## ΚΥΡΙΕΣ ΔΟΜΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΟΥΣ ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΥΣ

**1.** Ακολουθία

**2.** Επιλογή

2.1. Απλή επιλογή

```
Αν <συνθήκη> τότε
    ομάδα εντολών 1;
αλλιώς
    ομάδα εντολών 2;
Τέλος_αν
```

2.2. Περιορισμένη επιλογή

```
Αν <συνθήκη> τότε
    ομάδα εντολών ;
Τέλος_αν
```

2.3. Σύνθετη επιλογή

```
Αν <συνθήκη> τότε
    ομάδα εντολών 1;
αλλιώς_αν <συνθήκη> τότε
    ομάδα εντολών 2;
αλλιώς_αν <συνθήκη> τότε
    ομάδα εντολών 3;
αλλιώς
    ομάδα εντολών 4;
Τέλος_αν
```

2.4. Πολλαπλή επιλογή

```
Διάβασε <μεταβλητή>
Επίλεξε
    Περίπτωση <μεταβλητή>= <τιμή 1>
      ομάδα εντολών 1;
    Περίπτωση <μεταβλητή>=<τιμή 2>
      ομάδα εντολών 2;
      .
    Περίπτωση <μεταβλητή>=<τιμή ν>
      ομάδα εντολών ν;
Τέλος_επιλογών
```

2.5. Εμφωλευμένη επιλογή

```
Αν <συνθήκη 1> τότε
    ομάδα επιλογών 1;
αλλιώς
    Αν <συνθήκη 2> τότε
        ομάδα εντολών 2;
    αλλιώς
        ομάδα εντολών 3;
    Τέλος_αν
Τέλος_αν
```

## **3.** Επαναληπτικές δομές

3.1. Όσο … επανέλαβε

**Όσο** <συνθήκη συνέχειας> **επανέλαβε**
ομάδα εντολών;
**τέλος_επανάληψης**

3.2. Επανέλαβε … μέχρι

**Αρχή_επανάληψης**
ομάδα εντολών;
**μέχρις_ότου** <συνθήκη τέλους>

3.3. Για-…-μεχρι

**Για** <μτ> **από** <ατ> **μέχρι** <ττ> **με βήμα** <μβ>
ομάδα εντολών;
**τέλος_επανάληψης**

## Δομές επανάληψης

Στην «Όσο <συνθήκη>…» ο έλεγχος γίνεται στην αρχή και μπορεί να μην γίνει καθόλου η επανάληψη.
Η επανάληψη συνεχίζεται **ΟΣΟ** η <συνθήκη> είναι ***αληθής.***
Στην «Αρχή_επανάληψης…Μέχρις_ότου <συνθήκη>» ο έλεγχος γίνεται στο τέλος και η επανάληψη θα γίνει τουλάχιστον μια φορά.
Η επανάληψη συνεχίζεται ΜΕΧΡΙ η <συνθήκη> να γίνει *αληθινή,*
δηλαδή **ΟΣΟ** η <συνθήκη> είναι ***ψευδής***.
Τις παραπάνω διαφορές θα τις ξεκαθαρίσουμε αργότερα με το παράδειγμα «Έλεγχος Δεδομένων»
Ένα άλλο σημείο που πρέπει να προσέξουμε είναι η μεταβλητή που ελέγχει τη <συνθήκη>. Αυτή πρέπει οπωσδήποτε να μεταβάλλεται μέσα στο σώμα της δομής, ή με είσοδο από το πληκτρολόγιο ή με εκχώρηση (σε αντίθεση με τη δομή Για … από … μέχρι όπου αυτό απαγορεύεται). Αν έχουμε τη ΌΣΟ.. πρέπει η μεταβλητή να παίρνει αρχική τιμή πριν την επανάληψη.

Σε περίπτωση που η μεταβλητή είναι μετρητής των επαναλήψεων πρέπει να προσέξουμε ότι θέλει αρχικοποίηση πριν τη δομή και στις δύο περιπτώσεις και ότι αν αρχικοποιήσουμε τον μετρητή με την πρώτη τιμή που θέλουμε πρέπει να τοποθετήσουμε την αύξηση σαν τελευταία εντολή ενώ αν αρχικοποιήσουμε με τιμή κατά μια μονάδα μικρότερη πρέπει η αύξηση να μπει πρώτη εντολή. Επίσης προσοχή χρειάζεται στις ανισότητες. Δείτε τα παραδείγματα που ακολουθούν.

I←1
Όσο **I<=N** κάνε
Όμάδα εντολών
I←I+1[*]
Τέλοςοσο

I←0
Όσο **I<N** κάνε
I←I+1[†]
Όμάδα εντολών
Τέλοςοσο

I←1
Αρχή_επανάληψης
Ομάδα εντολών
I←I+1[‡]
Μέχρις_ότου **I>N**

I←0
Αρχή_επανάληψης
I←I+1[§]
Ομάδα εντολών
Μέχρις_ότου **I=N**

[*] Εδώ βγαίνει με I=N+1
[†] Εδώ βγαίνει με I=N
[‡] Εδώ βγαίνει με I=N+1
[§] Εδώ βγαίνει με I=N

**Όχι αυτόματες επαναλήψεις:**
Συνήθως όπου ξέρουμε εξ αρχής το πλήθος των επαναλήψεων χρησιμοποιούμε την **Για … Τέλος_επανάληψης**. Εδώ βλέπουμε ένα πρόγραμμα από το άλλο σχολικό βιβλίο που μας υπολογίζει για ποιο ν το άθροισμα $Σ=1^2+2^2+…ν^2$ ξεπερνά έναν δοθέντα αριθμό Φ. Σε αυτό το πρόγραμμα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τη **Όσο … επανέλαβε** ή την **Αρχή_επανάληψης … μέχρις_**όπου.

```
Πρόγραμμα Υπολογισμός_ν
Μεταβλητές
Ακέραιες ν, Σ;
Πραγματικές Φ;
Αρχή
Διάβασε Φ
  ν←0;
  Σ←0;
  όσο Σ≤Φ επανέλαβε
    ν←ν+1;
    Σ←Σ+ν^2;
  Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε ν
Τέλος Υπολογισμός_ν
```

```
Πρόγραμμα Υπολογισμός_ν
Μεταβλητές
Ακέραιες ν, Σ;
Πραγματικές Φ;
Αρχή
Διάβασε Φ
 ν←0;
 Σ←0;
 Αρχή_επανάληψης
    ν←ν+1;
    Σ←Σ+ν^2;
  Μέχρις_ότου Σ>Φ
 Εμφάνισε ν
Τέλος Υπολογισμός_ν
```

**Άθροισμα:**

```
Σ←0
Για ι από 1 μέχρι ν
Σ←Σ+προσθ.
Τέλος_επανάληψης
```

Αν θέλουμε άθροισμα ν φυσικών αριθμών βάζουμε Σ←Σ+i, για άρτιους ή περιττούς χρησιμοποιούμε στην επανάληψη –με βήμα 2- ή στην Pascal την επανάληψη *όσο* ή *επανέλαβε*. Αν θέλουμε άθροισμα αριθμών που διαβάζονται από το πληκτρολόγιο βάζουμε Σ←Σ+Χ αφού προηγουμένως έχουμε βάλει μέσα στην δομή επανάληψης την εντολή Διάβασε Χ έτσι ώστε να διαβάζει κάθε προσθετέο.
Παρακάτω δίνονται αλγόριθμοι υπολογισμού του αθροίσματος των ν αρχικών φυσικών αριθμών και ν ακεραίων που διαβάζονται από το πληκτρολόγιο χρησιμοποιώντας και τις τρεις δομές επανάληψης.

```
Πρόγραμμα Άθροισμα_1
Μεταβλητές
 Ακέραιες ν, Σ, I
Αρχή
Διάβασε ν
  Σ←0;
  i←1;
  όσο i≤ν επανέλαβε
    Σ←Σ+i;
    i←i+1;
  Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_1
```

```
Αλγόριθμος Άθροισμα_2
Μεταβλητές
 Ακέραιες ν, Σ, I
Αρχή
Διάβασε ν
  Σ←0;
  i←1;
  Αρχή_επανάληψης
    Σ←Σ+i;
    i←i+1;
  μέχρις_ότου i>ν
 εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_2
```

```
Αλγόριθμος Άθροισμα_3
 Μεταβλητές
 Ακέραιες ν, Σ, I
Αρχή
Διάβασε ν
  Σ←0;
  για I από1 μέχρι ν
    Σ←Σ+i;
  Τέλος_επανάληψης
 Εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_3
```

```
Πρόγραμμα Άθροισμα_4
Μεταβλητές
 Ακέραιες ν,α
Αρχή
Διάβασε ν;
  Σ←0;
  i←1;
  όσο i≤ν επανέλαβε
   Διάβασε α
    Σ←Σ+α;
    i←i+1;
  Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_4
```

```
Πρόγραμμα Άθροισμα_5
Μεταβλητές
 Ακέραιες ν,α
Αρχή
Διάβασε ν;
  Σ←0;
  i←1;
  Αρχή_επανάληψης
   Διάβασε α
   Σ←Σ+α;
   i←i+1;
  μέχρις_ότου i>ν
 Εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_5
```

```
Πρόγραμμα Άθροισμα_6
Μεταβλητές
 Ακέραιες ν,α
Αρχή
Διάβασε ν;
  Σ←0;
  για I από1 μέχρι ν
    Διάβασε α
    Σ←Σ+α;
  Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε Σ
Τέλος Άθροισμα_6
```

**Πολλαπλασιασμός:**

Γ←1

Για ι από 1 μέχρι ν

Γ←Γ* συντ

Τέλος_επανάληψης

Αν θέλουμε δύναμη $α^ν$ βάζουμε Γ←Γ* α, αν θέλουμε παραγοντικό βάζουμε Γ←Γ* i.

**Εμφωλευμένες δομές επανάληψης**

Αν μας ζητήσουν κάτι πιο πολύπλοκο όπως το άθροισμα: Σ=1!+2!+…Ν! ή $Σ=1^ν+2^ν+…+κ^ν$ μπορούμε να συνδυάσουμε δύο από τα παραπάνω παραδείγματα.
Μπορούμε να «φωλιάσουμε μια δομή μέσα σε μια άλλη (ίδιου ή διαφορετικού τύπου) αρκεί να προσέχουμε τον εξής κανόνα: αν μια δομή αρχίζει μέσα σε μια άλλη πρέπει να τελειώσει πριν από αυτήν. Επίσης πρέπει να κοιτάμε όσα Για… (ή Αν… ή Όσο… κλπ) έχουμε να έχουμε το ίδιο πλήθος Τέλος_επανάληψης (ή Τέλος_αν ή Μέχρις_ότου) αντίστοιχα.