.

Het controleren op de volledigheid van de verzameling regels houdt eveneens het vinden van waarden van attributen in die geen verwijzingen hebben of illegaal zijn. Ook de mogelijkheid dat conclusies niet kunnen worden getrokken maakt van deze controle deel uit. Het controleren van de consistentie omvat de inspectie van regels die overbodig zijn, die conflicten veroorzaken, of die reeds in andere, meer ingewikkelde regels zijn ingebouwd. Met deze controle is het ook mogelijk regels te vinden die onnodige IF-condities bevatten en cyclische regels waarin het THEN-gedeelte van de laatste regel in een keten gelijk is aan het IF-gedeelte van de eerste regel.

Sommige expertsystemen zijn voorzien van ingebouwde regelcheckers.

regio (*region*):

1. Ongedefinieerd gebied, zone, veld, open verzameling.
 2. Deel van een beeld dat een object of een herkenbaar deel van een object bevat. Een regio kan op nuttige wijze worden toegepast bij de identificatie van beelden waarvan de grenzen (de zijkan-ten) niet duidelijk zijn. Anders dan dat het geval is bij segmen-ten, zijn overlappingen toegestaan. Regio's kunnen ook met elkaar worden verenigd en vormen daarna meer complexe regio's. Zo kunnen een hemisfeer en een kubus, die als afzonderlijke regio's zijn gedefinieerd, met elkaar worden verenigd in een nieuwe regio die als een kathedraal met een koepel kan worden geïdentificeerd.

register (*register*):

Lokale opslageenheid in een centrale verwerkingseenheid of een invoer/uitvoerorgaan met een zeer hoge verwerkingssnelheid.

rekenkundige bewerkingseenheid (*arithmetic processor, floating point processor*):

Het deel van het centrale verwerkingsorgaan van een computer waarin rekenkundige bewerkingen met gehele en drijvende-komma ge-tallen worden uitgevoerd.

relatie (*relation, relationship*):

1. Een associatie of een connectie die kwalitatief of kwantita-tief wordt gespecificeerd.
 2. In het gegevensbeheer is een relatie een koppeling (link) tus-sen gegevensitems of gegevensgroepen (tabellen, rijen, matrices, tupels, records). Die koppeling kan in het gegevensmodel worden gespecificeerd of met behulp van relationele operatoren (vereni-ging, doorsnijding) worden gedefinieerd.

relationele algebra (*relational algebra*):

Algebraïsche methode voor het opstellen en het karakteriseren van logische relaties die in relationele databases worden gebruikt. De relationele algebra maakt gebruik van de logische operatoren: verenig, doorsnijd, differentieer, projecteer, selecteer, carte-sisch produkt enzovoort.

relationele calculus (*relational calculus*):

Zie calculus.

relationele calculus (*relational calculus*):

Een speciale vorm van de predikatencalculus die wordt toegepast in relationele databases en gebruik maakt van relationele opera-toren. Predikaten bevatten bewerkingen met de volgende operato-ren: selecteer, projecteer, cartesisch produkt, verenig, voeg samen, differentieer, breidt uit en verenig in groepen. Een fundamentele eigenschap is de tupel-variabele, een variabele

waarvan de waarden uit tupels (records) van een gedefinieerde relatie bestaan. Een variatie van de relationele calculus is de domein calculus waarin domeinvariabelen de waarden in een bepaald domein afdekken. De ondervraagtaal QBE (Query By Example) van IBM is op de domein calculus gebaseerd.

relationele database (*relational database*):

Relationele databases bestaan uit één of meer platte bestanden die door middel van koppelingen onderling met elkaar zijn verbonden. Een dergelijke wijze van het organiseren van de gegevens leidt tot een efficiëntere zoekprocedure, het staat meer gegevenstyperingen toe en men kan vragen stellen door het definiëren van relatiepatronen tussen de verschillende gegevenscategorieën. Een relationele database wordt gekarakteriseerd door het gebruik strikte regels waarmee de ondubbelzinnige definitie van gegevens en hun onderlinge relaties is gewaarborgd.

relationele operator (*relational operator*):

Een operator waarmee waarden worden vergeleken en op basis van die vergelijking de Booleaanse waarden WAAR (TRUE) of ONWAAR (FALSE) oplevert. Typische relationele operatoren zijn kleiner dan (<), kleiner dan of gelijk aan (\leq), gelijk aan (=), niet gelijk aan (\neq), groter dan of gelijk aan (\geq) en groter dan (>). Zo leidt de relatie:

5 \leq 6 tot de Booleaanse waarde WAAR (TRUE) en
9 = 8 tot ONWAAR (FALSE).

De symbolen die voor deze operatoren worden gebruikt zijn niet in alle talen hetzelfde. Bijvoorbeeld, niet gelijk aan is in Pascal <> en != in C, terwijl gelijk aan in C == en in Pascal = is.

relaxatie (*relaxation*):

Numerieke techniek die in de wis- en natuurkunde wordt gebruikt voor het vinden van oplossingen en het minimaliseren van fouten. In de kunstmatige intelligentie geschiedt dit onder andere met behulp van iteratieve parallelle berekeningen. De techniek wordt bijvoorbeeld gebruikt in het oplossen van problemen in tweedimensionale systemen, zoals neuronale netwerken, beeldverwerkingen, simulaties en andere specifieke stochastische processen. Lokale waarden worden iteratief in teruggekoppelde lussen verwerkt en de gewichten van de labels worden aangepast totdat de waarden in het gehele systeem met elkaar in overeenstemming zijn.

resolutie (*resolution*):

Een inferentieregels waarin wordt gesteld dat bij twee gegeven proposities

A \vee B (hetgeen A of B betekent)

en

\neg B \vee C (niet B of C)

die beide WAAR zijn, de propositie

$A \vee C$ (A of C)

ook WAAR is.

Veronderstel bijvoorbeeld, dat B WAAR is. Dan moet het tegenovergestelde, niet B, ONWAAR zijn.

$B = \text{WAAR}$

$\neg B = \text{ONWAAR}$

Aangezien in de eerste propositie, $A \vee B$, B WAAR is, moet het alternatief, A, ONWAAR zijn.

Een resolutie wordt verkregen door een proces dat VERENIGING wordt genoemd. Dit proces creëert combinaties van formules of andere proposities door gemeenschappelijke termen (zoals B in het eerste voorbeeld) te elimineren. De resolutie bezit een eigenschap die COMPLETE REFUTATIE (*refutation complete*) wordt genoemd. De eigenschap houdt in dat indien de termen niet consistent zijn - ze kunnen geen waarheidswaarde WAAR uitdrukken - het een lege term oplevert. Die lege term representeert de waarheidswaarde ONWAAR. Prolog en Lisp maken, hoewel niet geheel volgens de hier gedefinieerde vorm, gebruik van het resolutie-principe. Zie ook inferentieregel.

resolutiepiramide (*resolution pyramid*):

Gegevensstructuur die wordt gebruikt voor het vinden van objecten in visuele beelden. De structuur is gebaseerd op de aanwezigheid van verschillende resolutieniveaus waarbij het zoekproces start met het niveau met de laagste resolutie (het niveau met de geringste hoeveelheid details) en vervolgt dit in niveaus waarvan de resolutie steeds iets groter is. Dit proces eindigt indien een object is gevonden.

resolver (*resolver*):

Een analoge sensor in robotapparatuur. De sensor bestaat uit een roterende omzetter (van gelijkstroom naar gelijkstroom) en verschaft het besturingsapparaat van de robot informatie over de positie van een bewegend deel van de robot. De informatie wordt verkregen door het meten van de spanningsval tussen de spoelen van de rotor en de spoelen van stator.

rete-algoritme (*rete algorithm*):

Methode voor het verwerken van regels, een gereedschap dat wordt toegepast in voorwaarts geketende expertsystemen. Het algoritme compileert de linkerhelften van de regels en zet deze om in een netwerk. Gedurende de uitvoering stromen gegevenswijzigingen, die staffels of *tokens* worden genoemd, door het netwerk en activeren knooppunten waar de bewerkingen worden uitgevoerd. De daaruit voortvloeiende wijzigingen creëren nieuwe tokens die zich door de rest van het netwerk verplaatsen.

Een netwerk kent vier soorten knooppunten: "constante-test", waarin het werkgeheugen wordt gesorteerd op zoek naar condities die correspondenties (*matches*) bevatten; "geheugen", dat lijsten met tokens, die die condities bevatten, opslaat; "twee-invoer", dat de geheugenknooppunten afzoekt naar condities waaraan is voldaan, bijvoorbeeld, tokens die de overeenkomst tussen twee condities van een regel vaststelt; en "eindknooppunt" (*terminal*) dat de rest van de daarvoor in aanmerking komende regels aanpast en wijzigt door toevoeging van nieuwe en verwijdering van niet meer toepasbare regels. (Rete is het Latijnse woord voor net).

reticulaire massa (*reticular formation*):

Zie hersenen.

retractie (*retraction*):

1. Terugtrekking; intrekking; ontkenning van iets dat eerder was bevestigd.
2. Retractie is in niet-monotone redeneerprocessen het intrekken van een regel of een bewering op basis van nieuw of extra verkregen informatie. Het is een methode die kan worden toegepast in het bijhouden van waarheden. Monotone redeneerprocessen staan geen retractie toe.

ribbe (*edge*):

1. The snijlijn van twee vlakken. In de beeldverwerking is een ribbe een lijn die een dergelijke intersectie weergeeft. Een ribbe kan ook een lijn of een pad zijn die de knooppunten in een graaf verbindt.
2. De grens van een object in de beeldverwerking. In een zwart-wit beeld kan een wijziging van het grijsniveau een verandering in de belichting, een reflectie of een oriëntatie van een oppervlak betekenen. Een ribbe-operator (*edge operator*) voert een berekening uit voor het bepalen van een dergelijke verandering. Dit gebeurt gewoonlijk door het berekenen van de richting waarin de grootste verandering plaats vindt (*steepest descent*) en de mate waarin dat gebeurt.

ribbe-operator (*edge operator*):

Zie ribbe.

rij (*row*):

In een plat bestand is een rij een enkele complete verzameling van onderling geassocieerde gegevensvelden zoals naam, adres en telefoonnummer. In relationele databases is een rij de logische vorm, die met de term 'tuple' wordt aangeduid.

RISC (*Reduced Instruction Set Computer: RISC*):

Een computerarchitectuur die is ontwikkeld voor een snellere verwerking van de programmatuur door gebruik te maken van een geringer aantal en minder complexe opdrachten dan die van een conventionele computerarchitectuur (de CISC of Complex Instruction Set Computer). De opdrachten die niet met het instructierepertoire van de RISC kunnen worden uitgevoerd, dienen met behulp van extra programmatuur te worden gerealiseerd.

RISC-computers hebben een groter aantal registers, een orthogonale structuur en laad/opberg-technieken waarin de laad- en opberg-instructies geheugenadressen bevatten. De overige instructies werken slechts met gebruikmaking van de registers.

ritmische generatie (*rhytmogenesis*):

Ritmische patronen in het zenuwstelsel die herhaalde motorische acties, zoals ademen en lopen, doen ontstaan.

robot (*robot*):

Een apparaat dat geprogrammeerde bewerkingen verricht. Een robot tast de gegevens van voortgaande bewerkingen af en reageert daarop door de acties dienovereenkomstig te wijzigen.

robotarm (*robot arm*):

Bewegend deel van een robot. Een robot-arm heeft een bepaald hefvermogen en een bepaalde reikwijdte en bezit een grote flexibiliteit voor de uitvoering van geautomatiseerde (materiaal)bewerkingen en transporten. Een arm kan uit meerdere samenstellingen van onderling bewegende armen (bovenarm, onderarm enzovoort) bestaan. Deze zijn door middel van scharnierende of andere bewegingsmechanismen met elkaar verbonden. Het gereedschap van de robot wordt aan de pols (een scharnierend gewricht) van de arm bevestigd.

robotbesturingsapparaat (*robot controller*):

Een computersysteem dat een robot bestuurt. De componenten van dit apparaat bestaan uit een invoer/uitvoerbesturingsorgaan, een geheugen, een wiskundige verwerkingseenheid en besturingsorganen en versterkers voor het aandrijven van de bewegingen van de gewrichten of andere bewegende delen van de robot.

robotgrijper (*robot gripper*):

Gereedschap dat aan de pols van de robotarm wordt bevestigd en waarmee objecten kunnen worden opgepakt, verplaatst en neergezet.

robotica (*robotics*):

Algemeen: het ontwerpen, bouwen en toepassen van robots.

In de praktijk is robotica het gebruik van computergestuurde bedieningsorganen om een verscheidenheid aan fabricagehandelingen en -bewerkingen te automatiseren zoals lassen, spuiten, assembleren en allerlei andere materiaalbewerkingen.

robotisering (*robotization*):

Het inschakelen van robots in industriële processen.

robotprogrammering (*textual language programming*):

De toepassing van een hogere programmeertaal voor de programmering van de volgorde van de bewegingen van een robot met inbegrip van de snelheid van de verplaatsingen, de af te leggen trajecten, het beginpunt, de locaties waarop de robot moet stoppen, het eindpunt en tijdsintervallen. Eén van de meest bekende talen is AML (A Manufacturing Language) van IBM. Daarin zijn ook de acties die de eindeffector uit dient te voeren te programmeren. APT, de taal voor de programmering van numeriek bestuurd gereedschapswerktuigen is uitgebreid met taalelementen ten behoeve van de robotprogrammering. Andere robottalen zijn WAVE, VAL II en RAIL.

robotsysteem (*robot system*):

Een robotsysteem omvat:

- de robot (apparatuur en programmatuur) die uit de manipulator (al dan niet mobiel), de voeding en het besturingssysteem bestaat;
- de eindeffectoren;
- elk ander type apparatuur of sensor waarmee de robot de taken uit kan voeren;
- een communicatie-interface die de robot, de verdere apparatuur of de sensoren bestuurt en volgt, voor zover de perifere apparatuur onderworpen is aan het besturingssysteem van de robot.

robottaal (*robotic language*):

Hoog-niveau programmeertaal waarmee de bewegingen en de acties van een eindeffector van een robot kunnen worden beschreven.

rotatierobot (*spherical robot*):

Zie sferische robot.

routine (*routine*):

1. Een computerprogramma of een deel van een dergelijk programma dat een bepaalde taak uit kan voeren.
2. Een vaak gebruikte of algemeen bruikbare verzameling instructies (commando's, opdrachten).

R-T transformatie (*Request-Target transformatie*):

Met de verzoek-doeltransformatie kan een ander module worden gevraagd om op objectniveau een gewenst feit af te leiden. Deze transformatie wordt onder andere gebruikt om met de buitenwereld te communiceren. De transformatie zorgt er voor dat uitvoerfeiten van het ene module als invoerfeiten door een ander module kunnen worden gebruikt. Deze transformatie wordt toegepast in DESIRE.

ruggemerg (*spinal cord*):

Deel van het centrale zenuwstelsel dat in de ruggewervels is gelegen. Het bestaat uit neuronen (zenuwcellen) en zenuwvezels die als dendronen (ontvangers) en axonen (zenders) fungeren. Het geeft informatie en boodschappen door, alsmede signalen tussen de hersenen en het perifere zenuwstelsel (in de rest van het lichaam). In het menselijke lichaam lopen 31 zenuwen vanaf de ruggemerg naar de overige organen en delen van het lichaam.

ruimte (*slot*):

1. Een plaats; een gaatje; een plaats waar iets kan worden ingelast.
2. Een plaats in een structuur, zoals een toegekende locatie in de ruimte voor een communicatiesatelliet.
3. In op frames gebaseerde systemen verwijst deze term naar een entiteit in een frame dat uit attributen en relaties bestaat. Ieder "slot" bevat tenminste één waarde.
4. Het begrip wordt ook gebruikt als een synoniem voor "link", zoals in "een slot tussen de knooppunten van een netwerk".

ruimtelijke resolutie (*spatial resolution*):

Kleinste beweging die een robot kan maken. Deze resolutie wordt bepaald door het positioneringssysteem van de robot, het terugkoppelmechanisme, de resolutie van de besturing en de beperkingen van het fysieke systeem. De besturingsresolutie is het aantal incrementele stappen waarin het afstandsgebied van iedere beweging kan worden opgedeeld. Dit wordt op zich weer bepaald door de geheugenconfiguratie van de besturing.

ruwe granulariteit (*coarse granularity*):

Zie parallelverwerking.

S

samengesteld systeem (*composite system*):

Een systeem dat uit apparatuur, programmatuur, fysieke objecten en mensen bestaat, zoals een fabricage-eenheid, een kantoor, een school enzovoort.

samenstellend deel (*constituent*):

1. Herkenbaar deel van een geheel; een component.
2. Deel van een zin of clause die is ontleed (geanalyseerd), zoals een zelfstandig naamwoord of een werkwoordsvorm.

samenvoegen van takken (*branch merging*):

Een methode waarmee de efficiëntie van een zoekproces kan worden verbeterd door het elimineren van takken die dezelfde begin- en eindknooppunten hebben als die van een reeds voltooide zoekactiviteit. Deze eigenschap wordt isomorfisme genoemd.

scalair (*scalar*):

1. Een reëel getal. Een kwantiteit zonder richting.
2. In computertalen heeft een scalair een waarde. Het kan naar een variabele, een object of een gegevenstype verwijzen. Zo behoort een geheel getal of een string een tot het scalaire gegevenstype.

scalaire verwerking (*scalar processing*):

Een verwerkingsmethode waarbij één bewerking op een bepaald tijdstip wordt uitgevoerd. Het is synoniem met sequentiële verwerking en is tegengesteld aan vectorverwerking.

scenario (*script*):

1. Een verzameling commando's die als een specifieke eenheid worden behandeld. Een scenario kan worden opgesteld (gemaakt), bewaard, opgehaald, geladen en uitgevoerd. Het gebruik van scenario's bespaart tijd in het herhaaldelijk invoeren van gegevens, het vermindert de kans op fouten, en maakt het creëren van standaarden eenvoudiger. Scenario's worden in veel toepassingen gebruikt, zoals in shells en communicatieprogramma's. Alternatieve termen zijn: procedurebestand (procedure file), partijbestand (batch file) en shellprogramma (shell program).
2. Bij het verwerken van natuurlijke talen is de term een synoniem voor het frame van een vaak gebruikte gegevensstructuur. Een scenario wordt gebruikt om een semantische ontbinding te kunnen realiseren.

schakel (*link*):

Dat wat iets verbindt; een deel van een keten.

schalen (*to scale*):

1. De grootte of omvang van een object of een systeem wijzigen zonder dat de fundamentele eigenschappen of interne relaties worden aangetast. Een voorbeeld is het vergroten of verkleinen van een tekening.
2. In neuronale netwerken verwijst de term naar het maken van een vergrote versie van een netwerk. Dit is een combinatorisch probleem waarbij de leertijd vaak met het groter worden van het netwerk toeneemt.

schema (*schema*):

1. Een conceptuele organisatie, een raamwerk of visuele voorstelling van iets. De meervoudsvorm is schema's of schemata. De laatste term wordt echter het meest gebruikt.

2. In het gegevensbeheer verwijst de term schema naar de definitie van een database of een model. De term is ook van toepassing op de definitie- of beschrijvingstaal van een database, bijvoorbeeld, de hiërarchie van een klasse in een object-georiënteerde database.

3. In bewerkingen waarbij genetische algoritmen zijn betrokken, is een schema een verzameling van gewenste eigenschappen (waarden).

schil (*shell*):

Zie shell.

secundair geheugen (*backing store, backing storage*):

Zie extern geheugen.

secundaire pols-assen (*wrist secondary axes*):

Een onderling verbonden verzameling koppelingen en gewrichten tussen de arm en de eindeffector van een manipulator. De secundaire pols-assen ondersteunen, positioneren en oriënteren de eindeffector.

segment (*segment*):

1. Een duidelijk herkenbaar deel van een geheel. Een lijnsegment is bijvoorbeeld een eindig deel van een oneindige lijn.

2. In het neurotechnisch onderzoek en de beeldverwerking is een segment een object of een bepaald kenmerk in een landschap, tafereel, scène, decor enzovoort, zoals het dak van een huis of de kruin van een boom.

segmentatie (*segmentation*):

De term verwijst naar de opdeling van een samengesteld geheel in de constituerende delen die elkaar niet mogen overlappen. In het associatief herinneren kan een segment of een kenmerk van een object, een associatie met het gehele object oproepen.

selectieve inductie (*selective induction*):

Het groeperen van gegevens die met behulp van inductie verder kunnen worden geanalyseerd.

semantisch netwerk (*semantic network, association network*):

Methode toegepast bij het modelleren van associatieve geheugens. Semantische netwerken kunnen worden gebruikt als gegevensstructuren, analoge structuren en logische structuren voor de representatie van proposities. Het netwerk bestaat uit een graaf met gelabelde knooppunten die fysieke of conceptuele objecten voor-

stellen, en gelabelde en van richting voorziene verbindingen (kromme lijnen) die statische relaties tussen die objecten voorstellen. Alle identificatiesymbolen (*identifiers*) of trefwoorden (*descriptors*) en labels zijn in een natuurlijke taal gedefinieerd, vandaar de naam "semantisch". Semantische netwerken worden vaak gebruikt om hiërarchische structuren te beschrijven waarin de verbindingen de betekenis "is een" krijgen. Voorbeelden van objecten zijn verzamelingen, gebeurtenissen, fysieke objecten, uitspraken, en visuele representaties. Knooppunten en verbindingen kunnen naar behoeven worden toegevoegd. Objecten die vaak met iets worden geassocieerd (zoals dat in berekeningen voor kan komen) of die als attributen dienst doen, kunnen eveneens in het netwerk worden opgenomen. Ze kunnen als een index worden gebruikt.

De knooppunten worden voorgesteld door ellipsen, cirkels of rechthoeken met afgeronde hoeken. Gerichtte verbindingen worden door pijlen voorgesteld en verbindingen met twee richtingen als lijnen. De verbindingen kunnen kromme of rechte lijnen zijn.

semantische interpretatie (*semantic interpretation*):

De in een formele structuur aangeboden presentatie van een tekst, een uitspraak, of een analysemethode of -techniek (zoals een ontledingsboom). De formele structuur kan een conceptuele afhankelijkheid zijn die de betekenis in termen van de context en het doel weerspiegelt.

semi-applicatieve programmering (*semi-applicative programming*):

Een methode waarbij een applicatieve taal - een taal die functionele relaties beschrijft - wordt gebruikt voor parallele verwerkingen door het toevoegen van beperkingen. Een voorbeeld daarvan is een taal die op Lisp is gebaseerd en waarin parallellismen impliciet voorkomen. Dit wordt veroorzaakt door het opdelen en het combineren van gegevensstructuren. Daaraan worden bepaalde eigenschappen van op een op regels gebaseerde taal, zoals Prolog, toegevoegd om op die wijze beperkingen te creëren. Dit is een alternatief voor een sequentiële taal die met parallele constructies wordt uitgebreid.

sensor (*sensor*):

Gevoelig meetelement (meestal ingebouwd in een apparaat) dat reageert op bepaalde veranderingen of omstandigheden (in zo'n apparaat) en een elektrisch signaal af kan geven. Het afgegeven signaal heeft direct betrekking op die veranderingen of omstandigheden.

sensorbesturing (*sensory control*):

Een besturingsregeling waarbij de beweging van de robot of de krachten die op de robot worden uitgevoerd worden aangepast aan de uitvoergegevens van externe sensoren.

sententie (*sentence*):

In de logica verwijst deze term naar een goed-gestructureerde formule waarvan de variabelen zijn gedefinieerd en binnen bepaalde grenzen zijn gelegen.

sequentiële verwerking (*sequential processing*):

Begrip dat aangeeft dat een computer of (logisch) besturingsapparaat op elk gegeven moment slechts één bewerking uitvoert.

server (*server*):

1. Een knooppunt in een netwerk dat diensten aan andere knooppunten kan verlenen, zoals het beheren van bestanden of het afdrucken van tekst. In bepaalde gevallen werkt een computer uitsluitend als een server; men spreekt dan van een toepassingsgerichte server (*dedicated server*). In andere gevallen kan een dergelijke computer eveneens als een onafhankelijk werkend knooppunt fungeren. Een bestandsserver (*file server*) verzorgt het opslaan van bestanden in gemeenschappelijk te gebruiken en toepassingsgerichte directories. Een netwerkserver houdt de namen van de knooppunten en de middelen die in het netwerk aanwezig zijn bij. Een printserver verzorgt het afdrucken van tekst en andere soorten uitvoer.

2. De programmatuur die nodig is voor het beheer van gedistribueerde databases in netwerken, zoals een SQL-server. Hier gebruikt men ook de termen database-server of back-end.

3. Een beheerssysteem dat een specifieke verzameling functies in een bedrijfssysteem verricht. De architectuur waarbinnen een dergelijke server is opgesteld wordt een client-server architectuur genoemd.

servobesturing (*servocontrol*):

Een besturingsapparaat dat gebruik maakt van een servomechanisme waarmee de positie van een gewricht of een manipulator (of arm) van een robot wordt aangegeven. De besturing maakt de uitvoering van ingewikkelde manoeuvres van de robot en van specifieke bewerkingen van de eindeffector mogelijk door de robot op geselecteerde punten tot stilstand te laten komen.

servomanipulator (*servomanipulator*):

Manipulator (arm van een robot, eindeffector) die door een servomechanisme of een plaatsbepalend terugkoppelapparaat wordt bestuurd.

servomechanisme (*servomechanism*):

Terugkoppelapparaat dat de positie van een gewricht of een manipulator, met betrekking tot het door het gewricht of de manipulator te bestrijken gebied, aangeeft. Het is ook mogelijk dat het servomechanisme de afgetaste waarde vergelijkt met de berekende positie.

servomotor (*servomotor*):

Een motor die door een servomechanisme of terugkoppelapparaat, dat de waargenomen positie ten opzichte van de berekende positie bepaalt, wordt bestuurd. Servomotoren worden gebruikt voor de aandrijving van de bewegingen van de gewrichten in robots.

sferische robot (*polar robot, spherical robot*):

De sferische robot heeft één lineaire as en twee roterende assen. Het is een robot waarvan de mechanische structuur van de arm twee roterende gewrichten en één prismatisch gewricht bevat. De assen van de gewrichten zijn in een poolcoördinatenstelsel geplaatst. De sferische robots worden in een groot aantal industriële toepassingen, zoals het verplaatsen van materialen en het lassen van producten, gebruikt.

shell (*shell*):

1. Een buitenlaag; een verpakking; een bedekking.
2. In programmeertalen is een shell een front-end of een gebruikersinterface. Het is het deel van het programma dat in direct contact staat met de gebruiker en op instructies van de gebruiker reageert. Het verstrekt daarbij richtlijnen voor het gebruik en andere belangrijke informatie. Het UNIX-bedrijfssysteem kent verschillende alternatieve op tekst gebaseerde gebruikersinterfaces. De meest populaire shellprogramma's zijn de Bourne-, C-, en Korn-shells. De Bourne-shell wordt hoofdzakelijk gebruikt voor het schrijven van scenario's (instructiebestanden). De C-shell bevat zowel C-taal-achtige als UNIX-commando's en wordt gebruikt voor interactieve toepassingen. De Korn-shell is een uitbreiding van de Bourne-shell en bezit een grotere flexibiliteit omdat het het gebruik van variabelen toestaat. Grafische gebruikersinterfaces (GUI's), zoals MOTIF en Open Look zijn de oudere shells echter meer en meer gaan vervangen.

shellprogramma (*shell program*):

Zie shell en scenario.

sigma-telling (*sigma-count, Σ -count*):

Het aantal elementen in een vage verzameling. Het is de som van de fit-waarden (de waarden van de vage eenheden in de verzameling).

Simula 67 (*Simula 67*):

Een procedure-georiënteerde gestructureerde hogere-niveau taal. Het bevat een op klassen gebaseerde structuur en kent overerving. Simula 67 is een afgeleide van Algol 60 en een voorloper van Ada en object-georiënteerde programmeertalen.

simulatie (*simulation*):

Het gebruik van een model van een natuurlijk of geconstrueerd fenomeen dat voor een computer wordt geschreven en in die computer wordt uitgevoerd. De doelstelling daarbij is dat het model de werking en/of het gedrag van het oorspronkelijke fenomeen zo getrouw mogelijk nabootst.

Het computermodel kan zó zijn geconstrueerd dat het in real-time werkt of het kan het fenomeen in een kortere tijd (de groei van gewassen) of een langere tijd (nucleaire reactie) nabootsen. De werking en de resultaten kunnen in een symbolische of grafische vorm worden gepresenteerd. Simulaties kunnen worden onderscheiden in discrete simulaties (gebeurtenissen die worden nagebootst op het tijdstip waarop ze plaatsvinden) en continue simulaties (gebeurtenissen die zich gedurende een langere periode manifesteren). Discrete simulaties komen voor bij toepassingen die afkomstig zijn uit de bedrijfskundige en sociale wetenschappen. Continue simulaties komen veelvuldig voor in technische en technisch-wetenschappelijke toepassingen.

simultane besturing (*concurrent control*):

Zie concurrent gebruik.

simultane bewerking (*concurrent processing*):

Zie concurrent gebruik.

simultane produktie (*concurrent engineering*):

Realisatie van een produkt waarbij de specificatie-, ontwikkeling-, constructie- en fabricagetaken zo veel mogelijk gelijktijdig worden uitgevoerd.

situationele calculus (*situational calculus*):

Formeel notatiesysteem dat kan worden gebruikt in dynamische situaties waarin de eerste-orde logica wordt gebruikt om het effect van acties en strategieën (de volgorde van acties) te definiëren. Het bevat de volgende functies: SITUATION, dit is de toestand van het universum op ieder willekeurig gekozen moment; de FLUENT, een functie die met de Booleaanse waarden WAAR en ONWAAR (*propositional fluent*) of met de verzameling van alle situaties (*situational fluent*) werkt; en de TEMPORAL LOGIC (de tijd-gebonden logica) waarmee, bijvoorbeeld, kan worden aangegeven dat één van de argumenten van een predikaat het toekomstige argument van een ander predikaat is. De calculus gebruikt een

framestructuur waaraan de "fluents" kunnen worden toegevoegd. Wijzigingen in de "fluents" definiëren bepaalde acties.

De situationele calculus kan worden gebruikt bij de bewegingen van robots en bij toestandsveranderingen die in een zekere tijdsperiode plaats (gaan) vinden.

Zie ook calculus.

skeletachtig (*skeletal*):

Iets dat als een skelet, een schragende of steunende structuur fungeert.

skeletachtig plan (*skeletal plan*):

Standaard plan waarvan een aangepaste kopie voor een specifiek probleem kan worden gemaakt en dat stap voor stap of voor een gespecificeerd tijdsinterval kan worden gemodificeerd. Die modificaties zijn gebaseerd op verzamelde regels en op de in het verleden waargenomen reacties die de reden voor het opstellen van het plan is geweest.

slaapkwab (*temporal lobe*):

Zie hersenen en grote hersenen.

slecht gestructureerd probleem (*ill-structured problem*):

Probleem waarin informatie voorkomt die niet met numerieke middelen of algoritmen kan worden opgelost, maar waar een expertsysteem of een andere methode voor nodig is in verband met de onnauwkeurigheid of het onvolledig zijn van de probleemstelling.

slingeren (*to roll*):

De beweging die een schip rondom zijn lengte-as maakt. Is eveneens van toepassing bij bepaalde bewegingen die door de arm van een robot worden gemaakt.

slordig (*scruffy*):

Chaotisch, ongeorganiseerd.

Wordt gebruikt om een theorie betreffende de kunstmatige intelligentie of een bepaalde hypothese, die kwalitatief en informeel is, te karakteriseren.

slot (*lock*):

Methode die de beveiliging van een door meerdere personen of processen gebruikte database of kennisbank garandeert. Het garandeert het exclusieve eigendom van de gehele database of een deel daarvan aan één gebruiker of één enkel proces voor de bijwerking van gegevens of voor enige andere bewerking op die gegevens. Een slot voorkomt situaties waarin andere gebruikers gelijksoortige bewerkingen op de gegevens uit gaan voeren, waarin met elkaar in conflict komende bewerkingen worden uitgevoerd of

waarin verouderde informatie wordt opgevraagd. Het slot dient een voldoende grote garantie voor deze beveiliging gedurende een bewerking te zijn zonder dat het andere gebruikers hindert in hun legitieme toegang tot de rest van de database of kennisbank. Soms kan een slot voorkomen dat gegevens worden gewijzigd, hoewel ze wel kunnen worden uitgelezen. Verschillende gegevensgebieden kunnen van een slot zijn of worden voorzien, zoals een veld, een record, of een bestand in een database.

slot (*slot*):

Zie ruimte.

Smalltalk (*Smalltalk*):

De eerste object-georiënteerde programmeertaal, in de jaren zeventig ontwikkeld aan het Xerox Palo Alto Research Center. Het Smalltalk-systeem bestaat uit de Virtuele Machine (Virtual Machine), voorzien van een vertolkingsprogramma, een gegevensopslag- en beheerssysteem, en functies ten behoeve van de invoer en de uitvoer; en Virtueel Beeld (Virtual Image), dit bestaat uit objecten waarmee tekst, grafische voorstellingen en gegevensmanipulaties kunnen worden beschreven.

snoeien (*to prune*):

Het verwijderen van niet-consistente of marginale oplossingen met het doel het afzoeken van een gegevensstructuur efficiënter te doen verlopen. Het snoeien kan bijvoorbeeld worden uitgevoerd met de 'genereer-en-test'methode.

SOAR (*State, Operator, And Result: SOAR*):

Een architectuur en een programma bestemd voor het oplossen van problemen. De ontwikkeling van SOAR was bedoeld voor het creëren van een gemeenschappelijke theorie over alles wat onder het begrip kennis kan worden geschaard. Daaronder vallen taal, motorische vaardigheden, perceptie, redeneren, leren, geheugen en zelfs emoties.

De basis voor de ontwikkeling van SOAR was GPS, de General Problem Solver, een systeem dat zich sterk richt op problemen waarvoor intelligentie nodig is om ze op te kunnen lossen. In SOAR werden nieuwe technieken opgenomen. Deze technieken gebruiken domeinkennis of kennis van een specifiek (vak)gebied. Ook werden de IF-THEN regels en heuristische zoekprocedures in Soar geïntroduceerd.

Het creëren van blokken (chunking) is het vertalen van resultaten van een bereikt doel in een regel dat in de toekomst kan worden toegepast indien hetzelfde doel moet worden bereikt. Zo'n blok (chunk) kan ook worden gebruikt door het ouderdoel van dat subdoel en eveneens door ieder ander doel dat zo'n subdoel met het ouderdoel deelt.

SPARC (*Scalable Processor Architecture: SPARC*):

Een microprocessor uitgerust met een gereduceerd instructieset (RISC) die door SUN Microsystems is ontwikkeld, maar door veel andere bedrijven wordt vervaardigd. De ontwerp-specificaties van de SPARC zijn publiekelijk beschikbaar en de SPARC wordt daarom als een open architectuur beschouwd.

De term "scalable" (in verschillende schalen uit te voeren) is van toepassing op de poging die is ondernomen om de architectuur van deze microprocessor met behulp van een grote verscheidenheid aan technologieën, waarin componenten sterk kunnen verschillen in snelheid en omvang, te kunnen implementeren. De architectuur voorziet in een variërend aantal (grotendeels onafhankelijke) verzameling registers.

specialisatie (*specialization*):

1. De eigenschap dat iets zich van iets anders onderscheidt; iets dat is aangepast voor een specifiek doel; verfijnd; gedifferentieerd.

2. Decompositie, zoals in object-georiënteerd programmeren waarbij subklassen van een grote meer algemene klasse worden afgeleid, of het oplossen van een groot probleem door dit probleem in een aantal subproblemen op te delen en elk van deze subproblemen apart op te lossen.

3. Een methode voor het herkennen van patronen waarbij een serie niet geheel correcte correspondenties (matches) worden gebruikt. Iedere correspondentie bevat een grotere beperking ten opzichte van de voorgaande, dat wil zeggen dat het zich meer dan de voorgaande correspondentie aan de eisen van de gestelde nauwkeurigheid moet conformeren.

speelgoedstelsel (*toy system*):

Zeer klein uitgevoerde implementatie van een concept of een model dat nuttig is voor het testen van de belangrijkste eigenschappen van het systeem. Het is ongeschikt voor ingewikkelde en echte problemen. Zo bevat een op regels gebaseerd speelgoedstelsel slechts enkele regels in een sterk vereenvoudigd domein.

spline (*spline*):

Een vloeiende kromme die een aantal punten met behulp van een polynoom (meestal van de derde graad) verbindt. De spline heeft als bijzondere eigenschap dat een in metalen band, die deze vorm aan zou nemen, de spanningen in de band minimaal zouden zijn. In de grafische functies van Smalltalk-80 is de klasse "Spline" een kromme die door een gegeven aantal punten, die een baan voor moeten gaan stellen, gedefinieerd. Het is een deelklasse van "Path", dat op haar beurt weer een deelklasse is van "DisplayObject".

spoor (*trace*):

Een pad; een verslaggeving van de voortgang tussen twee tijdstippen of twee punten, bijvoorbeeld, de verslaggeving van een serie toegepaste regels van een expertsysteem dat wordt gebruikt om een bepaalde conclusie te trekken en dat kan worden gebruikt om het redeneermechanisme van het systeem te controleren.

spraakanalyse (*voice analysis*):

Het ontleden van gesproken invoer in de voor de spraakherkenning noodzakelijke elementen.

spraakdigitalisering (*voice digitizing*):

Het ontleden van spraak in een aantal fundamentele spraakelementen en het omzetten daarvan in digitale signalen ten behoeve van de spraakherkenning.

spraakgenerator (*voice generator*):

Geïntegreerde schakeling waarmee het gesproken woord kan worden nagebootst.

spraakherkenning (*voice recognition, speech recognition, speech understanding*):

Het proces waarbij in normale spraak gesproken woorden of zinnen door een computer of enige ander apparaat kunnen worden herkend en, bijvoorbeeld, als alfanumerieke of gecodeerde tekens of tekst kunnen worden doorgegeven. Spraakherkenning kan worden gezien als het kunnen begrijpen van een apparaat van dat wat in een natuurlijke taal wordt gezegd of uitgesproken. Het begrip "herkenning" geeft, strikt gesproken, het aspect van het "begrijpen" niet weer.

spraaksynthese (*voice synthesis*):

Het kunstmatig samenstellen en voortbrengen van verstaanbaar stemgeluid.

spreekwijze (*locution*):

In de theorie van de spraak is dit de inhoud van een uitspraak (een uitgesproken zin, verklaring, gezegde enzovoort). Die inhoud bestaat uit een vocabulaire, grammatica en semantiek. Het heeft geen betrekking op de mededelende inhoud en het effect op de luisteraar van de gemaakte uitspraak.

SQL (*Structured Query Language: SQL*):

Een niet-procedurele computertaal die standaard instructies voor de communicatie met relationele databases bevat. De taal is ontwikkeld door IBM en is in veel commercieel beschikbare databesebeheerssystemen als ondervraagtaal geïmplementeerd.

De uitdrukking "gestructureerd" verwijst naar het feit dat de regels van de taal het gebruik van de taal definiëren. SQL is niet-procedureel omdat de gebruiker de informatie, die moet worden opgehaald, dient te specificeren in plaats van het specificeren van de methoden die de gebruiker toe moet passen om die informatie op te zoeken.

De routines van SQL manipuleren, definiëren, besturen, beveiligen en beheren de overdracht van gegevens. Er bestaan in SQL drie soorten commando-structuren: een gegevensdefinitietaal, waarmee tabellen en indexen kunnen worden aangemaakt; een gegevensmanipulatietaal, waarmee de database kan worden ondervraagd en waarmee gegevens aan de database kunnen worden toegevoegd en daaruit kunnen worden verwijderd; en een gegevensbesturingstaal, waarmee de toegang tot de database kan worden geregeld.

Gebruikers kunnen met behulp van SQL-opdrachten de database direct aanspreken. Het is ook mogelijk om dat indirect te doen door gebruik te maken van een interfaceprogramma dat geschikt is om een natuurlijke taal te verwerken of die vanuit een expertsysteem kan worden aangeroepen.

stampen (*to pitch*):

De beweging die een schip ten opzichte van zijn breedte-as maakt. Dit is eveneens van toepassing bij de bewegingen van een robot. Daar is het de rotatie van een gewricht of een eindeffector (hand) rondom de laterale as van de arm. (Hier wijkt de definitie dus af van de definitie die bij schepen gebruikelijk is). Soms worden het slingeren, stampen en gieren met de cartesische X-, Y- en Z-assen geassocieerd. Deze associatie is echter niet nauwkeurig vanwege het gebrek aan uniformiteit in de wijze waarop de assen worden gedefinieerd.

stampende beweging (*pitch*):

De beweging die een voorwerp rondom zijn laterale as maakt. Dit is bij robots de rotatie van een gewricht of een eindeffector (hand) rondom de laterale as van de arm. Soms worden het rollen en gieren met de cartesische X-, Y- en Z-assen geassocieerd. Deze associatie is echter niet nauwkeurig vanwege het gebrek aan uniformiteit in de wijze waarop de assen worden gedefinieerd.

statistische patroonherkenning (*statistical pattern recognition*):

Methode waarbij statistische variaties in beelden worden geclassificeerd indien de eigenschappen van die beelden niet in overeenstemming zijn met identificeerbare objecten. Deze vorm van patroonherkenning wordt veel toegepast om texturen (weefsels van patronen) te beschrijven. De eigenschappen worden in een verzameling van klassen met kenmerken geplaatst. Ze worden dan gekwantificeerd als waarden in een "kenmerkvector" (feature vector) en in een "kenmerkruimte" (feature space) met geschikte dimensies in

kaart gebracht. Indien de eigenschappen (kenmerken) goed zijn gekozen, zullen de vectoren zich gemakkelijk in de diverse klassen laten plaatsen.

sterk getypeerde taal (*strongly typed language*):

Taal die zó is ontworpen dat alle bewerkingen consistent zijn met de gedeclareerde typen (variabelen, functies) op het moment van compilatie. Voorbeelden van dit soort talen zijn Ada, Modula-2 en Pascal. Het tegenovergestelde is een zwak getypeerde taal zoals C of Fortran.

stijfheid (*stiffness*):

1. Ontbreken van de mogelijkheid om te buigen of te vervormen; onbuigzaamheid.
2. Eigenschap van een eindeffector van een robot (of arm van een robot) waarbij een op die eindeffector uitgeoefende kracht of torsie tijdens het uitvoeren van de normale bewegingen van de eindeffector slechts een zeer geringe verplaatsing van de gewenste positie van de eindeffector tot gevolg heeft.

stochastiek (*stochastics*):

Methode van onderzoek die, afhankelijk van een bepaalde kans of van het toeval, naar statistische samenhangen zoekt.

stochastisch (*stochastic*):

Een situatie beschrijvend waarin onnauwkeurige of willekeurige processen (modellen, gebeurtenissen, verschijnsels) de waarden van de variabelen in die processen bepalen, zodat de resultaten slechts in termen van waarschijnlijkheden kunnen worden verstrekt. Wordt veel toegepast in communicaties om het gedrag van of in de communicatiekanalen te beschrijven.

stochastisch model (*stochastic model*):

Wiskundig model dat het gedrag van een verschijnsel of een structuur met een stochastisch karakter weergeeft.

stochastisch proces (*stochastic process*):

Proces bestaande uit gebeurtenissen die door stochastische grootheden worden bepaald.

stochastische database (*probabilistic database*):

Database waarin relationele, onzekere, stochastische en/of vage gegevens kunnen worden opgeslagen. Het is een generalisatie van een relationele database.

In expertsystemen bevat een dergelijke database gegevensparen waarvan één element een feit bevat en het andere de stochastische waarheidswaarde, dat wil zeggen de mate waarin dat element WAAR

is. Het is een gegevensopslagmethodiek in systemen waar men met vage domeinen werkt.

strategielaag (*strategic layer*):

Zie KADS-I.

string (*string*):

Een serie tekens (karakters of symbolen) die als één gegevensitem kan worden bewerkt. Stringbewerkingen (soms ook wel stringprijmitieven genoemd) zijn: het bepalen van de lengte van de string, het invoegen van tekens, het verwijderen van tekens, het aan elkaar koppelen van verschillende strings, het herkennen van specifieke delen van de string (substrings), en de grammaticale analyse of de ontleding van strings. Soms wordt de term "string" ook gebruikt voor een serie gegevensitems van een ander type, zoals gehele getallen, drijvende-komma getallen, complexe getallen, en zelfs ingewikkelde structuren.

STRIPS (*Stanford Research Institute Problem Solver: STRIPS*):

Een systeem dat werd gebruikt voor het oplossen van lineaire planningproblemen, generalisaties, en leerproblemen. Het werd gebruikt voor taken die door robots kunnen worden uitgevoerd, alsmede voor het onderzoek in de robotica. Het systeem is van grote historische waarde voor de kunstmatige intelligentie in het algemeen. Het zoekproces in STRIPS creëert een hiërarchie van doelen en subdoelen zodanig dat, indien alle subdoelen zijn bereikt, het probleem is opgelost.

structuur van Kripke (*Kripke structure*):

Een gerichte graaf die is voorzien van labels en die kan worden gebruikt voor het modelleren van de semantiek van modale logica (de logica van de noodzakelijkheden en eventualiteiten).

subject (*subject*):

1. Iets dat kan worden beheerd of bestuurd; iets waarop men een handeling kan verrichten; iets dat kan worden bewerkt.
2. Een proces dat een computersysteem gebruikt.
3. In het gegevensbeheer is een subject een bewerking die op een object wordt uitgevoerd. Een programma dat informatie verwerkt is een subject; de informatie is het object.

subklasse (*subclass*):

In de object-georiënteerde programmering is een subklasse een klasse die afkomstig is van een andere klasse en de gegevensstructuren en methoden (procedures en functies) daarvan erft. De klasse van waaruit de subklasse afkomstig is, wordt een superklasse genoemd. De superklasse kan een klasse zijn die gegevens bevat en waarin gegevens kunnen worden verwerkt, het kan echter

ook een abstracte klasse zijn en daarbij slechts de rol van ouder vervullen.

subsumptie-architectuur (*subsumption architecture*):

Besturingsarchitectuur voor mobiele robots. In de architectuur wordt gebruik gemaakt van parallelle bewerkingen en reflexachtige perceptie/actie koppelingen. Een sensorisch patroon veroorzaakt een specifiek gedrag en negeert de conventionele concepten van cognities en kennisrepresentaties. In een subsumptie-architectuur is de cognitie gebaseerd op lagen waarin het gedrag wordt bepaald door het afwerken van taken en het bereiken van de in die taken gestelde doelen. In een robot met een subsumptie-architectuur is elke gedragslaag expliciet en heeft eigen sensoren, een eigen geheugen en besturingssysteem, en eigen actuatoren. Deze zijn in elk niveau onderling sterk gekoppeld. Zo kunnen de eerste of het laagste niveau tot taak hebben dat objecten moeten worden vermeden. Zo lang deze taak met succes wordt afgehandeld, kan de robot ook taken uit hogere lagen uitvoeren, bijvoorbeeld de omgeving onderzoeken. Elke opeenvolgende laag kenmerkt zich door een gedragspatroon dat meer competentie bezit dan de gedragspatronen uit de daarvoor of daaronder gelegen lagen. Zo kunnen hoger geplaatste lagen objecten identificeren en het gedrag van die objecten beoordelen.

subtype (*subtype*):

Strikt gesproken is een subtype een klasse waarvan de gegevens en methoden (procedures en functies) identiek zijn aan die van de klasse van waaruit de subklasse afkomstig is: de ouderklasse of de superklasse. Over het algemeen wordt een subtype echter beschouwd als een klasse dat alle methoden van het supertype van die klasse bevat.

supercomputer (*supercomputer*):

Een computer die grote hoeveelheden gegevens met zeer hoge snelheden verwerkt. Daarbij wordt meestal gebruik gemaakt van parallelle verwerkingstechnieken. Supercomputers worden ingezet in applicaties waarin grote aantallen rekenkundige bewerkingen moeten worden uitgevoerd zoals in stromingsproblemen, weervoorspellingen, signaalverwerkingen en simulaties.

superklasse (*superclass*):

Een klasse waarvan één of meer andere klassen afkomstig zijn en waaraan het de gegevensstructuren en methoden (procedures en functies) overdraagt. De superklasse kan een klasse zijn die gegevens bevat en waarin gegevens kunnen worden verwerkt, het kan echter ook een abstracte klasse zijn en daarbij slechts de rol van ouder vervullen. De klasse die uit een superklasse afkomstig is wordt een subklasse genoemd.

superminicomputer (*superminicomputer*):

Een minicomputer die is uitgebreid zodat het een groot aantal (drijvende-komma)bewerkingen per seconde uit kan voeren.

supertype (*supertype*):

Een supertype is, strikt gesproken, een klasse waarvan de gegevensstructuren en methoden (procedures en functies) op dezelfde wijze in een subklasse (of een kindklasse) worden gereproduceerd. In de meeste gevallen is het echter een klasse waarvan de methoden door de subklasse(n) worden aangedragen.

symbolisch test-hulpprogramma (*symbolic debugger*):

Een test-hulpprogramma dat de gebruiker in staat stelt de uitvoering van een programma, dat in een hogere-niveau taal of in een symbolische code is geschreven, te analyseren. Hierbij worden namen en labels gebruikt in plaats van absolute adressen. Het stelt de programmeur in staat programmavariabelen op te sporen, breekpunten in het programma te plaatsen en het programma per afzonderlijke verklaring (statement) of regel voor regel uit te doen voeren. Dit test-hulpprogramma kan worden opgedragen informatie in een benoemde variabele of een veld te plaatsen, specifieke bewerkingen uit te voeren, de programma-uitvoering te besturen en resultaten zichtbaar te maken.

symbolische computer (*symbolic computer*):

Een computer die is ontwikkeld voor het werken op een symbolisch niveau. Daarbij worden taken uitgevoerd die anders zijn dan de verwerking van strikt numerieke gegevens, zoals lijstverwerkingen en recursieve routines. Voorbeelden van dit soort computers zijn machines die uitsluitend bedoeld zijn voor het verwerken van natuurlijke talen en Lisp- en Prolog-programma's.

symbolische computerverwerkingen (*symbolic computing*):

De verwerking van regels, lijsten en ander niet-numerieke gegevens die vooral van belang zijn voor het oplossen van problemen die optreden bij de toepassing van de kunstmatige intelligentie. Symbolische computerverwerkingen kunnen op conventionele computers worden uitgevoerd. Het gebruik van symbolische computers is echter efficiënter.

symbolische debugger (*symbolic debugger*):

Zie symbolisch test-hulpprogramma.

symbolische logica (*symbolic logic*):

Een formalisme dat uit symbolen en verklaringen bestaat waarmee logische concepten en proposities kunnen worden gerepresenteerd. Voorbeelden van de symbolische logica zijn inferentieregels, zoals de modus tollens:

IF $\neg B$ (B is ONWAAR)
 AND $A \rightarrow B$ (A impliceert B)
 THEN $\neg A$ (A is ONWAAR).

Symbolische logica kan klassiek zijn; daarin gelden absolute waarheden; het kan ook monotoon zijn; daarin gelden overtuigingen (mogelijke of waarschijnlijke waarheden).

symbolische taal (*symbolic language*):

Een verzameling woorden, symbolen en structuren, ontworpen voor de representatie van logische proposities, verklaringen en beweringen. Voorbeelden daarvan zijn inferentieregels en de predikatencalculus.

synaps (*synaps*):

Een verbindingsmechanisme dat voor de overdracht van boodschappen in de vorm van electro-chemische reacties tussen neuronen zorgt. Het is het punt waar de axon (of neuriet, een transmissievezel) zeer dicht bij een dendron (of neurodendron, de ontvangende vezel) ligt. Ze raken elkaar niet; het signaal wordt overgedragen via de synaptische kloof, een open ruimte.

synaptische kloof (*synaptic gap*):

Zie synaps.

synchronisatie (*synchronization*):

1. De onderlinge afstemming van gebeurtenissen op een zodanige wijze dat ze op hetzelfde tijdstip of binnen van te voren bepaalde tijdsintervallen plaatsvinden.
 2. In computerbewerkingen, de neurologie en de beeldverwerking is synchronisatie belangrijk in tegelijkertijd plaatsvindende of parallelle processen. Bij mensen moeten, om een visueel waargenomen beeld in informatie om te zetten, verschillende delen van de hersenen tegelijkertijd verschillende delen van het beeld verwerken. Een dergelijke parallelle verwerking is vaak ook nodig in systemen waarin de kunstmatige intelligentie wordt toegepast.
 3. In de gegevenscommunicatie is synchronisatie een methode die er voor zorgt dat de knooppunten van een netwerk, belast met het zenden en het ontvangen van boodschappen of berichten, in fase met elkaar werken. Een gesynchroniseerde transmissie verzendt gegevens continu en met een constante snelheid. Een asynchrone transmissie verzendt daarentegen berichten op onregelmatige tijdstippen. Het beste voorbeeld van een asynchrone transmissie is het verzorgen van invoer voor een computersysteem via een toetsenbord.

syntax (*syntax*):

Grammaticale structuur van zinnen en clausules die uit woorden zijn opgebouwd en waarbij een structurele relatie tussen die

woorden bestaat, zoals de specifieke volgorde waarin woorden in een zin voor kunnen of mogen komen. De structuur van een zin kan worden bepaald door die zin te ontleden (*parsing*).

Een ontledingsprogramma dat met behulp van de computer wordt uitgevoerd bestaat uit een grammatica en een algoritme dat bepaalde structuren gebruikt zoals ontledingsbomen en uitgebreide overgangsnetswerken (ATNs).

syntaxis (*syntax*):

Zie *syntax*.

systeem gebaseerd op endossementen (*endorsement-based system*):

Een methode waarbij de representatie van kennis wordt gebruikt voor het plannen en het nemen van besluiten in onzekere situaties. Het systeem identificeert en benoemt de bronnen van de onzekerheid om daarmee de mening die men van iets heeft te rechtvaardigen. De benoemingen worden "endossementen" genoemd. Het systeem specificiert ook hoe de bronnen met elkaar communiceren en geeft regels waarmee de combinaties van bepaalde bronnen kunnen worden gerangschikt.

Endossementen zijn objecten die specifieke redenen voor het overtuigd zijn van iets (positieve endossementen) en het niet overtuigd zijn van iets (negatieve endossementen) representeren. De endossementen zijn geassocieerd aan "bewijzen". Die bewijzen bestaan uit logische proposities. Het afgeven van een endossement is het proces waarbij zekerheidsfactoren in een gegeven situatie worden bepaald en geïdentificeerd.

systeem voor het bijhouden van waarheden die op aannames zijn gebaseerd (*assumption-based truth maintenance system: ATMS*):

Een methode in het bijhouden van waarheden dat verschillende verzamelingen van aannames vastlegt. Deze zijn gewoonlijk voorzien van een bepaalde nummering (zoals gebruikt bij monotone redeneren) en representeren verschillende verbanden. Traditionele ATMSen kunnen slechts de Horn-clausules verwerken. Deze bevatten slechts één atoom of niet-ontkende grootheid.

systeem waarin waarheden worden bijgehouden (*truth maintenance system: TMS*):

Een methode voor het bijhouden van waarheden in een dynamisch systeem. De methode bewaart een volledige verzameling gegevens of overtuigingen, die de bewerkingen of de acties regelen. Bijvoorbeeld, alle op dit moment bekende aannames die in het genereren van hypothesen voor het oplossen van problemen worden gebruikt.

systolische matrix (*systolic array*):

Computerarchitectuur die uit een verzameling bewerkingselementen bestaat die lineair met elkaar zijn verbonden en waarbij ieder

element met de burens communiceert en eenvoudige rekenkundige functies uitvoert. Elk element wordt eenmaal gedurende een klokcyclus gebruikt. De configuratie van de verbindingen kan uit een twee-dimensionale matrix, een pijplijn of een ring bestaan. De verbindingen liggen voor iedere matrix vast, maar kunnen afhankelijk van de toepassing worden gewijzigd. De systolische architectuur wordt in de beeldverwerking gebruikt.

T

taakgericht roosteren (*task-centered scheduling*):

Een methode waarin de volgorde van het verwerken van taken, waarbij wijzigingen in de lijst met taken op kunnen treden, wordt bepaald. Taken worden volgens een bepaalde inschatting van de daaraan verbonden prioriteiten uitgevoerd. Die prioriteiten kunnen aan veranderingen onderhevig zijn; dit kan worden veroorzaakt door zich wijzigende condities.

taaklaag (*task layer*):

Zie KADS-I.

taal (*language*):

1. Een vorm van gesproken of geschreven gestructureerde en intelligente communicatie. Deze communicatie kan ook met behulp van bepaalde tekens of signalen plaats vinden. Natuurlijke talen, zoals het Nederlands, worden gebruikt voor de communicatie tussen mensen. Een natuurlijke taal bestaat uit georganiseerde geluiden; een vocabulaire; bepaalde structuren, zoals het alfabet of andere symbolische voorstellingen; een grammatica of syntax; structuurafhankelijke betekenissen of semantiek; methoden voor de interpretatie van datgene wat kan worden verstaan en gelezen.

2. Computertalen (Pascal, Fortran, C, Lisp, Prolog enzovoort) worden gebruikt voor de communicatie tussen mensen en computers; tot op dit moment is die communicatie niet wederzijds. Computertalen hebben een beperkte vocabulaire (meestal minder dan 100 woorden) en een nauwkeurig geformuleerde syntax. Eén van de doelstellingen van de kunstmatige intelligentie is om mensen in staat te stellen natuurlijke talen te kunnen hanteren in een wederzijdse communicatie met intelligente(re) computers.

tabel (*table*):

Een georganiseerde verzameling gegevens. Een opzoektabel (look-up table) is een verzameling waarden die meestal achter elkaar in een één-dimensionale matrix of een rij in het geheugen zijn opgeslagen. In het gegevensbeheer is een tabel een groep records. Een relationele database bestaat uit meervoudige tabellen.

tachometer (*tachometer*):

Een analoge sensor waarmee de snelheid van een (roterend) object kan worden gemeten. In robots is het een opneemapparaat (sensor) dat de snelheid van een bewegend deel (zoals een manipulator) meet.

tactiele sensor (*tactile sensor*):

1. Orgaan dat de kenmerkende eigenschappen van een vorm of een textuur kan detecteren. De informatie wordt hoofdzakelijk met behulp van zenuwprikkelingen, veroorzaakt door veranderingen in de huid, overgedragen. Bij de mens onderscheidt men vier van deze sensoren. De sensoren gelegen op de plaats van het vingerafdruksysteem, de lichamen van Merkel. Deze hebben een hoge ruimtelijke resolutie en reageren op het contact met de zijkanten van de vinger. De sensoren in de vouwen van de vingerafdruk, de lichaampjes van Meissner. Deze liggen dicht bij het oppervlak van de palm en de onderkant van de vingers; ze zijn gevoelig voor tangentiële trekspanning, bijvoorbeeld de spanning veroorzaakt bij het strijken langs een voorwerp. De lichaampjes van Pacini worden door de uitoefening van druk gestimuleerd en de lichaampjes van Ruffini reageren indien de huid in een bepaalde richting wordt getrokken.

2. Een sensor van een robot die contact maakt met het te bewerken of te verplaatsen voorwerp. Deze sensor wordt het meest gebruikt om de acties van een robot te onderbreken indien deze sensor contact maakt met een object waarmee geen contact mag worden gemaakt. De toegepaste technologieën zijn geleidende elastomeren, ferro-elektrische polymeren, opto-elektronische sensoren en silicon rekstrookjes.

tag (*tag*):

Een aanwijzer van de attributen van een object, zoals de betekenis, het type, de grootte of de omvang, de structuur, de toestand, het adresseringsmechanisme, het uiterlijk, het eigendomsrecht enzovoort.

Men kan een tag aan een architectuur van een computersysteem hangen en daarmee, bijvoorbeeld, aangeven dat de computer uitsluitend apparatuur-georiënteerd is in plaats van een systeem dat uit een combinatie van apparatuur en programmatuur bestaat.

tak (*branch*):

Een tak is in een boomstructuur een verbindingspad tussen de knooppunten van die boom. Vertakkingen verwijzen naar paden die van het ouder-knooppunt naar het kindknooppunt lopen. Sommige gegevensstructuren hebben één ouderknooppunt die naar verschillende kindknooppunten leiden. Anderen hebben een meervoudige overerving: veel ouders voor veel kinderen.

taxonomisch redeneren (*taxonomic reasoning*):

Redeneren gebaseerd op formeel gedefinieerde relatiepatronen of op de taxonomie, zoals types (òf dit òf dat) en gelijksoortigheden. Gelijksoortigheden waarmee automatisch conclusies kunnen worden getrokken zijn:

- **x** is van het type **y**; als een poes tot de soort van de katachtigen behoort, kan daaruit worden geconcludeerd dat de kat een vleeseter is, omdat de katachtigen vleeseters zijn;
- **x** is een exemplaar van **y**; als Pipo een poes is, kan men daaruit afleiden dat zij kan spinnen, omdat dat een eigenschap van een poes is;
- **x** is een deel van **y**; als iemand een poes optilt, tilt die persoon ook zijn oren en zijn staart op, omdat dat delen van de poes zijn.

technisch systeemontwerp (*technical system design*):

Het technisch systeemontwerp van een expertsysteem is de fase waarin de componenten van het logische systeemontwerp worden gespecificeerd door het nemen van diverse implementatie-afhankelijke ontwerpbeslissingen. Dit omvat onder meer de keuze van de kennisrepresentaties en de redeneertechnieken. Zie ontwerpfase.

tekenbewerking (*character operation*):

Een bewerking die op tekens of strings wordt uitgevoerd, zoals het achter elkaar plaatsen van strings.

tekenherkenning (*character recognition*):

Techniek waarmee door mensen geproduceerde tekens met optische of magnetische middelen kunnen worden geïdentificeerd en in gegevensverwerkende systemen gebruikt.

tekstgeneratie (*text generation*):

Proces waarin een tekst wordt geanalyseerd en nieuwe tekst uit de bestaande wordt afgeleid. Voorbeelden zijn het maken van een nieuwe versie van een tekst, het vertalen van een tekst of het beantwoorden van vragen die door de tekst worden opgeroepen. Het tekstgeneratieproces kent over het algemeen drie elementen: het bepalen van de inhoud, het plannen, en de vervaardiging van nieuwe tekst. Bij het bepalen van de inhoud wordt nagegaan welke tekst moet worden toegevoegd. Dat is gebaseerd op het domein en de kennis van de gebruiker. Bij het plannen van de tekst wordt de structuur van de tekst bepaald. Dat is afhankelijk van de functie van de tekst en de lezerskring. De vervaardiging van nieuwe tekst dient te zijn gebaseerd op de andere twee elementen.

Systemen die tekst genereren moeten de syntax en de bedoeling van de oorspronkelijke en de te genereren tekst kennen en bij voorkeur in staat zijn een analyse en een generatie van de tekst uit te voeren op de wijze waarop de mens dat doet.

terugkoppeling (*feedback*):

1. Terugvoering van (een deel van) de uitvoer van een apparaat, proces of systeem naar een besturingseenheid als invoer voor het creëren van een ander stadium of andere toestand van dat apparaat, proces of systeem. Wordt in het algemeen gebruikt voor correctieve of regelende handelingen.
2. De overdracht van informatie van een bepaald stadium waarin een besturingssysteem van een robot zich bevindt naar een stadium dat daaraan voorafging.
3. In het lichaam van mensen en zoogdieren vindt de terugkoppeling van een abnormale positie of het binnendringen van een vreemd voorwerp plaats in de vorm van een terugkoppeling naar de hersenen die een signaal in de vorm van pijn afgeven.

terugkoppellus (*feedback loop*):

Situatie waarbij gegevens of signalen, afkomstig van een bepaald orgaan, apparaat, systeem of programma, als invoer dient voor een ander orgaan, apparaat, systeem of programma waarmee het een lus vormt.

terugtrekking (*rollback*):

Zie transactie.

terugwaarts ketenen (*backward chaining*):

Methode die in op regels gebaseerde expertsystemen wordt toegepast. Het bij deze methode gevolgde proces stelt een hypothese op en werkt dan via de regels terug waarbij de hypothese wordt onderzocht. Het is een methode waarbij van boven naar beneden (top-down) wordt gewerkt.

terugwaartse voortplanting (*back propagation*):

Een methode voor het aanleren van het corrigeren van fouten die tussen het doel en de actuele uitvoer in meervoudige gelaagde voorwaarts gekoppelde neuronale netwerken optreden. Het foutsignaal wordt teruggekoppeld via de verwerkingslaag hetgeen wijzigingen in de gewichten veroorzaakt die de fout gedurende de voorwaarts gekoppelde bewerkingen verkleint. Deze methode wordt gebruikt bij de patroonherkenning, besturingsproblemen en classificatietoepassingen.

Netwerken die zijn voorzien van de terugwaartse koppeling worden gewoonlijk gekenmerkt door een trage wijze van aanleren en zijn onbetrouwbaar gedurende generalisaties. De architectuur kan echter als de meest populaire trainingsmethodiek voor netwerken worden beschouwd, omdat het de fouten in gewichten minimaliseert. Het leerproces bestaat uit een recursieve procedure die start met het gebruik van willekeurig gekozen gewichten in het interval $[-1, +1]$ totdat de fouten naar een gemiddelde convergeren. Daarna verwijderen de fouten zich van dit gemiddelde zodanig dat ze of

erg groot òf erg klein worden. Sommige knooppunten of gebieden met kleine fouten worden getraind zodat de fouten daar sneller kleiner worden dan die in andere knooppunten of gebieden en zo de kwalitatief beste uitvoer opleveren.

test-hulpprogramma (*debugger*):

Een routine die de gebruiker in staat stelt de uitvoering van een programma zó te besturen dat hij of zij informatie verkrijgt die hem of haar in staat stelt eventueel optredende fouten te corrigeren. De voor dit doel ter beschikking staande gereedschappen zijn speurprogramma's (*tracers*), breekpuntprogramma's, stap-voor-stapprogramma's en dumpprogramma's.

texel (*texel*):

Primitief textuurelement dat in een beeld of in een deel van een beeld voorkomt. De identificatie van een texel (*texture element*) maakt de identificatie van veel objecten of gebieden van het beeld mogelijk.

thalamus (*thalamus*):

Grijze massa van de tussenhersenen.

tijdgebonden logica (*temporal logic*):

Symbolische logica die verschillende tijdaspecten, die met gebeurtenissen en handelingen te maken hebben, formaliseert.

De tijdgebonden logica is gebaseerd op de A-series van verleden-heden-toekomst (het zich wijzigende relatiepatroon van proposities in de tijd gezien) en de B-series van vroeger-later (permanente relatiepatronen), waarin de B-series de A-series vooronderstellen. Tijdgebonden logica gebruikt zowel de propositionele logica als de predikatenlogica.

Tijdgebonden logica wordt in dynamische systemen en situaties gebruikt, zoals in het plannen, het roosteren, het projecteren, de robotica, autonome systemen, real-time systemen, redeneringen betreffende in de werkelijkheid voorkomende problemen en de verwerking van natuurlijke talen. Deze logica hangt eveneens samen met persistentie - het verschijnsel van een object of een relatie in een programma die blijft bestaan, zelfs nadat het programma reeds is uitgevoerd.

Zie eveneens modale logica en situationele logica.

tijdgebonden taal (*temporal language*):

In een tijdgebonden taal (*temporal language*) zijn de betekenis van tijdgebonden objecten, hun attributen en relatiepatronen (gelijk, ongelijk, geordend) beschreven. De taal bevat eveneens axioma's betreffende bij-verstek relaties.

toepassingsgerichte server (*dedicated server*):

Zie server.

toepassings specifiek (*dedicated*):

Bestemd voor een specifiek doel. Een computer, apparaat of systeem dat is ontworpen voor één enkele toepassing, een specifieke klant of een bepaald doel.

toepassings specifieke robot met een beperkt bewegingspatroon (*limited-sequence robot*):

Een robot waarvan de bewegingen voor een bepaalde volgorde van uit te voeren handelingen zijn ingesteld. Een voorbeeld van een dergelijke robot is de pak-en-plaats-robot. Dat is een robot die een object van een van te voren ingestelde locatie oppakt en op een andere van te voren gedefinieerde locatie neerzet. Dit type robot heeft geen terugkoppelingsmechanisme voor de positionering (nodig).

toerekenbaarheid (*accountability*):

De ingebouwde metakennis in een expertsysteem dat dit systeem in staat stelt uit te leggen hoe het redeneerproces verloopt of de wijze waarop beslissingen worden gegenereerd.

toestand (*state*):

1. Een situatie of conditie die aan bepaalde omstandigheden of aan de omgeving is gerelateerd. Het is de situatie waarin (een deel van) een systeem zich op een bepaald tijdstip of gedurende een bepaalde periode bevindt, dan wel de conditie die op dat tijdstip of gedurende die periode geldt.
2. In computerbewerkingen is de toestand de waarde van een verzameling systeemfuncties die het toekomstige gedrag van de computer definieert. Dat gedrag is afhankelijk van de te verschaffen invoer.

toestandsmachine (*state machine*):

Wiskundig model dat de condities en de overgangen van de ene conditie naar een andere bevat. Een toestandsmachine die een eindig aantal condities kent wordt een eindige toestandsmachine genoemd. Dit is in de praktijk een tamelijk onhandelbaar concept, behalve in situaties waarin slechts een beperkt aantal condities voorkomen, aangezien het aantal mogelijke overgangen voor n toestanden n^2 is en het aantal overgangen dus exponentieel toeneemt met het groter worden van n .

toestandsvariabele (*state variable*):

Endogene variabele in een model dat de toestand van een (gesimuleerd) systeem of proces op een bepaald moment weergeeft.

top-down (*top-down*):

1. Methode of systeem voor het ontwerp van programma's. Het levert een hiërarchische modulaire structuur op, waarin het ontwerp uit een algemene topstructuur bestaat en daarna afdaalt naar lager in de hiërarchie gelegen deelfuncties. In het ideale geval wordt elke laag of elk moduul ontworpen, gecodeerd en getest voordat met een volgende wordt gestart. Modules die nog niet zijn geschreven worden door dummies, die het gedrag van het eigenlijke moduul zo goed mogelijk nabootsten, vervangen.
2. In expertsystemen wordt de top-down verwerking uitgevoerd met behulp van het terugwaarts ketenen.
3. Een top-down verwerking komt in de kunstmatige herkenning van beelden voor. In de mens begint de beeldverwerking met waarnemingen en verwachtingen die op de reeds beschikbare en samengebundelde kennis zijn gebaseerd. In kunstmatige systemen is het beginpunt van de beeldverwerking een hypothese, een voorspelling of een doel. Deze kunnen worden getest en zo dit nog niet mogelijk is, worden ze op een top-down wijze opgedeeld in kleinere en meer beperkte hypotheses, voorspellingen of doelen, die wellicht wel kunnen worden getest. Dit proces van opdelingen kan zich nog een aantal malen herhalen.

top-down verbinding (*top-down connection*):

Zie achterwaartse verbinding.

topografische kaart (*topographic map*):

1. Grafische representatie van de fysieke eigenschappen (topografie) van een plaats of een regio. Zo kan een topografische kaart de verschillen in de hoogten van een gebied aangeven en kan, bijvoorbeeld, lijnen met dezelfde hoogten bevatten. Iedere 10 meter hoogteverschil kan in een dergelijke kaart worden aangegeven.
2. In de neuro-wetenschappen is dit de topografische representatie van de ruimtelijke locaties in de hersenschors van de zintuiglijke velden. Gebieden van het visuele veld zijn gekoppeld aan speciale gebieden van de visuele hersenschors enzovoort. Een dergelijke kaart markeert de locatie van axons. Gelijksortige kaarten kunnen ook van gebieden in de kleine hersenen en de thalamus worden gemaakt.

trace (*trace*):

Zie spoor.

transactie (*transaction*):

1. Een serie bewerkingen of verwerkingen die als een eenheid moet worden behandeld, zoals dat het geval is in een expertsysteem of een object-georiënteerde database. De serie is alles-of-niets. Of alle bewerkingen worden uitgevoerd òf alles keert terug naar de

voorgaande toestand. Zo moeten de regels in een keten allen worden geactiveerd (afgevuurd) of elke afzonderlijke activering (afvuring) moet ongedaan worden gemaakt. Het besluit van een inferentiemachine om een wijziging te bewaren of te accepteren wordt een "verplichting" (*commitment* of *commit*) genoemd. Het besluit om de wijzigingen ongedaan te maken een "terugtrekking" (*rollback*).

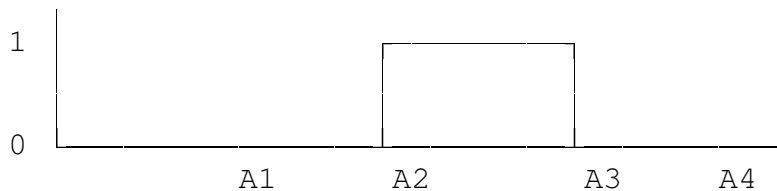
Een hypothetische transactie is een transactie die altijd ongedaan wordt gemaakt; ze wordt slechts in testuitvoeringen en experimenten toegepast.

transputer (*transputer*):

Geïntegreerde schakeling voorzien van ingebouwde parallel werkende processoren, geheugens en communicatiefaciliteiten. Een transputer heeft een grote interne verwerkingskracht en kan worden gebruikt voor een grote variëteit aan toepassingen.

trapezoidale lidmaatschapfuncties (*trapezoidal membership functions*):

Waarschijnlijkheidsverdeling voor het IF-deel van een regel die een vage verzameling bevat. De verdeling heeft de vorm van een trapezium, dat wil zeggen dat twee zijden parallel lopen en twee niet. De hoogte vertegenwoordigt het interval $[0,1]$ van de vage verzameling. De vorm wordt bepaald door vier waarden; twee begrenzen de volledige verzameling met mogelijke waarden (A2 en A3) en twee van de niet-volledig verzameling met onmogelijke waarden (A1 en A4).



trapjeseffect (*aliasing*):

Trapvormige lijnen bij de weergave van beelden op een beeldscherm met rasteraftasting. Schuine en kromme lijnen worden weergegeven als getrapte lijnen.

treffer (*hit*):

Gegeven dat voldoet aan het gestelde zoekcriterium en als zodanig wordt geselecteerd.

trie (*trie*):

Gegevensbestand dat de structuur van een boom heeft en waarin een sleutel wordt ontbonden om het zoekproces langs de te volgen takken te leiden. De term is afkomstig van het woord "retrieval".

Een trie heeft geen lege knooppunten. Een sleutel kan in tekens of in bits (een digitale trie) worden ontbonden. De trie wordt gebruikt in de object-georiënteerde programmering.

tupel (*tuple*):

1. Een niet-geordende verzameling wiskundige grootheden. De verzameling kan echter in een geordende worden omgezet. Een tupel wordt meestal voorafgegaan door een prefix, zoals in quintupel. Een netwerk bestaat uit twee tupels, het ene is een verzameling knooppunten en het andere een verzameling (verbindings)paden.
2. In het gegevensbeheer is een tupel een uniek component dat deel uitmaakt van een bepaalde relatie die tussen gegevens bestaat, zoals een verzameling waarvan de concrete voorstelling een record of een veld is.

tupelruimtecommunicatie (*tuple space communication*):

Communicatiemodel in parallele en gedistribueerde systemen die een geheugen hebben dat zowel door de zender als door de ontvanger wordt gedeeld. Zender en ontvanger communiceren door middel van het genereren, het lezen en het gebruiken van "tupels" in een gedeeld geheugen, de "tupelruimte". Een communicatie is tot stand gebracht indien er van een correspondentie tussen het verzonden tupel en het ontvangen tupel sprake is. Elke tupel bestaat uit een lijst met formele en actuele componenten die door de zender of de ontvanger wordt opgesteld. Een correspondentie kan voorkomen tussen de typen van de formele of actuele argumenten van zender of ontvanger, de actuele argumenten van de zender en de formele argumenten van de ontvanger, of de actuele argumenten van zender en ontvanger. De tupelruimte is uitgebreid en aangepast ten behoeve van de object-georiënteerde programmering.

Turing-test (*Turing test*):

Een test bedoeld om aan te tonen of computers al dan niet kunnen denken. De test is in 1950 door Alan M. Turing ontworpen. (Turing wordt beschouwd de grondlegger van de kunstmatige intelligentie te zijn). Indien de test uitwijst dat een computer een probleem op kan lossen en de mens niet in staat is uit te maken of het probleem door een computer of een mens is opgelost, moet worden aangenomen dat de computer intelligentie bezit. Het resultaat van de Turing-test impliceert dat het denken niet meer is dan het resultaat van de manipulatie van symbolen en dat onze hersenen zich daarin niet van computers onderscheiden. Deze positie wordt door sommigen ingenomen en wordt kunstmatige intelligentie van een hoog niveau (*strong AI*) genoemd. Anderen geloven dat het menselijke denken naast de manipulatie van symbolen ook het begrijpen inhoudt en dat computers daar niet toe in staat zijn. Dit wordt aangeduid met kunstmatige intelligentie van een laag niveau (*weak AI*). Weer anderen menen dat de test moet wachten

totdat wetenschappers hebben ontdekt hoe de menselijke hersenen informatie opslaan en verwerken en er computers zijn ontwikkeld die op dezelfde principes zijn gestoeld.

TWAICE (*TWAICE*):

Een algemeen bruikbaar, op regels en frames gebaseerd gereedschap voor het bouwen van expertsystemen en het oplossen van classificatieproblemen van Nixdorf Computer AG. TWAICE is sinds 1985 commercieel beschikbaar. Het systeem bezit de mogelijkheid relationele databases aan te roepen, het bezit metakennis en bevat de voorziening voor het uitvoeren van parallele processen. Het systeem beschikt verder over een met behulp van wachtwoorden beschermde interface in de Engelse en Duitse taal. De interface heeft twee niveaus: een niveau voor de normale gebruikers en een niveau voor de kennisingenieurs en domeinexperts. TWAICE is beschikbaar op mainframes, minicomputers, werkstations en computers voor persoonlijk gebruik.

tweede-generatie computer (*second generation computer*):

Computers waarvan de vacuümbuizen van de eerste-generatie computers door transistoren werden vervangen (1958-1965).

tweede-generatie computertaal (*second generation language*):

Talen die als symbolische en procedurele talen kunnen worden gekarakteriseerd: assembleerprogramma's, Cobol, Fortran en Algol-58 behoren tot talen van de tweede generatie.

tweede-generatie expertstelsel (*second generation expert system*):

Expertstelsel dat de mogelijkheid van het diepgaand redeneren bevat. Het systeem bevat modellen, waarin de betekenis van het probleem en de oplossing van het probleem zijn geformuleerd of gedefinieerd.

tweede-generatie programmatuur (*second generation software*):

Programmatuur vervaardigd met behulp van assembleerprogramma's en symbolische programmeertalen. Tot deze programmatuur kunnen ook de eerste besturingsprogramma's, sorteerprogramma's en utiliteitsprogramma's worden gerekend.

tweerichtingsverbinding (*bidirectional connection*):

Een netwerkverbinding die een gelijke sterkte (gewicht) voor voorwaarts (invoer naar uitvoer) en terugwaarts (uitvoer naar invoer) gerichte verwerkingen bezit.

Tweety (*Tweety*):

Een naam die gewoonlijk wordt gebruikt in problemen waarin logische analyses of het bewijzen van (grond)stellingen ten behoeve van de kunstmatige intelligentie nodig zijn. Tweety is

een bepaald type vogel, zoals een pinguïn (een vogel die niet of nauwelijks kan vliegen).

tweeweg-interactie (*mixed initiative interaction*):

Een eigenschap van bepaalde expertsystemen waarmee de gebruiker in staat wordt gesteld interacties met het systeem uit te voeren gedurende de werking van het systeem. Het ONCOCIN expertstelsel van de Stanford Universiteit bezit een dergelijke mogelijkheid.

tweeweg-interface (*mixed initiative interface*):

Een interface in bepaalde systemen die natuurlijke talen verwerken waarbij zowel vragen aan de gebruiker worden gesteld en door de gebruiker worden beantwoord als antwoorden worden gegeven op vragen die door de gebruiker aan het systeem worden gesteld. Het systeem moet wel eerst het antwoord van de gebruiker goed kunnen verwerken of de eigen vragen volledig kunnen formuleren voordat het systeem in staat is een volgende tekst te genereren.

type (*type*):

1. Een duidelijk herkenbare groep of klasse. Het begrip verwijst ook naar duidelijk herkenbare eigenschappen of attributen die een persoon of een object karakteriseren.

2. In het gegevensbeheer is een type een classificatie van gegevens die voldoen aan bepaalde eigenschappen zoals de bitlengte, de reikwijdte, de structuur, de nauwkeurigheid, de associatie met toepasbare functies, of specifieke waarden. Het begrip type is hier synoniem met de begrippen gegevenstype of datatype.

Grondtypen (soms ook primitieven genoemd) zijn de Booleaanse waarden, gehele getallen, tekens, decimale getallen, drijvende-kommagetallen, strings, records en structuren. Sommige talen zijn voorzien van uitgebreide typen (klassen) en faciliteiten waarmee typen kunnen worden gedefinieerd. Abstracte gegevenstypen worden gedefinieerd met behulp van een verzameling primitieve typen. Opgesomde typen bezitten een specifieke reikwijdte met betrekking tot de waarden die deze typen kunnen representeren. Zo kan het type "jaargetijde" de mogelijke waarden "voorjaar", "zomer", "herfst" en "winter" aannemen. Andere typen zijn "dag-van-de-week" of "maand". Zie ook gegevenstype.

3. In de object-georiënteerde programmering is een type een klasse waarvan de gegevensstructuren en methoden op dezelfde wijze in een "kindklasse" worden gereproduceerd. Kortom, het is een klasse waarvan de methoden door een afgeleide klasse (kindklasse) worden geërfd.

U

uitbreidbaar (*extensible*):

Een uitbreidbare taal is een taal waaraan functies kunnen worden toegevoegd of van waaruit routines, die in een andere taal zijn geschreven, kunnen worden opgeroepen. Dit kunnen bijvoorbeeld routines zijn die in een machinetaal zijn geschreven.

uitbreiding (*extension*):

1. Een uitbreiding is in de logica een denotatie of een specifieke betekenis van een term.
2. In het gegevensbeheer is een uitbreiding het domein of de waarden van elk gedefinieerd attribuut en de verzameling exemplaren die voor elk entiteitstype gelden.

uitgebreid gegevenstype (*extended data type*):

Een gegevenstype dat door de gebruiker kan worden gedefinieerd en aan een taal kan worden toegevoegd. De controlemogelijkheden en het algemene beheer van deze uitgebreide gegevenstypen is gelijk aan die welke voor de intrinsieke gegevenstypen van de taal gelden.

uitgebreid overgangsnetwork (*augmented transition network: ATN*):

Standaard overgangsnetwork dat wordt gebruikt voor textuele analyse en het herschrijven van die tekst. Dit is een uitbreiding van een recursief overgangsnetwork (Recursive Transition Network: RTN). Een ATN kan veranderingen van en toevoegingen aan de structuur van een recursief overgangsnetwork behandelen en daarmee wordt de functionaliteit vergroot en kunnen redundante analyses worden verwijderd.

ATN's kunnen worden gebruikt voor de constructie van een ontledingsboom of een tekst. Ze zijn eveneens samengebundeld in procedures die direct een ontleding uit kunnen voeren in plaats van een interpretatie van de oorspronkelijke BNF syntaxis van context-vrije grammatica's. ATN's bezitten registers voor het opslaan van gedeeltelijk ontleedde boomstructuren en bevatten voorwaarden voor het testen van de takken om te bepalen of die takken moeten worden onderzocht of gevolgd.

uitgebreide grammatica van de structuur van een zin(sdeel) (*augmented phrase structure grammar*):

Soort context-vrije grammatica die aan een syntactische ontledingsboom informatie toevoegt over de context met het doel ambigüiteiten op te kunnen lossen en semantische betekenissen toe te kunnen voegen.

uiting (*utterance*):

Een uitgesproken mededeling (verklaring) waarmee een bepaalde bedoeling of betekenis wordt verwoord.

uitzonderingsbehandelaar (*exception handler*):

Zie behandelaar.

unificatie (*unification*):

1. De succesrijke correspondentie van een feit en een doel(stelling) (een regel of een frame). Unificatie is de formele term die wordt gebruikt in de definitie van een inferentieregel. Dit wordt ook wel de resolutie genoemd. Bijvoorbeeld, bij het achterwaarts ketenen vindt unificatie plaats indien een conditie correspondeert met een bestaande regel.

2. Bij de verwerking van natuurlijke talen wordt unificatie gebruikt in de grammatica met ondubbelzinnige clausules (de generalisaties van de context-vrije of BNF-grammatica's). In functionele unificatiegrammatica's is dit de basisbewerking voor de analyse en synthese van zinnen.

Zie ook inferentieregels.

universele hoeveelheidsbepaler (*universal quantifier*: \forall):

Een symbool dat een vereniging (EN) van alle elementen van een domein aangeeft. Een ware uitdrukking die een variabele bevat is WAAR voor alle objecten die voor die variabele kunnen worden gesubstitueerd. Hiervan kan worden gezegd dat die uitdrukking universeel gekwantificeerd is. Het symbool \forall staat voor "voor alle". Bijvoorbeeld,

$\forall x [\text{verf}(x) \rightarrow \text{gekleurd}(x)]$

stelt dat alle verf een kleur heeft en dat dit voort alle gevallen WAAR is.

universele planning (*universal planning*):

Zie planning.

universele theorie (*universal theory*):

Een in een normale vorm opgestelde theorie die geen "er bestaat" of "er is" clausules bevat.

universum (*universe*):

De ruimte die alle mogelijke toestanden (beschrijvingen) van de wereld en de daarin verzamelde kennis bevat.

UNIX (*UNIX*):

Bedrijfssysteem dat aan het einde van de jaren zestig in het Bell Laboratorium van AT&T is ontwikkeld. UNIX verschaft de ontwikkelaar van programmatuur een door de programmatuurontwikkelerwereld geaccepteerde ontwikkelomgeving en is op zeer veel verschillende computers geïmplementeerd. Het bedrijfssysteem is grotendeels in de programmeertaal C geschreven. Het systeem bezit de mogelijkheid om meerdere taken tegelijkertijd uit te voeren, het bevat verder een hiërarchische bestandsstructuur, het meervoudig gebruik van bestanden, een gegevens- en bestandsbeveiliging, het

kunnen besturen van de omgevingscondities, het beheer van de invoer en de uitvoer met behulp van standaard-apparatuur en -bestanden en het bezit communicatiemogelijkheden tussen de onder UNIX uit te voeren processen. Toegang tot het systeem geschiedt met behulp van schillen of shells (*front ends*). De oorspronkelijke schillen zijn thans vervangen door grafische gebruikersinterfaces zoals Open Look en MOTIF. De nadruk van UNIX ligt op de geïntegreerde programmatuurgereedschappen die de professionele gebruiker in een tijd-geschaarde werkomgeving worden aangeboden. Het systeem is buitengewoon geschikt voor het maken van toepassingen, de ontwikkeling van programmatuur en verschaft de gebruiker uitstekende ontwerpgeredeedschappen. Het is minder geschikt voor het oplossen van wiskundige of bedrijfskundige problemen.

V

vaag (*fuzzy*):

Zie fuzzy.

vaag maken (*to fuzzify*):

Iets zó wijzigen dat het met vage (fuzzy) of onbetrouwbare kennis kan werken. Algoritmen en heuristische constructies kunnen zó worden gewijzigd dat de daaraan ten grondslag liggende verzamelingen vage verzamelingen (fuzzy sets) worden.

vage cognitieve voorstelling (*fuzzy cognitive map: FCM*):

Een systeem dat de principes van de vage logica gebruikt voor onbetrouwbare, maar niet-vage oorzakelijke kennis. Een vage cognitieve voorstelling is een dynamisch systeem dat in zoverre op een neuronaal netwerk lijkt dat haar knooppunten variabele fenomenen of vage verzamelingen representeren en gewogen gesommeerde invoergegevens op niet-lineaire wijze omzet in numerieke uitvoergegevens.

vage logica (*fuzzy logic*):

Systeem van niet-monotone logica dat kan worden gebruikt voor het kwantificeren van mogelijkheden. Vage logica wordt veel gebruikt bij het onderzoek van neuronale netwerken. De fundamentele eenheid van de vage logica is de "vage verzameling" (fuzzy set).

vage verzameling (*fuzzy set*):

Een klasse objecten of fenomenen bestaande uit elementen die gedeeltelijk in het interval $[0,1]$ liggen. Het kan worden opgevat als een punt in een eenheid-hyperkubus $[0,1]^n$. Bewerkingen omvatten doorsnijdingen of berekeningen van minimale waarden, verenigingen of berekeningen van maximale waarden en de complementering of de omkering van volg- of rangordes.

validatie (*validation*):

1. Een methodiek waarbij men zich in het gegevensbeheer verzekert van het feit dat gegevens die in een veld zijn geplaatst ook aan eerder gestelde condities voldoen. Zo zou een letter die op de gereserveerde plaats van een cijfer in een veld wordt geplaatst een foutboodschap of een verwerping van de actie opleveren.
2. Bij het programmeren is validatie een proces waarbij men zich er van verzekert dat een programma correcte uitvoer aflevert.

valuator (*valuator*):

Een invoereenheid waarmee de waarde van een getal aan een systeem kan worden doorgegeven (bijv. een potentiometer).

vector (*vector*):

1. Een lijn die zowel een lengte als een richting heeft.
2. In computertalen is een vector een grootte waaraan meerdere waarden kunnen worden toegekend, zoals een variabele, een object of een gegevenstype.

vectorgrafiek (*vector graphics*):

Videotechniek waarbij de afbeelding met behulp van lijnen (vectoren met een lengte en een richting en een begin- of eindpunt) wordt weergegeven. Met deze vorm van weergave kunnen beelden worden vergroot of verkleind, geroteerd, gespiegeld enzovoort. Vectorgrafiek is met name voor ontwerptoeepassingen, alsmede statistische en tekenprogramma's beter te benutten dan de andere grafische technieken.

vectorverwerking (*vector processing*):

Het tegelijkertijd uitvoeren van veel bewerkingen. De term wordt soms gebruikt als een synoniem voor parallelle verwerking, hoewel deze laatste term altijd het gebruik van meervoudige verwerkings-eenheden impliceert.

veelhoek (*polygon*):

Een twee-dimensionale vorm met veel zijden zoals een driehoek, rechthoek of hexagoon (zeshoek). In grafische toepassingen kan een voorwerp met veel zijden als één entiteit worden opgeslagen, opgeroepen en gemanipuleerd. Het kan bijvoorbeeld worden behandeld als een laag, het kan worden gevuld, verplaatst of gecombineerd met andere objecten.

veld (*field*):

1. Kleinste fundamentele gegevenseenheid in een database waarnaar kan worden verwezen. Een veld wordt gekenmerkt door soort en omvang.

2. Gespecificeerd gebied in een record. Indien een database zich als een tabel manifesteert, kan een veld bijvoorbeeld als een rij of een kolom worden geïdentificeerd.
3. Krachtveld (magnetisch, elektromagnetisch enzovoort).

veldslagmanagement (*battle management*):

Een expertsysteem dat door de militaire organisaties kan worden gebruikt voor het plannen van een actie; het coördineert de verplaatsingen van personeel en equipage en beheert de middelen, de mate waarin het personeel gereed is voor de strijd, operationele tijdbeperkingen, strategie, vuurleiding, het commando en de coördinatie van de acties en is zelf-aanpassend naarmate de condities wijzigen. Een voorbeeld van een dergelijk systeem is FRESH: Force Requirements Expert System.

Vennendiagram (*Venn diagram*):

Diagram dat uit elkaar overlappende cirkels bestaat. Deze dienen als een grafische notatie voor proposities en syllogismen, waarbij de ruimtelijke in- en uitsluitels de in- en uitsluitels van klassen representeren.

verbinding (*connection, link*):

1. Dat wat iets verbindt.
2. Een pad in een netwerk waarlangs de knooppunten gegevens kunnen verzenden en ontvangen.
3. Een functioneel pad voor de overdracht van informatie.
4. Stijf deel van een manipulator dat met behulp van gewrichten aan andere delen van een robot is verbonden. Kinematisch definiëert het de relaties tussen de assen van de gewrichten (aannemende dat ieder gewricht tenminste één vrijheidsgraad van beweging heeft). Een verschoven verbinding (*link off-set*) is de afstand tussen twee verbindingen langs de as van hun gemeenschappelijk gewricht.

verbindingen per seconde (*connections per second: CPS*):

Een maat voor de snelheid in een neuronaal netwerk. Het acroniem CPS is dubbelzinnig en moet met de nodige voorzichtigheid worden gebruikt aangezien het ook het aantal karakters per seconde in de gegevenscommunicatie aangeeft.

verborgen knooppunten (*hidden nodes*):

Zie verborgen laag.

verborgen laag (*hidden layer*):

Een laag met knooppunten in een neuronaal netwerk dat tussen de invoer- en uitvoerlagen ligt en de gewichten en de procesgegevens bevat.

verend (*springy*):

1. Elastisch; gemakkelijk te vervormen.
2. Wordt in de robotica gezegd van een arm die gemakkelijk door een op die arm uitgevoerde kracht of wringing uit positie kan worden gebracht tijdens de uitvoering van een beweging. Bij het ontwerp van een robot moet men met deze verende eigenschap rekening houden. In deze eigenschap dient te zijn voorzien voor het geval dat onverwachte situaties optreden, maar de arm (of enig ander deel van de robot) dient genoeg stijfheid te bezitten om de bewegingen zonder voortdurende herberekeningen en aanpassingen uit te kunnen voeren.

vergelijker (*comparator*):

1. Een apparaat dat objecten met elkaar of met een standaard referentie-object vergelijkt.
2. Een systeem dat een stroom ingevoerde impulsen in twee delen verdeelt om minimale (Booleaanse EN) en maximale (Booleaanse OF) waarden te kunnen bepalen.

vergelijkingsoperator (*comparison operator*):

Zie relationele operator.

verhandeling (*discourse*):

Een aaneengesloten serie zinnen die door één of meer personen worden uitgesproken. Vroeger betrof dit een formaliteit; nu betreft het een uitdrukking van bepaalde gedachten betreffende een specifiek onderwerp.

verklarend leren (*explanation-based learning*):

Een leermethodiek, gebaseerd op een training die gericht is op het bereiken van een doel. Het bestaat uit een bepaalde vorm van generalisatie waarbij kennis van het concept van het doel wordt gehanteerd; een trainingsvoorbeeld dat een exemplaar van dit concept bevat; de taal, operaties en beperkingen die aan het voorbeeld ten grondslag liggen; en de domeintheorie die wordt gebruikt om te bewijzen dat het voorbeeld een exemplaar van het doelconcept is. Als het bewijs is geleverd en gedemonstreerd, worden relevante regels en feiten in een verklarende structuur geplaatst.

verplichting (*commitment, commit*):

Zie transactie.

verschoven verbinding (*link off-set*):

Zie punt 4 onder verbinding.

verstoffelijking (*reification*):

Het als actueel of als echt beschouwen van een abstract voorwerp. Een voorbeeld is de benoeming van proposities in de predikaten-calculus, zodat in een kennisrepresentatietaal naar die proposities kan worden verwezen.

vertex (*vertex, edge*):

1. Een punt in een graaf of een grafische afbeelding waar een lijn, een verbinding, een pad of een kromme eindigt of waar een aantal lijnen, verbindingen enzovoort elkaar snijden. Bepaalde grafische verwerkingsprogramma's staan het samenvoegen van lijnen of krommen in een dergelijk punt toe. De meervoudsvorm van vertex is *vertices*.

Zie ook ribbe.

vertices (*vertices*):

Zie vertex.

vertolkingsprogramma (*interpreter*):

1. Programma dat steeds één opdracht in de brontaal tegelijk vertaalt en uitvoert en dit proces voor elke volgende opdracht herhaalt totdat het gehele programma is afgewerkt.

2. In expertsystemen is dit een deel van een inferentiemachine waarin de methode wordt bepaald waarop expertise of domeinkennis wordt gebruikt.

vertraagd neuronaal netwerk (*time-delay neural network*):

Drielaags voorwaartsgekoppeld of recurrent netwerk voor dynamische situaties zoals spraakherkenning. De invoergegevens worden in tijdsegmenten opgedeeld en in groepen geplaatst, waarna verdere verwerking plaats vindt; het totale resultaat wordt gemiddeld, daarna vindt de uiteindelijke uitvoer plaats.

verwerkingsduur (*run time*):

De tijdsduur waarin een programma of een routine wordt uitgevoerd en mogelijkwijze afgewerkt.

verwijdering van explosieve materialen (*explosive ordnance disposal: EOD*):

Zie EOD robot.

verwijzer (*pointer*):

Een geheugenplaats in het geheugen, op een geheugenschijf of een register dat een adres bevat in plaats van een gegeven. Zo kan een bloknummer in een index op een schijf naar de werkelijke locatie van een record verwijzen. Verwijzers kunnen in meervoudige niveaus voorkomen en kunnen complexe gegevensstructuren of functies adresseren. Verwijzers dienen vaak als koppelingen (links) of als logische adressen.

verwisselen van informatie (*to swap*):

Zie virtueel geheugen.

verzameling-associatief (*set-associative*):

Zie directe correspondentie.

vierde-generatie computer (*fourth generation computer*):

Computer die met behulp van LSI of VLSI technieken is opgebouwd.

vierde-generatie programmatuur (*fourth generation software*):

Programmatuur gekenmerkt door een groot aantal programmageneratoren, standaard programmatuurproducten, programmatuur voor computergrafiek, relationele databases, expertsystemen enzovoort.

vierde-generatie taal (*fourth generation language*):

1. Zeer hoge procedure-gerichte taal die met één of enkele commando's een veelheid aan gegevensverwerkingen kan initiëren.
2. Logische programmeertaal.
3. Apparatuurbeschrijvingstaal.
4. Specificatietaal.
5. Probleem-georiënteerde taal waarmee op eenvoudige wijze een probleem in het voor dat probleem geldende vakjargon kan worden beschreven.

vijfde-generatie computer (*fifth generation computer*):

Computer die de werking van de menselijke hersenen nabootst. Een dergelijke computer is opgebouwd uit duizenden parallelle verwerkingseenheden die in staat zijn problemen op te lossen die te ingewikkeld of te tijdrovend zijn voor de traditionele sequentiële computers. Dit type computer is uitgerust met grote kennis- en gegevensbanken, associatieve geheugens, inferentietechnieken en geavanceerde in- en uitvoermedia waaronder spraakherkenning en spraaksynthese.

vijfde-generatie programmatuur (*fifth generation software*):

Programmatuur gekenmerkt door logische verwerkingssystemen, kunstmatige intelligentie, intelligente herkenningmogelijkheden (spraak- en patroonherkenning), beeldverwerking, automatische leerprocessen, redeneermechanismen, symbolische verwerkingsalgoritmen, het verwerken van natuurlijke talen enzovoort.

vijfde-generatie taal (*fifth generation language*):

Programmeertaal waarin men zich in een (quasi-)natuurlijke taal uit kan drukken en waarin men de mogelijkheden van de kunstmatige intelligentie en de patroon- en spraakherkenning in grote mate heeft toegepast en benut.

virtueel (*virtual*):

1. Iets dat bestaat, maar niet formeel is erkend.
2. Een logisch ontwerp dat groter is dan de omvang van een machine of meer attributen bevat dan een machine of een programma zonder dat er van een fysieke uitbreiding van die machine of dat programma sprake is.

virtueel adres (*virtual address*):

Zie fysiek.

virtueel geheugen (*virtual memory, virtual storage*):

Methode waarbij met behulp van logische adressen geheugenruimte wordt toegekend. De methode kan in programma's worden toegepast voor het gebruik van zowel het direct aanroepbare geheugen als achtergrondgeheugens. Verwijzingen naar adressen die op het moment van aanroep niet in het direct aanroepbare geheugen aanwezig zijn, hebben tot gevolg dat het programma, dat de toewijzing van geheugenruimte beheert, de gewenste informatie in het direct aanroepbare geheugen plaatst. Dit wordt een swap-bewerking genoemd; informatie moet worden verplaatst naar een achtergrondgeheugen om ruimte te maken voor de gewenste informatie. Het geheugenbeheersprogramma laadt en verwisselt (*swaps*) de informatie zonder tussenkomst van de gebruiker.

virtueel orgaan (*virtual device*):

Zie fysiek.

virtueel werkstation (*virtual workstation*):

Zie cyberspace.

virtuele machine (*virtual machine*):

Zie fysiek.

virtuele methode (*virtual method*):

Ongedefinieerde of gedeeltelijk gedefinieerde procedure, waarin een object naar verschillende afgeleide objecten (afstammelingen) verwijst. De correcte methode wordt gedurende de uitvoering van methoden vanuit die methoden aangeroepen.

Zie ook methode.

virtuele realiteit (*virtual reality*):

Zie cyberspace.

virtuele werkruimte (*virtual workspace*):

Zie cyberspace.

visualisatie (*visualization*):

1. Het proces waarbij een beeld met het oog kan worden waargenomen.
2. Het (opnieuw) creëren van een visueel object in de hersenen.

VITAL (*VITAL*):

VITAL is een ESPRIT-project dat ten doel heeft een methodologie-gebaseerde gereedschapskist te creëren ten behoeve van de ondersteuning van kennissystemen tijdens de gehele levenscyclus van zo'n systeem. Het project is in 1991 gestart en heeft een looptijd van vier tot vijf jaren. VITAL richt zich op het ontwikkelen van mijlpalen die procesproducten worden genoemd en die in fasen tot stand komen. Die fasen zijn de "bewustwordingsfase" waarin de plannen van gewenste toepassingen worden herkend; de "projectdefinitiefase" waarin de gebruikersbehoeften en de technische haalbaarheid wordt vastgesteld en waarin een kosten/baten analyse wordt opgesteld; de "behoefte-analysefase", hierin worden de doelstellingen, de reikwijdte (scoop), de gebruikersbehoeften en het gebruik van de toepassing gespecificeerd; in de "domeinanalysefase" wordt de expertise uit het probleemdomein in een conceptueel model vastgelegd; in de "ontwerpfase" wordt de definitie van de functies en de interacties van het systeem in het functionele en het technische ontwerp uitgewerkt; in de "implementatiefase" wordt de toepassing geïmplementeerd; en in de "testfase" wordt het toepassingsgerichte kennissysteem op een goede werking beproefd.

vloeiend (*fluent*):

Een benadering bij het werken met onzekerheden waarin een hypothetische handeling een situatie oplevert die exact is, maar slechts geldt voor bepaalde gespecificeerde voorstellingen van de reële wereld. Een dergelijke definitie is goed genoeg voor het nemen van bepaalde beslissingen.

volledig associatief (*fully-associative*):

Zie directe correspondentie.

volledigheid (*completeness*):

1. In het bezit zijn van alle elementen. Het is ook een maat voor het aantal, het deel of het percentage van de benodigde elementen dat iets bezit. Dit wordt bijvoorbeeld uitgedrukt in: "een karwei is voor 50% gereed (of half klaar)".
2. In expertsystemen is volledigheid het moment of het punt in de ontwikkeling van het systeem waarin het ontwerp van de kennisbank en de eigenschappen daarvan voldoende nauwkeurig en goed zijn om het op te lossen probleem te kunnen definiëren.
3. In de logica is volledigheid het punt waarin alle waarheidstheorema's kunnen worden bewezen met behulp van de gegeven inferentieregels.

4. In de statistiek is volledigheid een onzekerheidscomponent. Het is de grens (de limiet) van datgene wat men weet (kent) van een probleem dat wordt geanalyseerd.

von Neumann-computer (*von Neumann machine*):

De conventionele sequentiële digitale computer met een geheugen dat gegevens en opdrachten combineert. Dit type computer is gebaseerd op een door John von Neumann (een Amerikaans wiskundige uit de jaren veertig en vijftig) ontwikkeld idee. De von Neumann-computer contrasteert met de Harvard-computer waarin de opslag van gegevens en opdrachten van elkaar waren gescheiden.

voorbewerking (*preprocessing*):

Het prepareren van materiaal of produkten op een zodanige wijze dat de latere normale bewerking zo efficiënt mogelijk kan worden uitgevoerd. Een voorbeeld is de voorbewerking van gietstukken en wel zodanig dat tijdens de normale bewerking slechts een klein gedeelte van het materiaal behoeft te worden verwijderd. Programmatuur of apparatuur die een dergelijk proces uitvoeren worden voorprocessors genoemd.

voorhoofdskwab (*frontal lobe*):

Zie hersenen en grote hersenen.

voornaamwoordelijk (*pronominal*):

Beschrijving van een woord dat zich als een voornaamwoord gedraagt.

voorspelling (*forecast*):

Het afleiden van waarschijnlijke consequenties voor het gedrag van een kennissysteem; een primitieve taak van een kennissysteem.

voorverwerking (*preprocessing*):

Het prepareren van gegevens op een zodanige wijze dat de latere verwerking zo efficiënt mogelijk kan worden uitgevoerd. Een voorbeeld is het verwijderen van redundante gegevens zonder dat er sprake is van het verloren gaan van informatie. Programmatuur of apparatuur die een dergelijk proces uitvoeren, worden voorprocessors genoemd. De voorverwerking van gegevens is een onmisbare stap in beeldverwerkingsprocessen.

voorwaardelijke propagatie (*constraint propagation*):

Het controleren van een regel of een structuur op de consistentie. Dit geschiedt iedere keer dat een nieuwe beperkende regel (regel met condities) of een object aan resp. de regels of de structuur wordt toegevoegd. De voorwaarden kunnen numeriek of wiskundig van aard zijn, zoals deze in netwerken, vergelijkingen of matrices voor kunnen komen. Ze kunnen symbolisch zijn, zoals

in getekende lijnen of bij de interpretatie van waar te nemen (zichtbare) objecten. Ze kunnen ook tijdsafhankelijk zijn. In het laatste geval beperken ze de volgorde waarin gebeurtenissen op kunnen treden of beperken ze de tijdsduur tussen die gebeurtenissen.

voorwaarts ketenen (*forward chaining*):

Activiteit van een systeem waarbij de huidige toestand van het systeem aan bewerkingen wordt onderworpen met het doel een nieuwe toestand te creëren. Dit proces gaat net zolang door totdat een oplossing is gevonden. In een op regels gebaseerd expertsysteem ontdekt een regel, die voor voorwaarts ketenen wordt toegepast, bepaalde feiten in een bestand of een database en neemt daar actie op of trekt daar conclusies uit.

voorwaartse kinematica (*forward kinematics*):

De kinematica van een robot dient zowel een voorwaartse als een omgekeerde overdracht van gegevens tussen de ruimte die door de gewrichten wordt gedefinieerd en de cartesische ruimte uit te kunnen voeren. Voorwaartse kinematica is de transformatie van de hoekgegevens van gewrichten naar de cartesische ruimte waarin de eindeffector zich beweegt.

voorwaartse transformatie (*forward transformation*):

Zie voorwaartse kinematica.

voorwaartskoppeling (*feedforward, forward connection*):

1. Proces of systeem waarbij een deel van de ingangsgrootheid of hetingangssignaal anders wordt verwerkt dan de rest en wordt opgeteld bij of afgetrokken van de uitgangsgrootheid of het uitgangssignaal.
2. In een meerlaags neuronaal netwerk vindt een signaaloverdracht plaats vanuit een neuron of een cel van een bepaalde laag naar een neuron of cel in een andere laag. Dit kan leiden tot het herkennen van patronen in de bovenste laag. Het komt overeen met een efferente overdracht in het zenuwstelsel.

vraagstelling (*questioning*):

De analyse van een vraag die binnen de context van een gesprek (verhandeling, conversatie) wordt gesteld en waarbij men tracht te begrijpen wat de conceptuele en semantische betekenis van de vraag is. Vragen kunnen in twee algemene categorieën worden geplaatst. Sommige behoeven slechts met ja of nee te worden beantwoord. Andere, de w-vragen beginnen met de woorden wie, wat, waar, wanneer, waarom, welke en (als uitzondering) hoe. Deze dienen substantief te worden beantwoord. De analyse van de betekenis van een vraag kan in een logische vorm worden gegoten, zoals het beschouwen van de vraag als een predikaat en het

antwoord als de uitbreiding daarop. Ja en nee kunnen worden vervangen door de waarheidswaarden WAAR (TRUE) en ONWAAR (FALSE). In hoeverre het antwoord bevredigend is, kan met behulp van een verdere analyse, bijvoorbeeld van een analyse van het gebruik van de taal, worden bepaald. Een expertsysteem waarin van deze methodiek gebruik wordt gemaakt is BASEBALL. De methodiek is ook toe te passen in interfaces die de natuurlijke taal gebruiken, zoals interfaces voor databasebeheerssystemen van voornamelijk zeer grote databases.

vrije variabele (*free variable*):

Een variabele die buiten het gebied van een existentiële of een universele hoeveelheidsbepaler (quantifier) ligt.

vrijheidsgraad (*degree of freedom: DOF*):

De mate waarin een gewricht van een robot zich vrij kan bewegen. Robots worden vaak in categorieën ingedeeld overeenkomstig het aantal vrijheidsgraden van het apparaat.

vroegtijdige verwerking (*early processing*):

Het opdelen in categorieën van een beeld in een verzameling grijsniveaus waarbij bepaalde technieken worden gebruikt zoals filteren (dit is het wijzigen van de grijsniveaus om de verschillen daartussen duidelijker uit te laten komen); detectie van de zijden; detectie van de vormen; en voor drie-dimensionale beelden, detectie van snelheid (optische stroom) en de afstanden tussen punten. Vroegtijdige verwerking verschaft een basis voor de modelleringstechnieken die een gewenst niveau van de beeldkwaliteit of beeldidentificatie mogelijk maakt.

vuistregel (*rule-of-thumb*):

Algemeen geldende praktische regel, een algemeen opgaande ruwe berekeningsformule of een praktische of ruwe schatting, die voor een eerste benadering voor het oplossen van een probleem bruikbaar is.

W

w-vraag (*wh-question*):

Vraag waarin om specifieke informatie wordt gevraagd. De vraag begint gewoonlijk met wat, waarom, waar, wanneer, wie, welke en bij wijze van uitzondering, hoe.

waarheid (*truth*):

1. Datgene waarvan bekend is dat het op feiten berust, of dat het zeker of nauwkeurig is.

2. De logische waarheid is het resultaat van een juiste redenering. Indien een dergelijke redenering in overeenstemming is met de principes van de logica, spreekt men van een formele waarheid. Een waarheidswaarde is de vaststelling van het feit dat een propositie òf WAAR òf ONWAAR is. Een mogelijke waarheid is dat wat mogelijk of waarschijnlijk is. Een noodzakelijke waarheid is dat wat òf WAAR moet zijn òf wat als WAAR wordt aangenomen.

waarheidstabel (*truth table*):

Een tabel waarin wordt aangegeven wat het resultaat is van een bepaalde logische bewerking op twee (of meer) logische gegevens. De tabel kan slechts worden gebruikt voor een beperkt aantal invoergegevens, aangezien het aantal ingangen in de tabel met ieder toegevoegd invoergegeven verdubbelt.

Waarheidstabel voor de logische bewerkingen EN en OF:

A	B	A EN B	A OF B
T	T	T	T
T	F	F	T
F	T	F	T
F	F	F	F

T = True (WAAR), F = False (ONWAAR)

waarheidswaarde (*truth value*):

Zie waarheid.

waarschijnlijkheid (*probability*):

De aannemelijkheid dat een gebeurtenis optreedt. Dit wordt gemeten in termen van de verhouding tussen het aantal verwachte gebeurtenissen ten opzichte van het aantal mogelijk optredende gebeurtenissen.

waarschijnlijkheidstheorie (*probability theory*):

Deze theorie is een formeel onderzoek van de mogelijkheid (kans) dat een gebeurtenis op zal treden. Die kans wordt gemeten in termen van de verhouding van het aantal verwachte voorvallen ten opzichte van het aantal mogelijke voorvallen. Stochastische methoden of waarschijnlijkheidsmethoden beschrijven een proces waarin onnauwkeurige of willekeurige gebeurtenissen van invloed zijn op de waarden van variabelen, zodat resultaten slechts in termen van waarschijnlijkheden kunnen worden gegeven. Zie ook vage logica en stochastisch proces.

wachtrij (*queue*):

1. Een (wacht)rij die zodanig is georganiseerd dat items in dezelfde volgorde uit de rij worden verwijderd als waarin ze aan die rij zijn toegevoegd.
2. Items zoals processen, gegevens of transacties die bij het werken met computers in een rij worden geplaatst om in de volgorde van aankomst te worden verwerkt.
3. Series berichten of boodschappen die in de gegevenscommunicatie wachten op verzending. Ook hier vindt verzending plaats in dezelfde volgorde als waarin de berichten zijn ontvangen.

wachtrijtheorie (*queuing theory*):

Een tak van de wiskunde en de statistiek die zich bezighoudt met de analyse van wachtrijsystemen. De theorie wordt gebruikt om netwerken, databases en bedrijfssystemen, maar ook om normale wachtrijproblemen (in ziekenhuizen, postkantoren, banken enzovoort) te analyseren.

ware tijd (*real time*):

Zie real-time.

wedijverend leren (*competitive learning*):

Methode van het leren zonder toezicht in een twee- en drielaags netwerk. In een tweelaags voorwaarts gericht netwerk, waar alle invoerknooppunten met alle uitvoerknooppunten zijn verbonden, krijgt het uitvoerknooppunt, waarvan de uitvoer het meest lijkt op de invoer van het invoerknooppunt, alle signalen van dat invoerknooppunt op basis van "de winnaar krijgt alles". In een drielaags netwerk bevat de verborgen laag de knooppunten die met elkaar wedijveren. Wedijverende leersystemen minimaliseren het aantal knooppunten die nodig zijn om een doel te bereiken. Daarmee wordt een efficiënte verwerking gerealiseerd.

Het proces kan worden gerealiseerd door gebruik te maken van verboden verbindingen tussen knooppunten in de uitvoerlaag, met behulp van activeringsmechanismen of het toekennen van gewichten aan de invoer/uitvoer-verbindingen. Uitvoerknooppunten die winnaars zijn, worden nog nauwkeuriger gemaakt in het verwerken van gelijksoortige invoergegevens.

weerstand (*resistance*):

De dissipatie van elektrische energie, uitgedrukt in ohms. De weerstand is het deel van de impedantie dat vaak wordt voorgesteld als een reëel getal, aannemende dat de impedantie door een complex getal wordt gerepresenteerd. Daarbij is de reactantie het imaginaire deel van het complexe getal.

weglating (*ellipsis*):

Iets dat bewust is weggelaten of waarvan wordt aangenomen dat het algemeen bekend is. Een zin, die als zodanig wordt gekarakteriseerd.

seerd, bevat weggelaten kennis die moet worden toegevoegd of die door een systeem moet worden geïnfereerd om de zin goed te kunnen ontleden. Dit is geval bij het verwerken van de volgende dialoog in een natuurlijke taal:

"Ben je zo ver dat je kunt bestellen?"

"Nee, jij?"

Om de tweede zin te kunnen ontleden dient men terug te gaan naar de eerste zin. De tweede zin krijgt dan de extra betekenis dat het om het bestellen van iets gaat. Een inferentiesysteem zal dit soort zinnen of uitspraken in samenhang met de tekst waarin ze voorkomen dienen te interpreteren.

wereld (*world*):

1. De context waarin een logisch systeem, een verzameling regels, feiten of aannames gelden of worden toegepast.
2. In de logica is de wereld een interpretatie van een verzameling formules.
3. De wereld van een zwart-en-wit beeldverwerkingssysteem dat de objecten op een lopende band controleert, kan bestaan uit het punt van waaruit de objecten worden gezien, de band en de items die op ieder gegeven moment zichtbaar zijn, de grijstinten, en elke ingebouwde regel die correspondenties tussen patronen of zijkanten vast kan stellen.
4. De wereld van een diagnostisch expertsysteemgereedschap bestaat uit het specifieke domein of het expertisegebied waarin het gereedschap wordt toegepast.

wereldcoördinaten (*world coordinates*):

Zie cartesische coördinaten.

werkcel (*workcell, cell*):

Zie cel, punt 4.

werkstation (*workstation*):

Een, meestal kleine computer die de mogelijkheden en functies van een (krachtige) computer voor persoonlijk gebruik en die van een minicomputer bezit. Een werkstation wordt gewoonlijk door één bepaalde persoon voor zeer specifieke taken gebruikt (gebruik van expertsystemen, computer-ondersteund ontwerp of fabricage, computergrafiek, programmatuurontwikkeling enzovoort). Een algemeen aanvaarde definitie van computers voor persoonlijk gebruik, werkstations en minicomputers ontbreekt echter nog steeds.

wetenschappelijke visualisatie (*scientific visualization*):

Het gebruik van geavanceerde grafische methoden en de beeldverwerking om visuele beelden van wetenschappelijke theorieën (virussen, moleculen, kristallen, geologische structuren) te produceren.

winnaar-krijgt-de-pot (*winner-take-all*):

1. De regel bij een overwinning in een competitie of een spel, waarbij de winnaar alle prijzen of al het prijzengeld in de wacht sleept. In termen van de speltheorie is dit de toekenning van de prijs of prijzen in een spel waarbij de gehele prijzenpot aan één enkele winnaar wordt uitgekeerd.

2. In het wedijverend leren is de winnaar-krijgt-de-pot het knooppunt waarvan de uitvoer het dichtst bij de gewenste uitvoer ligt. Alle daaropvolgende trainingen worden op dat knooppunt gericht.

3. Bij de massale parallelverwerking waarbij de neuronale verbindingstheorie wordt toegepast, is de winnaar-krijgt-de-pot een netwerk dat is opgebouwd met concurrerende verzamelingen hypothesen, waarin elke hypothese een knooppunt is.

witte doos (*white box*):

Een orgaan (computerprogramma of -routine) dat als een opslagplaats dient voor bewerkingen en functies die nog niet in het ontwerp van een programma zijn opgenomen. Dit kan een tussentijds ontwerpgeredeedschap, een module of een integraal deel van het programma zijn.

woord (*word*):

De groep bits of tekens die de basiseenheid van informatie bevat en die de computer op één bepaald moment kan verwerken. Een woord in de meeste computers voor persoonlijk gebruik bestaat over het algemeen nog steeds uit 16 bits, hoewel ook reeds PC's met 32-bits woorden worden aangeboden. De grotere computers bevatten over het algemeen 32-bits woorden, terwijl machines die voor wetenschappelijke berekeningen worden gebruikt 64-bits woorden en zelfs 128-bits woorden bezitten.

woord gebruiken als een voornaamwoord (*pronominalization*):

Het zodanige gebruik van een woord of een zin(sdeel) dat het lijkt alsof er van een enkel voornaamwoord sprake is en op die wijze mogelijk naar een antecedent (een voorgaande term) verwijst. Dit manifesteert zich, bijvoorbeeld, bij het gebruik van "dat" als een verwijzing naar "zwarte schaap".

wortel (*root*):

Het basisknooppunt van een boomstructuur; het knooppunt waarvan alle takken afkomstig zijn.

wortelknooppunt (*root node*):

Het knooppunt dat de oorsprong is van een gegevensboom of enig ander type boomstructuur.

X

X-as (*x axis*):

Horizontale lijn in een plat vlak of de ruimte waarop punten kunnen worden gedefinieerd.

XCON (*XCON*):

Een op regels gebaseerd expertsysteem dat door de Carnegie-Mellon Universiteit en Digital Equipment Corporation is ontwikkeld voor het configureren van DEC's VAX-computers en andere DEC computers. Het systeem stond aanvankelijk bekend onder de naam R1. XCON gebruikt voorwaarts geketende regels en selecteert componenten die nodig zijn voor de invulling van een klantenorder en produceert verder een schema dat door de technici kan worden gebruikt om een computer te assembleren. XCON wordt dagelijks in de fabrieken van DEC gebruikt. Het systeem configureert ook systemen en tekent opstellingsplannen (plattegronden) die door XSEL, een ander expertsysteem van DEC, worden gegenereerd.

X-coördinaat (*x coordinate*):

De waarde op de X-as die correspondeert met de loodrechte projectie van een punt op deze as. Het nulpunt of het referentiepunt van de X-as in een plat vlak wordt bepaald door het snijpunt van de X-as en een verticaal gelegen Y-as; het nulpunt in de ruimte wordt bepaald door het gemeenschappelijke snijpunt van de X-as en de Y-as en de loodrecht daarop staande Z-as. De locaties op de assen worden cartesische coördinaten, of zoals dat het geval is in de robotica, wereldcoördinaten genoemd. De X-coördinaten hebben een positieve of negatieve waarde ten opzichte van het nulpunt van het coördinatenstelsel.

2. De horizontale as van een robot waar omheen een gewricht of een eindeffector (hand) kan roteren of waarlangs een horizontale beweging plaatsvindt.

XSEL (*XSEL*):

Een op regels gebaseerd expertsysteem dat door de Carnegie-Mellon Universiteit en Digital Equipment Corporation is ontwikkeld. Het systeem assisteert de verkopers van DEC bij de keuze van de componenten van een computer die is aangepast aan de wensen van de klant en genereert een opstellingsplan (een soort plattegrond) voor een dergelijke computer.

XYZ-configuratie (*xyz configuration*):

Zie cartesische configuratie.

Y

Y-as (*y axis*):

1. Een verticale lijn in een plat vlak of in de ruimte waarop punten kunnen worden gedefinieerd. Het nulpunt of het referentiepunt van de Y-as in een plat vlak wordt bepaald door het snijpunt van de Y-as en een horizontaal gelegen X-as; het nulpunt in de ruimte wordt bepaald door het gemeenschappelijke snijpunt van de X-as en de Y-as en de loodrecht daarop staande Z-as. De locaties op de assen worden cartesische coördinaten, of zoals dat het geval is in de robotica, wereldcoördinaten genoemd. De Y-coördinaten hebben een positieve of negatieve waarde ten opzichte van het nulpunt van het coördinatenstelsel.

2. De verticale as van een robot waar omheen een gewricht of een eindeffector (hand) kan roteren of waarlangs een verticale beweging plaatsvindt.

Y-coördinaat (*y coordinate*):

De waarde op de Y-as die correspondeert met de loodrechte projectie van een punt op deze as.

Z**Z-as** (*z axis*):

1. Loodrechte lijn in de ruimte waarop punten kunnen worden gedefinieerd. Het nulpunt van de Z-as is het gemeenschappelijke snijpunt van de Z-as met een horizontale X-as en een verticale Y-as. Zie ook X-as en Y-as.

2. De loodrechte as van een robot waar omheen een gewricht of een eindeffector (hand) kan roteren of waarlangs een loodrechte beweging plaatsvindt.

Z-coördinaat (*z coordinate*):

De waarde op de Z-as die correspondeert met de loodrechte projectie van een punt op deze as.

zekerheid (*certainty*):

De absolute nauwkeurigheid of de waarheid betreffende iets, gebaseerd op objectief verkregen bewijsmateriaal of feitelijke informatie. Een zekerheids- (of onzekerheids-) factor is de mate waarin iets bekend is WAAR te zijn.

zelfbeschouwing (*introspection*):

Zie introspectie.

zelf-organiserend systeem (*self-organizing system*):

Een dynamisch systeem dat het inductieve leren gebruikt om op basis van de ingevoerde gegevens een universum te construeren, daar een model van te maken, en met behulp van een logische

structuur in dit universum te functioneren. Voorbeelden van zelf-organiserende systemen zijn bepaalde typen robots en neuronale netwerken.

zelfreparatie (*self-repair*):

1. Het vermogen van een beschadigd levend organisme, een orgaan, of een cel zichzelf te helen door nieuw weefsel te doen groeien of alternatieve fysieke of communicatiepaden te creëren. Dit vermogen wordt gedemonstreerd door het helen van een huidwond of het creëren van nieuwe bloedvaten om geblokkeerde of beschadigde bloedvaten te vervangen.

2. In neuronale netwerken is zelfreparatie het vermogen van het netwerk om te blijven werken door het aanbrengen van nieuwe verbindingen om verbroken verbindingen, die het gevolg zouden kunnen zijn van de beschadiging van cellen, te vervangen.

zenuw (*nerve*):

Op wortels gelijkend deel van het zenuwstelsel dat elektro-chemische boodschappen tussen het centrale zenuwstelsel (hersenen en ruggemerg) en neuronen in andere delen van het lichaam doorgeeft. Een zenuw bestaat uit axonen (zenders), neurodendronen (receptoren) en gestructureerde stoffen of materialen.

Afferente zenuwen transporteren boodschappen van zintuiglijke organen naar de hersenen. Efferente of motorische zenuwen brengen boodschappen over van de hersenen naar de spieren en andere organen. Somatische zenuwen (die zowel afferent als efferent zijn) transporteren boodschappen tussen de beenderen, het skelet, de huid en hersenen. Viscerale afferent en efferente zenuwen transporteren boodschappen tussen organen en membranen en de hersenen.

zenuwcel (*neuron*):

Zie neuron.

zenuwstelsel (*nervous system*):

Elektro-chemische communicatiestructuur in mensen en andere dieren die gegevens betreffende interne functies en de buitenwereld kunnen waarnemen en deze door kunnen geven aan organen die het functioneren van het lichaam kunnen besturen en reguleren. Het zenuwstelsel bestaat uit het centrale zenuwstelsel, dit zijn de hersenen en de ruggemerg en het perifere zenuwstelsel, de zintuig- en communicatiestructuur die het centrale zenuwstelsel met de rest van het lichaam verbindt.

In het centrale zenuwstelsel verzamelen, bewaren en organiseren de hersenen gegevens en informatie ten behoeve van het automatische gebruik daarvan door het lichaam. In mensen, andere primaten, andere zoogdieren en sommige andere dieren, organiseren en interpreteren de hersenen de bewuste en vrijwillig verkregen

informatie van diverse organismen van het lichaam naar het eigen oordeel van die organismen. De ruggemerg is de belangrijkste tweerichtingscommunicatieverbinding van de hersenen met de rest van het lichaam.

Het perifere zenuwstelsel bestaat uit zenuwcellen en vezels die kunnen zenden en ontvangen en die lokale condities waarnemen en deze met de hersenen communiceren.

zesde-generatie computer (*sixth generation computer*):

Computersysteem dat gebaseerd is op neuronale, genetische en moleculaire rekenmodellen; parallelle gedistribueerde verwerkingen; vage logica; en andere niet-binaire en niet-monotone methoden.

zijnsleer (*ontology*):

Zie ontologie.

zoeken (*to search*):

1. Een onderzoek plegen; iets opzoeken; trachten iets te vinden.
2. Het zoeken naar gegevens of het onderzoeken van gegevens om items te vinden die aan specifieke criteria voldoen.

zoekgebied (*search space*):

Gebied met gegevens dat wordt onderzocht met de bedoeling een probleem op te sporen.

zwaartepunt (*centroid*):

Het middelpunt van de zwaartekracht van een geometrische structuur of gegevensstructuur, bijvoorbeeld, het middelpunt van een klasse of groep gegevens die een bepaalde waarschijnlijkheid representeren.

zwarte doos (*black box*):

Zie black box.