

## Κεφάλαια 2, 7, 8

### Βασικές έννοιες αλγορίθμων - προγραμματισμού

(§2.1) Αλγόριθμος: μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος.

Κριτήρια αλγορίθμου:

1. **Είσοδος** (προαιρετική, π.χ. γεννήτρια τυχαίων αριθμών)
2. **Έξοδος**
3. **Καθοριστικότητα** (καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσης της κάθε εντολής π.χ. διαίρεση με το μηδέν)
4. **Περατότητα** (όταν παραβιάζεται, ο μηχανισμός ονομάζεται “υπολογιστική διαδικασία”)
5. **Αποτελεσματικότητα** (κάθε εντολή είναι απλή και εκτελέσιμη)

### (§2.2) Σκοπιές μελέτης των αλγορίθμων από την Πληροφορική

- Υλικού ~ αρχιτεκτονική ΗΥ και ταχύτητα του αλγορίθμου (π.χ. RAM)
- Γλωσσών προγραμματισμού ~ ταχύτητα
- Θεωρητική (ποιος ο βέλτιστος αλγόριθμος;)
- Αναλυτική (απαιτήσεις του αλγορίθμου σε υπολογιστικούς πόρους: RAM, CPU, IO)

(§2.3) Τρόποι αναπαράστασης αλγορίθμων:

1. **ελεύθερο κείμενο** (π.χ. μαγειρική συνταγή) – ο λιγότερο δομημένος τρόπος ☒ αποτελεσματικότητα
2. **διαγραμματικές τεχνικές**
3. **φυσική γλώσσα κατά βήματα** (π.χ. manual) ☒ καθοριστικότητα
4. **κωδικοποίηση**

(τα 1, 2 και 3 απευθύνονται στον άνθρωπο, ενώ το 4 στον ΗΥ)

(§7.1) Στοιχεία της ΓΛΩΣΣΑΣ (αλφάβητο: γράμματα ελληνικά-λατινικά, ψηφία, ειδικά σύμβολα)

(§7.2) Τύποι δεδομένων:

1. **Ακέραιος** π.χ. 3, -9, 2004
2. **Πραγματικός** π.χ. 3.14
3. **Χαρακτήρας** π.χ. '3ο Γενικό Λύκειο Ηρακλείου'
4. **Λογικός** π.χ. έγγαμος

(Στον υπολογιστή διαθέτουμε ένα υποσύνολο ακεραίων ή πραγματικών)

(§7.3) Σταθερές:

- α) σταθερές τιμές: τιμές οποιουδήποτε τύπου, που δεν αλλάζουν κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
- β) συμβολικές σταθερές: ορισμός, τύποι, δήλωση, παραδείγματα, πλεονεκτήματα (πιο ευανάγνωστο και πιο ευέλικτο σε αλλαγές πρόγραμμα)

#### Σύνταξη

##### ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Όνομα-1 = σταθερή-τιμή-1

Όνομα-2 = σταθερά-τιμή-2

.

.

.

Όνομα-ν = σταθερά-τιμή-ν

#### Παραδείγματα

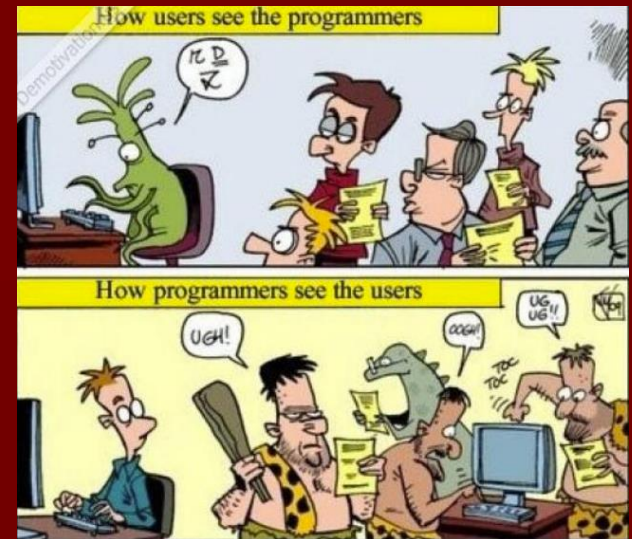
##### ΣΤΑΘΕΡΕΣ

ΠΙ=3.14159

ΦΠΑ=0.18

ΟΝΟΜΑ='Κώστας'

## Διαφοροποίηση προγραμματιστή και χρήστη



### Κόσμος προγραμματιστή

1. Απαιτείται να γνωρίζει προγραμματισμό (κατασκευή προγραμμάτων) – αποκτάται με σπουδές
2. Κατασκευάζει / συντηρεί / διορθώνει προγράμματα
3. Έχει πρόσβαση στον κώδικα και στη διεπαφή χρήσης του προγράμματος
4. Τον αφορούν οι έννοιες «ευανάγνωστο πρόγραμμα» και «φιλικότητα προς το χρήστη»

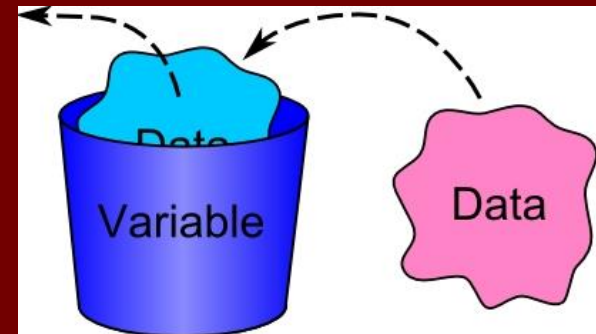
### Κόσμος Χρήστη

1. Απαιτείται να γνωρίζει χειρισμό (χρήση προγραμμάτων) – αποκτάται με σεμινάρια χρήσης
2. Χειρίζεται προγράμματα
3. Έχει πρόσβαση ΜΟΝΟ στη διεπαφή χρήσης του προγράμματος (εκτελέσιμο)
4. Τον ΜΟΝΟ αφορά η έννοια «πρόγραμμα φιλικό προς το χρήστη»

(§7.4) Μεταβλητές: ορισμός, τύποι, δήλωση, παραδείγματα (λειτουργία του ΗΥ: δέσμευση χώρου στη μνήμη με **ΑΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΕΣ** τιμές).

Αντιστοιχίζονται από το μεταγλωττιστή σε συγκεκριμένες θέσεις μνήμης επιτρεπτά ονόματα - κανόνες:

1. όλες οι μεταβλητές να δηλώνονται
2. όχι 2 μεταβλητές με το ίδιο όνομα
3. ονόματα σχετικά με τα δεδομένα → πιο ευανάγνωστο
4. όχι δεσμευμένες λέξεις
5. όχι κενά ενδιάμεσα
6. όχι αριθμοί στην αρχή
7. όχι ειδικά σύμβολα



#### Σύνταξη

##### ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

τύπος-1: Λίστα-μεταβλητών-1  
τύπος-2: Λίστα-μεταβλητών-2  
.  
.  
.  
Τύπος-ν: Λίστα-μεταβλητών-ν

#### Παραδείγματα

##### ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: Εμβαδόν, Α  
ΑΚΕΡΑΙΕΣ: ΤΙΜΗ, Ν  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όνομα  
ΛΟΓΙΚΕΣ: Έλεγχος



(§7.5) Αριθμητικοί τελεστές: +, -, \*, /, ^, ΑΚΕΡΑΙΟΙ τελεστές: div, mod ( $x \text{ div } y, x \text{ mod } y: y \neq 0 \text{ και } x, y > 0$ )

$x \text{ mod } 2 = 0 ? \Leftrightarrow$  άρτιος ?

$x \text{ mod } y = 0 ? \Leftrightarrow$  ο x πολλαπλάσιο του y ?

$x \text{ mod } 10 =$  τελευταίο ψηφίο του x

$x \text{ div } 10^{(n-1)} =$  πρώτο ψηφίο του x (όπου n=πλήθος ψηφίων του x)

$x \text{ div } 10 =$  ο x χωρίς το τελευταίο ψηφίο του

ανάλυση 2/3/4ψήφιου κλπ αριθμού στα ψηφία του

| x  | y | x div y | x mod y |
|----|---|---------|---------|
| 21 | 7 | 3       | 0       |
| 18 | 4 | 4       | 2       |
| 7  | 9 | 0       | 7       |

| x       | y       |
|---------|---------|
| x mod y | x div y |

$$x \text{ mod } y \in [0, y-1] \quad x \text{ div } y \in [0, x]$$

$$x < y \Leftrightarrow x \text{ div } y = 0, x \text{ mod } y = x$$

$$x \text{ mod } y = x - y * (x \text{ div } y)$$

2ψήφιος π.χ. 53:  $5=53 \text{ div } 10, 3=53 \text{ mod } 10$

3ψήφιος π.χ. 538:  $5=538 \text{ div } 100, 3=538 \text{ div } 10 \text{ mod } 10, 8=538 \text{ mod } 10$

Έλεγχος αν ο x έχει το πολύ 3 ψηφία

$$x \text{ div } 1000 = 0$$

Τιμή του ψηφίου των χιλιάδων

$$x \text{ div } 1000 \text{ mod } 10$$

Έλεγχος αν ο x έχει τουλάχιστον 3 ψηφία

$$x \text{ div } 100 <> 0$$

Τιμή του ψηφίου των εκατοντάδων

$$x \text{ div } 100 \text{ mod } 10$$

(§7.6) Συναρτήσεις:

$x \text{ div } y = A\_M(x/y)$

δεκαδικό μέρος του  $x = x - A\_M(x), x > 0$

$T\_P(X) = X^{(1/2)} \quad A\_M(x) \leq x < A\_M(x) + 1$

$A\_T(X) = T\_P(X^2)$  Ακέραιο μέρος του πραγματικού αριθμού  $x$  ονομάζεται ο μεγαλύτερος ακέραιος που δεν ξεπερνά τον  $x$ . Έτσι το ακέραιο μέρος του πραγματικού αριθμού 3.7 είναι το 3 και το ακέραιο μέρος του  $-1.4$  είναι το  $-2$ .

Οι τριγωνομετρικές συναρτήσεις: σε μοίρες. Π.χ.  $HM(30) = 0.5$

Ο πραγματικός  $x$  είναι στρογγυλός ακέραιος:  $A\_M(x) = x, x > 0$

Ο ακέραιος  $x$  ισούται με το τετράγωνο άλλου ακέραιου.

π.χ.  $x = 49 = 7^2 \Leftrightarrow A\_M(T\_P(x)) = T\_P(x)$

$1^\circ$  δεκαδικό ψηφίο  $x, x > 0$

$A\_M(x*10) \bmod 10$

$\sqrt[n]{x} = x^{(1/n)}$

|        |                                |
|--------|--------------------------------|
| HM(X)  | Υπολογισμός ημιτόνου           |
| ΣΥΝ(X) | Υπολογισμός συνημιτόνου        |
| ΕΦ(X)  | Υπολογισμός εφαπτομένης        |
| T_P(X) | Υπολογισμός τετραγωνικής ρίζας |
| ΛΟΓ(X) | Υπολογισμός φυσικού λογαρίθμου |
| E(X)   | Υπολογισμός του $e^x$          |
| A_M(X) | Ακέραιο μέρος του X            |
| A_T(X) | Απόλυτη τιμή του X             |

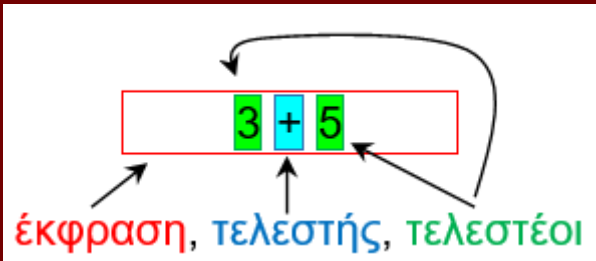
$\sqrt{|x|} \Leftrightarrow T\_P(A\_T(x))$

$\sqrt{\sqrt{x}} \Leftrightarrow T\_P(T\_P(x))$

(§7.7) Αριθμητικές εκφράσεις: ορισμός, όλες οι μεταβλητές, πρέπει να έχουν τιμή!, ιεραρχία:

- 1. Παρενθέσεις, συναρτήσεις
- 2. Ύψωση σε δύναμη
- 3. Πολλαπλασιασμός και διαίρεση, div, mod
- 4. Πρόσθεση και αφαίρεση

π.χ.  $2+3*4 = 14$  ενώ  $(2+3)*4 = 20$



## (§7.8) Εντολή εκχώρησης: λειτουργία, σύνταξη:

<μεταβλητή>  $\leftarrow$  <έκφραση>

Κανόνες:

- το αριστερό και το δεξιό μέρος πρέπει να είναι του ίδιου τύπου
- στο αριστερό μέρος: μόνο μεταβλητή
- οι μεταβλητές στο δεξιό μέρος πρέπει να ΜΗΝ είναι απροσδιόριστες
- στο αριστερό και το δεξιό μέρος μπορεί να εμφανίζεται η ίδια μεταβλητή.



Μεταβλητές

Ακέραιες: x, y, z, m

Πραγματικές: f

Χαρακτήρες: τίτλος

Λογικές: ισχύει

| Εντολή                     | x  | y   | z  | m  | f    | τίτλος | ισχύει |
|----------------------------|----|-----|----|----|------|--------|--------|
|                            | -  | -   | -  | -  | -    | -      | -      |
| $x \leftarrow 5$           | 5  | -   | -  | -  | -    | -      | -      |
| $x \leftarrow 7$           | 7  | -   | -  | -  | -    | -      | -      |
| $y \leftarrow x$           | 7  | 7   | -  | -  | -    | -      | -      |
| $x \leftarrow x + 3$       | 10 | 7   | -  | -  | -    | -      | -      |
| $z \leftarrow x + y$       | 10 | 7   | 17 | -  | -    | -      | -      |
| $y \leftarrow x + m$       | 10 | ?   | 17 | -  | -    | -      | -      |
| $y \leftarrow x^2$         | 10 | 100 | 17 | -  | -    | -      | -      |
| $m \leftarrow x + 2 * z$   | 10 | 100 | 17 | 44 | -    | -      | -      |
| $f \leftarrow (x + z) / 2$ | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | -      | -      |
| τίτλος $\leftarrow x$      | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | -      | -      |
| τίτλος $\leftarrow '3o'$   | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | 3o     | -      |
| $x + y \leftarrow 9$       | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | 3o     | -      |
| ισχύει $\leftarrow$ Αληθής | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | 3o     | Αληθής |
| ισχύει $\leftarrow x > y$  | 10 | 100 | 17 | 44 | 13.5 | 3o     | Ψευδής |

στο αριστερό και το δεξιό μέρος μπορεί να εμφανίζεται η ίδια μεταβλητή

ΛΑΘΟΣ: οι μεταβλητές στο δεξιό μέρος πρέπει να ΜΗΝ είναι απροσδιόριστες

ΛΑΘΟΣ: το αριστερό και το δεξιό μέρος πρέπει να είναι του ίδιου τύπου

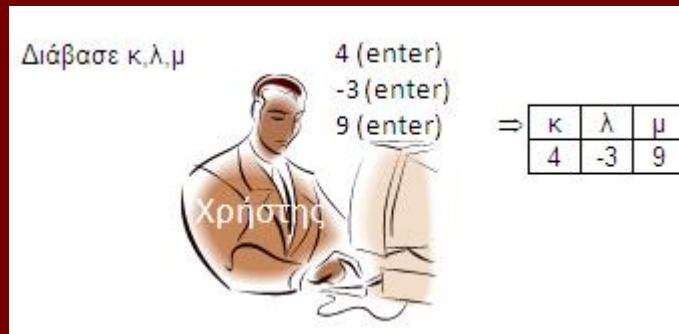
ΛΑΘΟΣ: στο αριστερό μέρος: μόνο μεταβλητή

(§7.9) Εντολή εισόδου **ΔΙΑΒΑΣΕ**:

Σύνταξη: Διάβασε <λίστα μεταβλητών>

Λειτουργία: προκαλείται μία «παύση» στην εκτέλεση των εντολών και το πρόγραμμα περιμένει από τον χρήστη την εισαγωγή τόσων τιμών, όσες και οι μεταβλητές της λίστας. Η κάθε εισαγόμενη τιμή, αποθηκεύεται στην αντίστοιχη μεταβλητή.

Παραδείγματα:



Διάβασε x  
Διάβασε y  
⇔  
Διάβασε x, y

(άνθρωπος → ΗΥ) για εισαγωγή δεδομένων (στην προστακτική, διότι ο προγραμματιστής-σκηνοθέτης διατάζει τον ΗΥ, ενώ ο χρήστης είναι ο θεατής του έργου).

Διαφορά της εντολής Διάβασε από την εκχώρηση (←)  
π.χ. 2βάθμια



## (§7.9) Εντολή εξόδου ΓΡΑΨΕ:

Σύνταξη: Γράψε <λίστα εκφράσεων>

Λειτουργία: το πρόγραμμα υπολογίζει τις τελικές τιμές των εκφράσεων και τις εμφανίζει στην οθόνη

Παραδείγματα:

| Εντολή                        | Οθόνη         |
|-------------------------------|---------------|
| Γράψε 7                       | 7             |
| Γράψε $7^2$                   | 49            |
| Γράψε '7^2'                   | 7^2           |
| $x \leftarrow 5$              |               |
| Γράψε x                       | 5             |
| $y \leftarrow 7$              |               |
| Γράψε x, y                    | 5 7           |
| Γράψε x                       | 5             |
| Γράψε y                       | 7             |
| Γράψε z                       | ?             |
| $\mu o \leftarrow (x+y)/2$    |               |
| Γράψε 'μέσος όρος: ', $\mu o$ | μέσος όρος: 6 |
| Γράψε $x < y$                 | Αληθής        |



οι μεταβλητές πρέπει να ΜΗΝ είναι απροσδιόριστες

(ΗΥ → άνθρωπος) για εξαγωγή αποτελεσμάτων





## (§7.10) Δομή προγράμματος / Αλγορίθμου:

Πρόγραμμα <όνομα προγράμματος>  
[Δήλωση συμβολικών σταθερών]  
<Δήλωση μεταβλητών>

Αρχή

Αλγόριθμος <όνομα αλγορίθμου>  
[Αρχή]

Σώμα εντολών:

Σώμα εντολών:

Διάβασε ...

Εκχωρήσεις ...

Γράψε ...

Διάβασε ... ή Δεδομένα // ... //

Εκχωρήσεις ...

Γράψε ... ή Εμφάνισε ή Αποτελέσματα //  
... //

Τέλος

Τέλος\_Προγράμματος

**ΕΚΤΕΛΕΣΤΕΕΣ ΕΝΤΟΛΕΣ:** υποδηλώνουν ενέργειες (π.χ. Διάβασε)

**Δηλωτικές εντολές:** δηλώνουν περιοχές (π.χ. Μεταβλητές)

**Δεσμευμένες λέξεις:** εντολές-λέξεις της γλώσσας (όλα τα παραπάνω)

(§7.10) Δομή προγράμματος / Αλγορίθμου: (π.χ. Πρόγραμμα που διαβάζει τις διαστάσεις ενός τραpezίου και εμφανίζει το εμβαδόν του)

Μη φιλικά προς τον χρήστη

Φιλικά προς τον χρήστη

Πρόγραμμα Τραπεζίο

Μεταβλητές

Πραγματικές: β, Β, υ, Εμ

Αρχή

Διάβασε β, Β, υ

$Εμ \leftarrow (β+Β)*υ/2$

Γράψε Εμ

Τέλος\_Προγράμματος

Πρόγραμμα Τραπεζίο

Μεταβλητές

Πραγματικές: β, Β, υ, Εμ

Αρχή

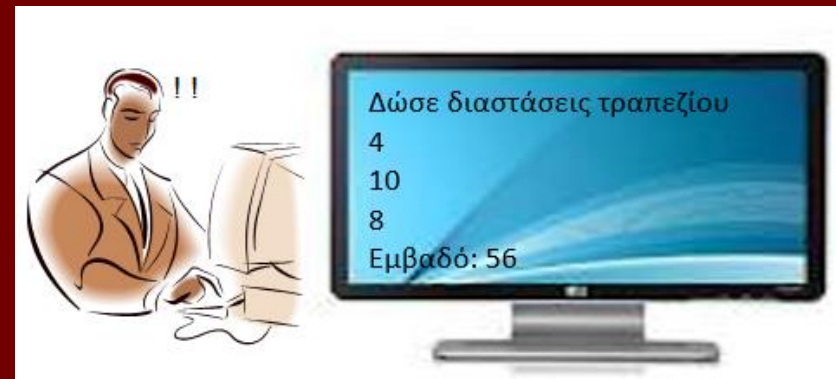
Γράψε 'Δώσε διαστάσεις τραpezίου'

Διάβασε β, Β, υ

$Εμ \leftarrow (β+Β)*υ/2$

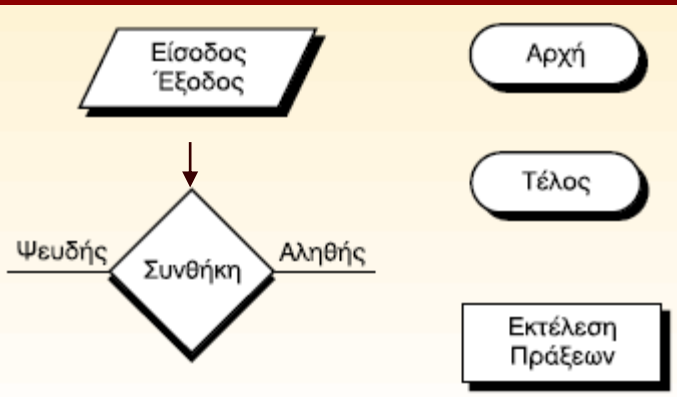
Γράψε 'Εμβαδό: ', Εμ

Τέλος\_Προγράμματος

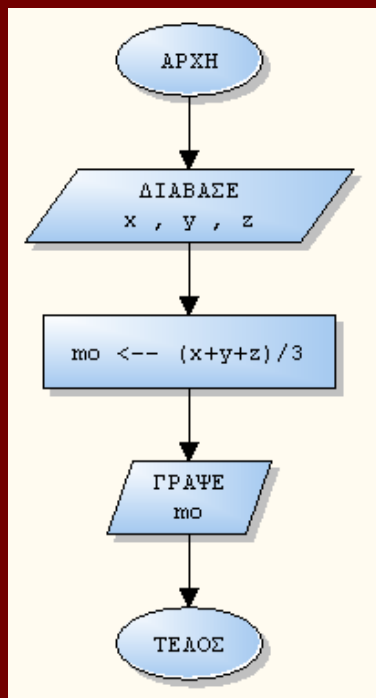


## (§2.4) Διάγραμμα ροής (Δ.Ρ.)

ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ η γνώση μετατροπής μεταξύ των 3 εννοιών:  
Κώδικας  $\leftrightarrow$  Δ.Ρ.  $\leftrightarrow$  Εκφώνηση

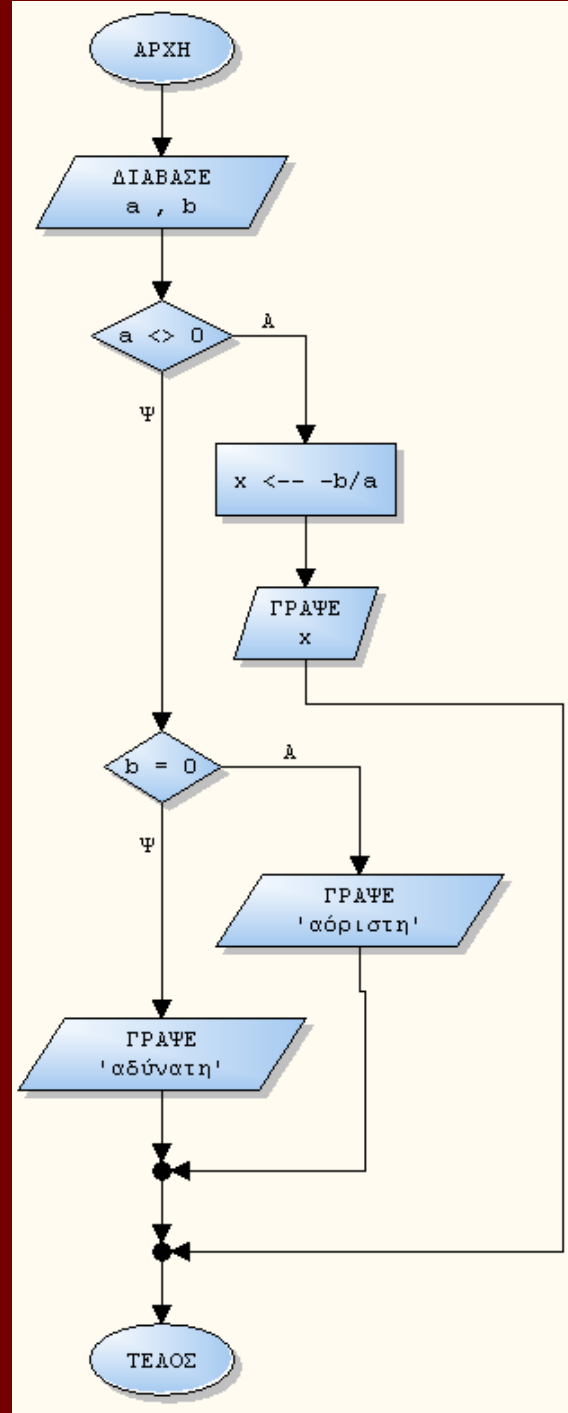


π.χ.  $MO \leftarrow (x+y+z)/3$



Καραμαούνas Π.

π.χ.  $ax + b = 0$



## Σχόλια

Ορισμός: οτιδήποτε μπαίνει μετά από το ειδικό σύμβολο !

Χρησιμότητα: δεν επηρεάζουν τη λειτουργία του προγράμματος, αλλά το κάνουν πιο ευανάγνωστο

π.χ. μισθός  $\leftarrow 1.05 * \text{μισθός}$  ! **προσαύξηση μισθού κατά 5%**

A journalist asked a programmer:-  
What makes code bad?  
No comment.

Ο ειδικός χαρακτήρας &:  
συνέχεια κώδικα και στην επόμενη γραμμή.

Αλγοριθμικές Δομές:

1. Ακολουθία
2. Επιλογή
3. Επανάληψη

When I wrote this code,  
only God & I understood what it did.



Now...  
only God knows.

### (§2.4.1) Παραδείγματα δομής ακολουθίας (και Δ.Ρ.)

Πραγματικοί  $a, \beta \rightarrow$  απόσταση των  $a$  και  $\beta = A\_T(a-\beta)$

π.χ. απόκλιση προφορικού και γραπτού βαθμού

Διάβασε  $n, \gamma$   
 $ap \leftarrow A\_T(n - \gamma)$   
Γράψε  $ap$

Θερμοκρασία C  $\rightarrow$

Θερμοκρασία F:

$$(F-32)/9 = C/5$$

Διάβασε C  
 $F \leftarrow 9 * C / 5 + 32$   
Γράψε F

Κεφάλαιο, % επιτόκιο  
 $\rightarrow$  τελικό κεφάλαιο  
μετά από τρία έτη

Διάβασε K, Ep  
 $K \leftarrow K + Ep/100 * K$   
 $K \leftarrow K + Ep/100 * K$   
 $K \leftarrow K + Ep/100 * K$   
Γράψε K

R κύκλου → διάμετρος,  
περιφέρεια, εμβαδό,  
όγκος σφαίρας με αυτήν  
την ακτίνα ( $4/3\pi R^3$ )

S : εμβαδό κύκλου →  
εμβαδό του

περιγεγραμμένου  
4γώνου

Άθροισμα ψηφίων  
3ψήφιου θετικού  
ακεραίου

Διάβασε x

$x1 \leftarrow x \text{ div } 100$

$x2 \leftarrow x \text{ div } 10 \text{ mod } 10$

$x3 \leftarrow x \text{ mod } 10$

$S \leftarrow x1 + x2 + x3$

Γράψε S

Εισαγωγή των κορυφών τριγώνου A(x1,y1), B(x2,  
y2), Γ(x3, y3) και υπολογισμός του εμβαδού του:

$$E = \frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)|$$

Διάβασε x1,y1,x2,y2,x3,y3

$EM \leftarrow 1/2 * A\_T(x1*(y2-y3)+x2*(y3-y1)+x3*(y1-y2))$

Γράψε EM

Διάβασε R

$\Delta \leftarrow 2 * R$

$\Pi \leftarrow 2 * 3.14 * R$

$Em \leftarrow 3.14 * R^2$

$V \leftarrow 4/3 * 3.14 * R^3$

Γράψε Δ, Π, Em, V

Διάβασε S

$R \leftarrow T\_P(S/3.14)$

$a \leftarrow 2 * R$

$Em \leftarrow a^2$

Γράψε Em

α, β ορθογώνιου  
παρ/γμου →  
περίμετρος,  
εμβαδό,  
διαγώνιος

Διάβασε α, β

$\Pi \leftarrow 2 * (a + \beta)$

$Em \leftarrow a * \beta$

$\Delta \leftarrow T\_P(a^2 + \beta^2)$

Γράψε Π, Em, Δ

(x1, y1), (x2, y2) → απόσταση των 2 σημείων

Διάβασε x1, y1, x2, y2

$d \leftarrow T\_P((x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2)$

Γράψε d

Ένα παιχνίδι παίζεται κυκλικά από 5 παίκτες. Σε κάθε  
γύρο παίζει 1 παίκτης. Με δεδομένο τον γύρο ( $\geq 1$ ) του  
παιχνιδιού ποιος παίκτης (1-5) παίζει;

$\text{παίκτης} \leftarrow (\text{γύρος} - 1) \text{ mod } 5 + 1$

*! (γύρος-1) mod 5: κατά πόσο  
ο προηγούμενος γύρος  
υπερβαίνει το 5*

Τι θα εμφανίσουν τα παρακάτω  
με τιμές εισόδου: 11, 5

Διάβασε y, x

$z \leftarrow x \text{ mod } y$

$y \leftarrow y \text{ div } 4$

$x \leftarrow x \text{ div } (x + 3)$

Γράψε z, y, x



Αναγωγή χρονικού διαστήματος (sec) σε ημέρες και ότι περισσεύει σε ώρες και ότι περισσεύει σε λεπτά και ότι περισσεύει σε sec

```
Διάβασε t
d ← t div 86400
t ← t mod 86400
h ← t div 3600
t ← t mod 3600
m ← t div 60
s ← t mod 60
Γράψε d, h, m, s
```

"Επιμερισμός ποσότητας" π.χ. να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει το συνολικό ποσό επιχορήγησης τριών δήμων και τους πληθυσμούς τους. Εάν το ποσό διανέμεται αναλογικά με βάση τον πληθυσμό του κάθε δήμου, να εμφανίζεται το ποσό που θα λάβει ο κάθε δήμος

```
ΓΡΑΨΕ 'Δώσε ποσό επιχορήγησης'
ΔΙΑΒΑΣΕ poso
ΓΡΑΨΕ 'Δώσε τους πληθυσμούς των τριών δήμων'
ΔΙΑΒΑΣΕ p1 ,p2, p3
s <-- p1+p2+p3
ΓΡΑΨΕ 'Ποσά επιχορήγησης των δήμων:'
ΓΡΑΨΕ p1/s*poso, p2/s*poso, p3/s*poso, '€'
```

Τριψήφιος ακέραιος x  
→ x-x' (π.χ. 785 → 785 - 587)

```
Διάβασε x
x1 ← x div 100
x2 ← x div 10 mod 10
x3 ← x mod 10
sx ← x3 *100 + x2 * 10 + x1
d ← x - sx
Γράψε d
```

Αλυσίδα Super Market προσφέρει δωροεπιταγή 3€ για κάθε 100 πόντους αγορών. Εισαγωγή των πόντων ενός πελάτη και εμφάνιση: πόσες δωροεπιταγές δικαιούνται και πόσοι πόντοι αγορών του περισσεύουν.

```
Διάβασε n
Γράψε n div 100, ' δωροεπιταγές '
Γράψε n mod 100, ' πόντοι περισσεύουν'
```

Συμπληρώστε το κενό ώστε να εμφανισθεί η τιμή 24

```
x ← 4
y ← x * 3
x ← x - ...
y ← x * y
Γράψε y
```

| x   | y       |
|-----|---------|
| 4   | -       |
| 4   | 12      |
| 4-ω | 12      |
| 4-ω | 12(4-ω) |

$$12(4-\omega) = 24 \Rightarrow \omega = 2$$

Γράψτε την ισοδύναμη έκφραση:  $\frac{7}{(y-9)^{\frac{3}{4y}}}$

$$7/(y-9)^{(3/(4*y))}$$

## (§2.4.1) Παραδείγματα δομής ακολουθίας (και Δ.Ρ.)

### “Ομαδοποίηση” εντολών

Αντικαταστήστε τα παρακάτω μπλοκ εντολών με μία ισοδύναμη εντολή

$$\begin{aligned}x &\leftarrow x + 1 \\x &\leftarrow x + 2 \\x &\leftarrow x + 3 \\x &\leftarrow x + 4\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$x \leftarrow x + 10$$
$$\begin{aligned}x &\leftarrow x - 1 \\x &\leftarrow x + 4 \\x &\leftarrow x - 2 \\x &\leftarrow x + 6\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$x \leftarrow x + 7$$
$$\begin{aligned}x &\leftarrow x * 2 \\x &\leftarrow x * 3 \\x &\leftarrow x * 4 \\x &\leftarrow x * 5\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$x \leftarrow x * 120$$
$$\begin{aligned}x &\leftarrow x * 4 \\x &\leftarrow x / 2 \\x &\leftarrow x * 8 \\x &\leftarrow x / 4\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$x \leftarrow x * 4$$
$$\begin{aligned}x &\leftarrow x * 7 \\x &\leftarrow x - 3 \\x &\leftarrow x * 5 + x \wedge 9\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$\begin{aligned}x &\leftarrow x * 7 - 3 \\x &\leftarrow x * 5 + x \wedge 9\end{aligned}$$
 $\Leftrightarrow$ 
$$x \leftarrow (x * 7 - 3) * 5 + (x * 7 - 3) \wedge 9$$

### Μετατροπή φράσεων σε εντολές εκχώρησης

Να μετατρέψετε σε **μία** εντολή εκχώρησης κάθε μία από τις παρακάτω φράσεις:

1. Εκχώρησε στο I τον μέσο όρο των A, B, Γ
2. Αύξησε την τιμή του M κατά 2
3. Διπλασίασε την τιμή του Λ
4. Μείωσε την τιμή του X κατά την τιμή του Ψ
5. Εκχώρησε στο A το υπόλοιπο της ακέραιας διαίρεσης του A με το B.
6. Εκχώρησε στο X την τιμή Αληθής εάν  $a > b$  διαφορετικά, εκχώρησέ της την τιμή Ψευδής
7. Εκχώρησε στο X την τιμή Αληθής/ Ψευδής εάν η λεκτική μεταβλητή o1 προηγείται αλφαβητικά της o2
8. Αύξησε το X κατά 2.3%
9. Ύψωσε το λ στην 9<sup>η</sup>
10. Εκχώρησε στο ψ το τελευταίο ψηφίο του ακέραιου x
11. Εκχώρησε στο δ το 1<sup>ο</sup> δεκαδικό ψηφίο του πραγματικού x
12. Εκχώρησε στο X την τιμή Αληθής/ Ψευδής εάν η ακέραια μεταβλητή λ διαιρεί ακριβώς την ακέραια μεταβλητή κ
13. Εκχώρησε στο X Αληθής/Ψευδής εάν η ακέραια μεταβλητή κ είναι πολλαπλάσιο της ακέραιας μεταβλητής λ
14. Εκχώρησε στο δ το δεκαδικό μέρος του θετικού πραγματικού x
15. Εκχώρησε στο λ την τιμή Αληθής/Ψευδής εάν η θετική πραγματική μεταβλητή x είναι στρογγυλός ακέραιος

## Ποσοστά

(αρχική τιμή, %μεταβολή\_ποσ)  $\rightarrow$  τελική τιμή  
 τελική\_τιμή  $\leftarrow$  αρχική\_τιμή + αρχική\_τιμή \* μεταβολή\_ποσ/100

(αρχική τιμή  $\neq$  0, μεταβολή)  $\rightarrow$  %μεταβολή\_ποσ  
 μεταβολή\_ποσ  $\leftarrow$  μεταβολή / αρχική\_τιμή \* 100

(σύνολο, υποσύνολο)  $\rightarrow$  %ποσοστό  
 ποσοστό  $\leftarrow$  υποσύνολο / σύνολο \* 100

(σύνολο, %ποσοστό)  $\rightarrow$  υποσύνολο  
 υποσύνολο  $\leftarrow$  σύνολο \* ποσοστό/100

Αντιμετάθεση τιμών δύο μεταβλητών x και y

x  $\leftarrow$  y  
 y  $\leftarrow$  x

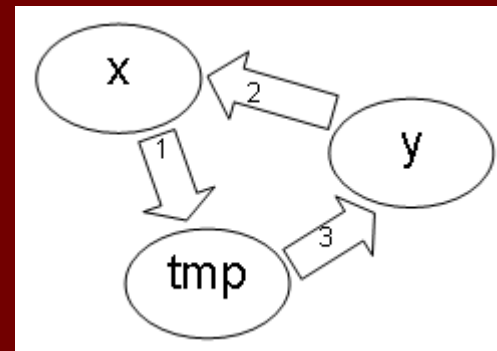
|                  | x | y |
|------------------|---|---|
|                  | 5 | 7 |
| x $\leftarrow$ y | 7 | 7 |
| y $\leftarrow$ x | 7 | 7 |

ΛΑΘΟΣ

tmp  $\leftarrow$  x  
 x  $\leftarrow$  y  
 y  $\leftarrow$  tmp

|                    | x | y | tmp |
|--------------------|---|---|-----|
|                    | 5 | 7 | -   |
| tmp $\leftarrow$ x | 5 | 7 | 5   |
| x $\leftarrow$ y   | 7 | 7 | 5   |
| y $\leftarrow$ tmp | 7 | 5 | 5   |

ΣΩΣΤΟ



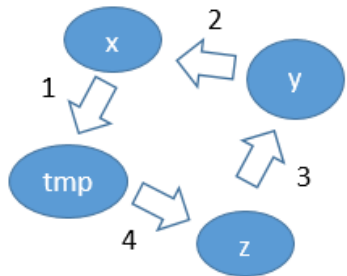
*! εναλλακτικά*  
 tmp  $\leftarrow$  y  
 y  $\leftarrow$  x  
 x  $\leftarrow$  tmp

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ (μόνο  
 για x, y: αριθμητικές)

x  $\leftarrow$  x + y  
 y  $\leftarrow$  x - y  
 x  $\leftarrow$  x - y

tmp  $\leftarrow$  x + y  
 y  $\leftarrow$  tmp - y  
 x  $\leftarrow$  tmp - x

## Κυκλική αντιμετάθεση τιμών τριών μεταβλητών x, y, z



```
tmp ← x  
x ← y  
y ← z  
z ← tmp
```

| x | y | z | tmp |
|---|---|---|-----|
| 5 | 7 | 9 | -   |
| 5 | 7 | 9 | 5   |
| 7 | 7 | 9 | 5   |
| 7 | 9 | 9 | 5   |
| 7 | 9 | 5 | 5   |

Εισαγωγή 4ψήφιου θετικού ακέραιου x και 1ψήφιου y → 5ψήφιος με τον y: μεσαίο ψηφίο

```
Διάβασε x, y  
x1 ← x div 100  
x2 ← x mod 100  
z ← x1 * 1000 + y * 100 + x2  
Γράψε z
```

Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει δύο ώρες της ίδιας ημέρας (σε ώρα λεπτά δευτερόλεπτα) και εμφανίζει τη χρονική τους απόσταση σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα. π.χ. για είσοδο: ώρα1=8:15:5, ώρα2=10:00:20 να δίνει έξοδο 1:45:15

```
ΔΙΑΒΑΣΕ h1, m1, s1  
ΔΙΑΒΑΣΕ h2, m2, s2  
sec1 <-- h1*3600+m1*60+s1  
sec2 <-- h2*3600+m2*60+s2  
dsec <-- A_T(sec2-sec1)  
dh <-- dsec div 3600  
dsec <-- dsec mod 3600  
dm <-- dsec div 60  
ds <-- dsec mod 60  
ΓΡΑΨΕ dh, 'wres', dm, 'lepta kai', ds, 'sec'
```

Εισαγωγή ενός έτους (>0) και εμφάνιση της δεκαετίας και του αιώνα του. Π.χ.  
έτος = 1987 → 9η δεκαετία του 20ου αιώνα  
έτος = 2003 → 1η δεκαετία του 21ου αιώνα

```
Διάβασε έτος  
δεκαετία <-- έτος div 10 mod 10 + 1  
αιώνας <-- έτος div 100 + 1  
Γράψε δεκαετία, 'η δεκαετία του ', αιώνας, 'ου αιώνα'
```

## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

α. Λογική έκφραση: <έκφραση1> συγκριτικός τελεστής <έκφραση 2>

β. Τελεστές σύγκρισης

| Συγκριτικοί τελεστές |                  |                         |
|----------------------|------------------|-------------------------|
| Τελεστής             | Ελεγχόμενη σχέση | Παράδειγμα              |
| =                    | Ισότητα          | Αριθμός=0               |
| <>                   | Ανισότητα        | Όνομα1 <> 'Κώστας'      |
| >                    | Μεγαλύτερο από   | Τιμή>10000              |
| >=                   | Μεγαλύτερο ή ίσο | $X+Y \geq (A+B)/\Gamma$ |
| <                    | Μικρότερο από    | $B^2-4*A*\Gamma < 0$    |
| <=                   | Μικρότερο ή ίσο  | Βάρος <= 500            |

Εκφράσεις σύγκρισης του x:

- "το πολύ N"/"έως και N" ( $x \leq N$ ),
- "λιγότερο από N"/"κάτω του N" ( $x < N$ ),
- "περισσότερο από N"/"άνω του N" ( $x > N$ ),
- "τουλάχιστον N"/"από N και πάνω" ( $x \geq N$ ),
- "από N έως και M" ( $x \geq N$  ΚΑΙ  $x \leq M$ ),
- "άνω του N και κάτω του M"/"μεταξύ N και M" ( $x > N$  ΚΑΙ  $x < M$ )

Παρατηρήσεις:

α) η σύγκριση των λεκτικών τιμών γίνεται με αλφαβητική σειρά.  
π.χ. 'ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ' > 'ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ', 'ΜΕΓΑΛΟΣ' < 'ΜΙΚΡΟΣ'

β) η σύγκριση λογικών δεδομένων έχει έννοια μόνο στην περίπτωση του ίσου (=) και του διάφορου (<>)

γ) η μεταβλητή τύπου χαρακτήρων λέξη ξεκινάει με Κ:  
(λέξη >= 'Κ' ΚΑΙ λέξη < 'Λ')

## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

γ. Σύνθετη λογική έκφραση:

<λογική έκφραση 1> λογικός τελεστής <λογική έκφραση 2>

δ. Λογικοί τελεστές

### i. Τελεστής ΚΑΙ (σύζευξη)

**Σύνταξη:** <λογική έκφραση 1> ΚΑΙ <λογική έκφραση 2>

**Λειτουργία:** ισούται με Αληθής όταν όλες οι εκφράσεις που συνδέει, είναι Αληθείς

Παράδειγμα:  $x > 0$  ΚΑΙ  $x \leq 12$  (  $\Leftrightarrow x \in (0, 12] \Leftrightarrow 0 < x \leq 12$  )

Αντιστοιχεί στην τομή συνόλων ( $\cap$ )

### ii. Τελεστής Η (διάζευξη)

**Σύνταξη:** <λογική έκφραση 1> Η <λογική έκφραση 2>

**Λειτουργία:** ισούται με Αληθής όταν τουλάχιστον μία από τις εκφράσεις που συνδέει, είναι Αληθής

Παράδειγμα:  $x \leq 0$  Η  $x > 12$  (  $\Leftrightarrow x \in (-\infty, 0] \cup (12, +\infty)$  )

Αντιστοιχεί στην ένωση συνόλων ( $\cup$ )



### iii. Τελεστής ΟΧΙ (άρνηση)

**Σύνταξη:** ΟΧΙ <λογική έκφραση>

**Λειτουργία:** Ισούται με την αντίθετη τιμή της έκφρασης

Αντιστοιχεί στο συμπλήρωμα συνόλου

Παραδείγματα:

1. ΟΧΙ ( $x = 7$ ) ( $\Leftrightarrow x \neq 7$ )
2. ΟΧΙ ( $y > 11$ ) ( $\Leftrightarrow y \leq 11$ )
3. ΟΧΙ ( $z > -3$  ΚΑΙ  $z \leq 18$ ) ( $\Leftrightarrow z \leq -3$  Η  $z > 18$ )
4. ΟΧΙ ( $\omega \leq 0$  Η  $\omega > 21$ ) ( $\Leftrightarrow \omega > 0$  ΚΑΙ  $\omega \leq 21$ )

Πίνακας Αληθείας

| Πρόταση Α | Πρόταση Β | Α ή Β  | Α και Β | όχι Α  |
|-----------|-----------|--------|---------|--------|
| Αληθής    | Αληθής    | Αληθής | Αληθής  | Ψευδής |
| Αληθής    | Ψευδής    | Αληθής | Ψευδής  | Ψευδής |
| Ψευδής    | Αληθής    | Αληθής | Ψευδής  | Αληθής |
| Ψευδής    | Ψευδής    | Ψευδής | Ψευδής  | Αληθής |

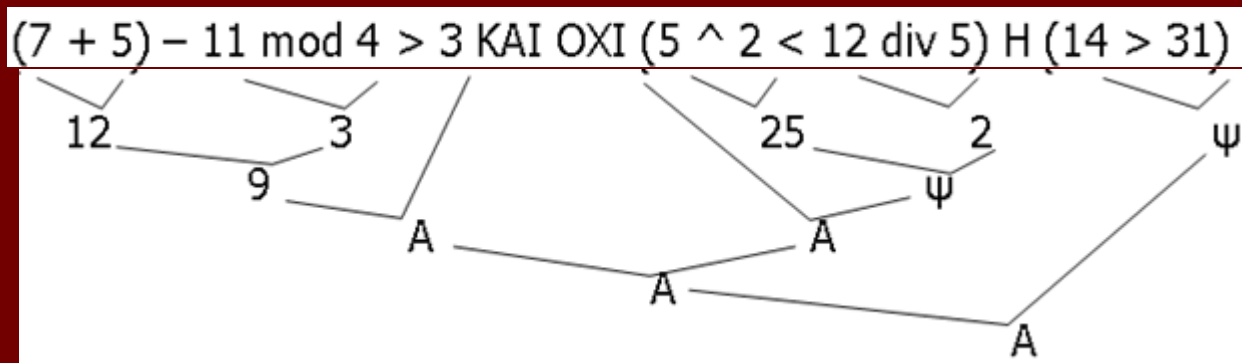
στ. Ιεραρχία τελεστών:

1. Αριθμητικοί (+, -, κλπ.)
2. Συγκριτικοί (>, =, κλπ.)
3. Λογικοί (ΟΧΙ, ΚΑΙ, Η)

ε. Ιεραρχία λογικών τελεστών:

1. Παρενθέσεις
2. ΟΧΙ
3. ΚΑΙ
4. Η

| ΤΕΛΕΣΤΗΣ | ΟΧΙ ΤΕΛΕΣΤΗΣ |
|----------|--------------|
| =        | $\neq$       |
| $\neq$   | =            |
| >        | $\leq$       |
| <        | $\geq$       |
| $\geq$   | <            |
| $\leq$   | >            |
| ΚΑΙ      | Η            |
| Η        | ΚΑΙ          |
| ΟΧΙ      | -            |



## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

Διάφορα (απλούστευση λογικών εκφράσεων)

Δώστε ισοδύναμες λογικές τιμές (Αληθής/Ψευδής) ή απλούστερες λογικές εκφράσεις για τα παρακάτω:

|                                                                                         |               |                                                                                                     |                   |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| $x \geq 9 \text{ ΚΑΙ } x < 7$                                                           | Ψευδής        | $x > 9 \text{ Η } x = 9$                                                                            | $\Leftrightarrow$ | $x \geq 9$   |
| $y <> 5 \text{ Η } y <> 8$                                                              | Αληθής        |                                                                                                     |                   |              |
| $z <> 11 \text{ Η } z \geq -1$                                                          | Αληθής        |                                                                                                     |                   |              |
| $\phi = 1 \text{ Η } \phi <> 1$                                                         | Αληθής        | $\Sigma \text{ ΚΑΙ ΟΧΙ } \Sigma = \text{Ψευδής}$                                                    |                   |              |
| $\lambda = 1 \text{ Η } 2 = 2$                                                          | Αληθής        | $\Sigma \text{ Η ΟΧΙ } \Sigma = \text{Αληθής}$                                                      |                   |              |
| $\mu > 0 \text{ ΚΑΙ } 2 > 3$                                                            | Ψευδής        |                                                                                                     |                   |              |
| $\rho > 1 \text{ ΚΑΙ } \rho \geq 4$                                                     | $\rho \geq 4$ |                                                                                                     |                   |              |
| $\tau < 0 \text{ ΚΑΙ } \tau < 7$                                                        | $\tau < 0$    | $x \bmod 2 = 0$                                                                                     | $\Leftrightarrow$ | $(-1)^x = 1$ |
| $\Sigma = \text{Αληθής} \Leftrightarrow \Sigma \Leftrightarrow \Sigma <> \text{Ψευδής}$ |               | $\text{ΟΧΙ } \Sigma \Leftrightarrow \Sigma = \text{Ψευδής} \Leftrightarrow \Sigma <> \text{Αληθής}$ |                   |              |
| $x \geq y \text{ ΚΑΙ } x \leq y \Leftrightarrow x = y$                                  |               | $x < y \text{ Η } x > y \Leftrightarrow x <> y$                                                     |                   |              |

## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

Διάφορα (έκφραση  $\rightarrow$  λογική συνθήκη, συμπλήρωση κενών)

Έστω  $u$  το ύψος ενός ατόμου. Ποιες είναι οι αντίστοιχες λογικές συνθήκες;

όσοι έχουν ύψος μεταξύ του 1.80 και του 1.90

$u > 1.80$  ΚΑΙ  $u < 1.90$

όσοι έχουν ύψος από 1.70 έως και 1.85

$u \geq 1.70$  ΚΑΙ  $u \leq 1.85$

όσοι έχουν ύψος κάτω του 1.80 και  
όσοι έχουν ύψος άνω του 1.90

$u < 1.80$  Η  $u > 1.90$

Συμπληρώστε τα κενά με Αληθής/Ψευδής. Εάν ταιριάζουν και τα δύο, συμπληρώστε με τη λέξη Οτιδήποτε

1. Ψευδής Η ... = Αληθής

5. Αληθής ΚΑΙ ... = Ψευδής

2. Αληθής Η ... = ...

6. Αληθής Η Ψευδής ΚΑΙ Αληθής = ...

3. Ψευδής ΚΑΙ ... = ...

7. ΟΧΙ Ψευδής ΚΑΙ Αληθής Η ... = ...

4. Αληθής ΚΑΙ ... = Αληθής

1. Α 2. Ο, Α 3. Ο, Ψ 4. Α 5. Ψ 6. Α 7. Ο, Α

## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

### ζ. Απλή Δομή Αν – ΤέλοςΑν Σύνταξη:

Αν <συνθήκη> τότε  
    <εντολές>

ΤέλοςΑν

ή Αν <συνθήκη> τότε <εντολή>

Πρόγραμμα που διαβάζει: τις ημέρες ενοικίασης ενός αυτοκινήτου, το ημερήσιο κόστος ενοικίασης καθώς και αν θα έχει μικτή ασφάλιση (ΝΑΙ/ΟΧΙ). Να εμφανίζει το συνολικό κόστος ενοικίασης εάν η μικτή ασφάλιση κοστίζει επιπλέον 5€ ημερησίως.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Αν\_ΤελοςΑν

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: hmeres

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: kostosHm, k

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: asf

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ hmeres, kostosHm, asf

k ← kostosHm \* hmeres

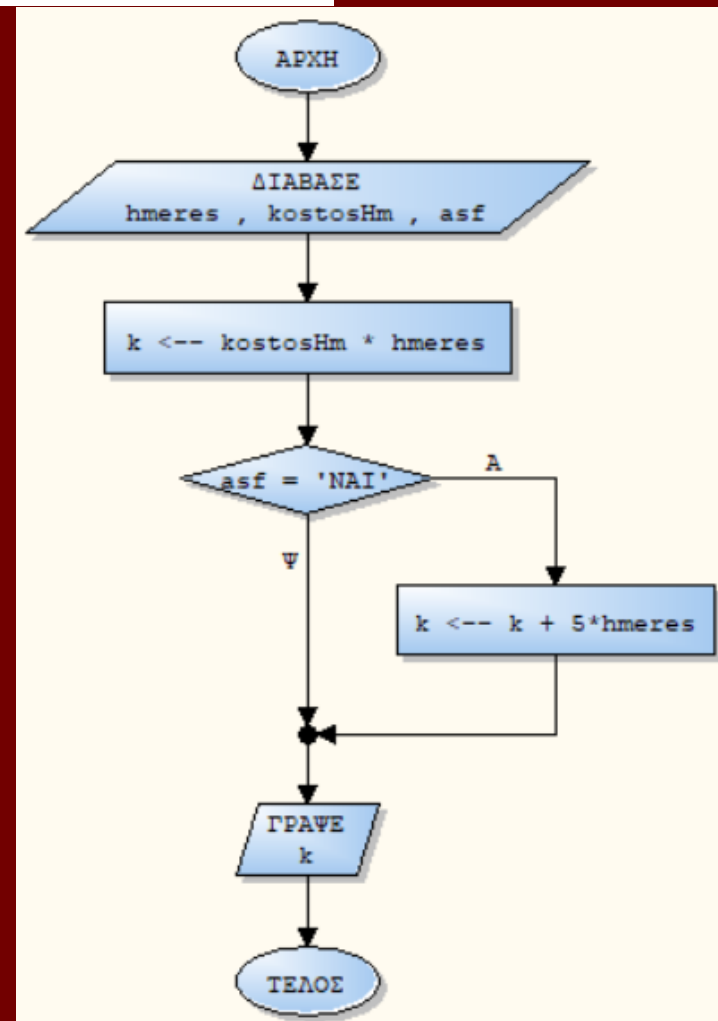
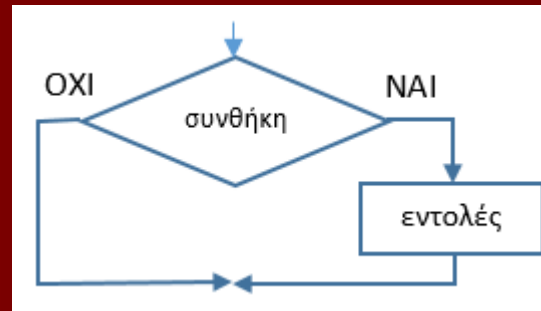
ΑΝ asf = 'ΝΑΙ' ΤΟΤΕ

    k ← k + 5\*hmeres

ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΓΡΑΨΕ k

ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ



## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

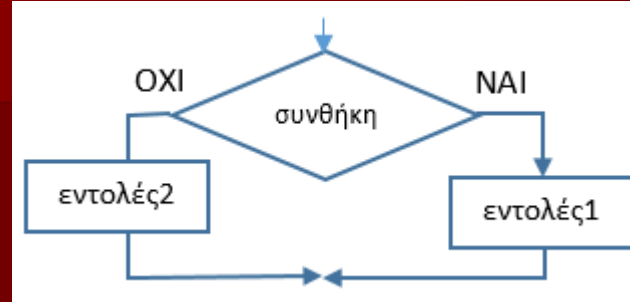
η. **Σύνθετη Δομή Αν - Αλλιώς - ΤέλοςΑν**

**Σύνταξη:**

Αν <συνθήκη> τότε  
    <εντολές1>

Αλλιώς  
    <εντολές2>

ΤέλοςΑν



π.χ. θετικός ακέραιος  $a \rightarrow$  άρτιος / περιττός

Διάβασε  $a$

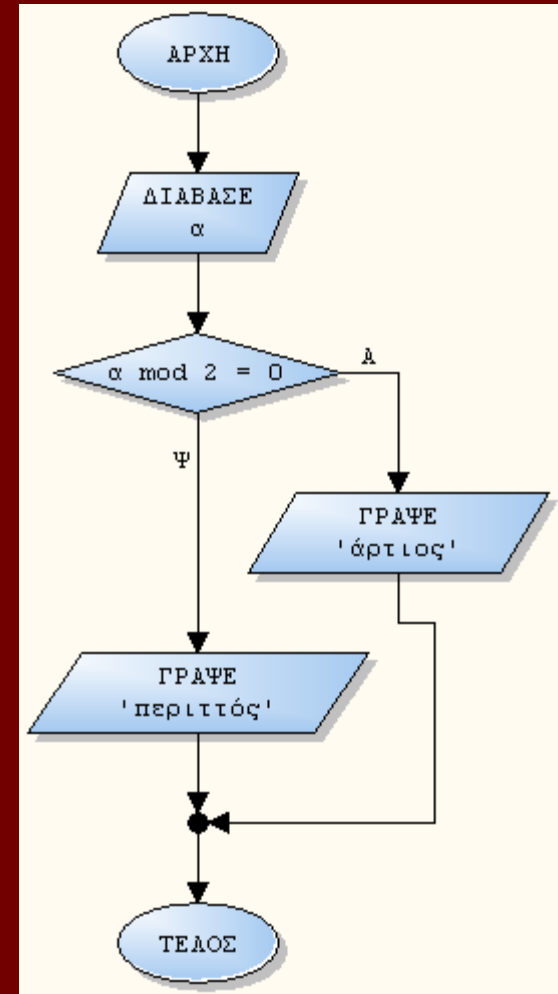
Αν  $a \bmod 2 = 0$  τότε

    Γράψε 'άρτιος'

Αλλιώς

    Γράψε 'περιττός'

ΤέλοςΑν

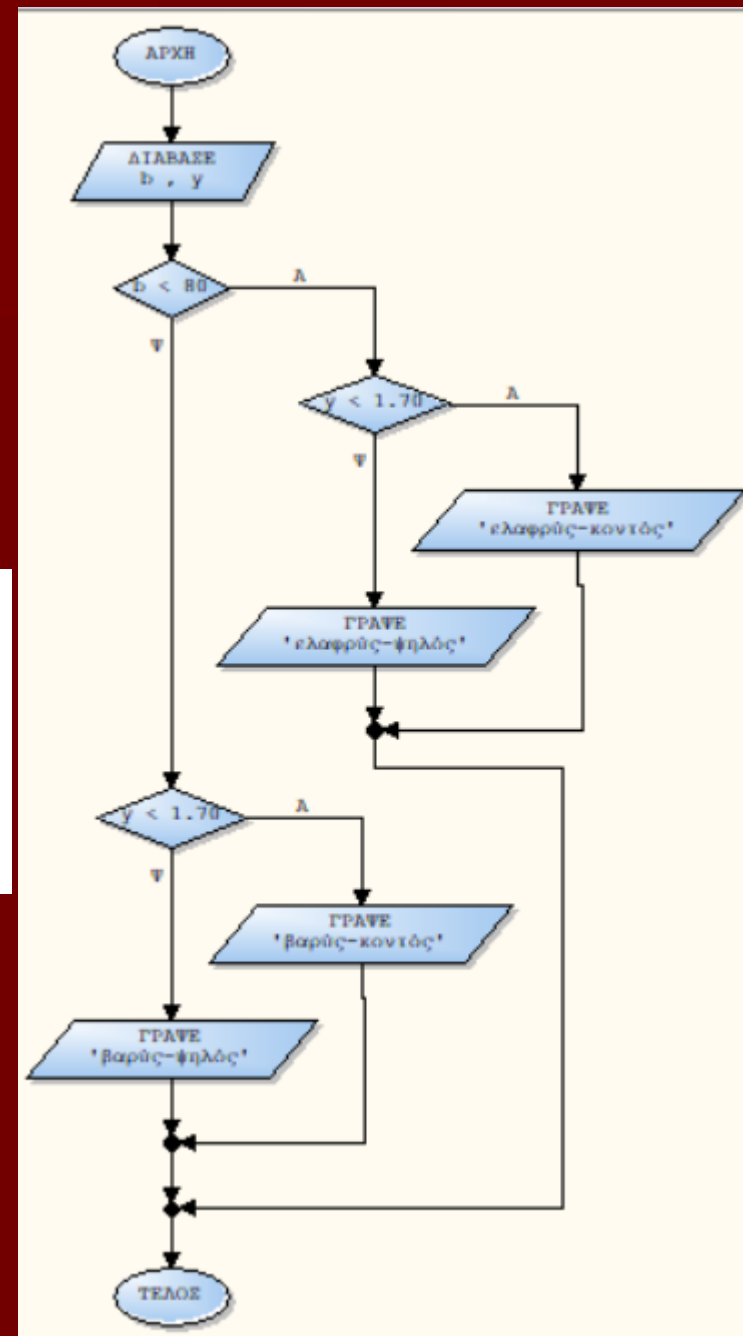
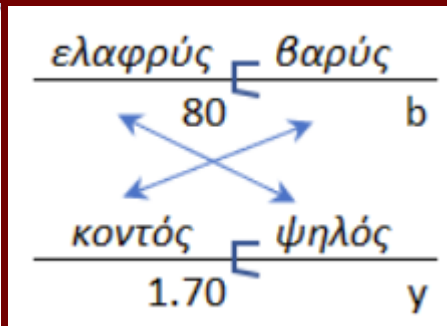


## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

### θ. Εμφωλευμένες Αν

### **ΚΑΝΟΝΑΣ ΕΜΦΩΛΕΥΣΗΣ:** Κάθε Αλλιώς και ΤέλοςΑν αντιστοιχεί στο πλησιέστερο ανοικτό Αν

Να διαβάζονται δύο αριθμοί που αντιστοιχούν στο ύψος και βάρος ενός άνδρα. Να εκτυπώνεται ότι ο άνδρας είναι “ελαφρύς”, αν το βάρος του είναι κάτω από 80 κιλά, ή να εκτυπώνεται “βαρύς” στην αντίθετη περίπτωση. Επίσης να εκτυπώνεται “κοντός” αν το ύψος του είναι κάτω από 1.70, αλλιώς να εκτυπώνεται “ψηλός”.

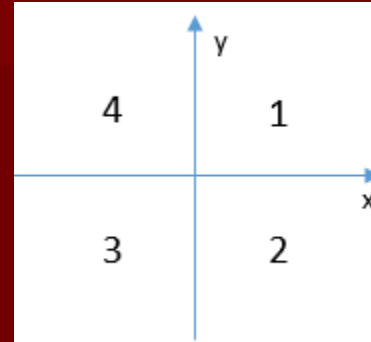




## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

### θ. Εμφωλευμένες Αν

Εισαγωγή των συντεταγμένων (x,y) ενός σημείου ( $x,y \neq 0$ ) και εμφάνιση του τεταρτημορίου (1-4) στο οποίο βρίσκεται:



```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ tetarthmoria
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x, y
  ΑΝ x > 0 ΤΟΤΕ
    ΑΝ y > 0 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ 1
    ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 2
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΝ y > 0 ΤΟΤΕ
      ΓΡΑΨΕ 4
    ΑΛΛΙΩΣ
      ΓΡΑΨΕ 3
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

ή

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ tetarthmoria2
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x, y
  ΑΝ x > 0 ΚΑΙ y > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 1
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ x > 0 ΚΑΙ y < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 2
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ x < 0 ΚΑΙ y < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 3
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 4
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

ή

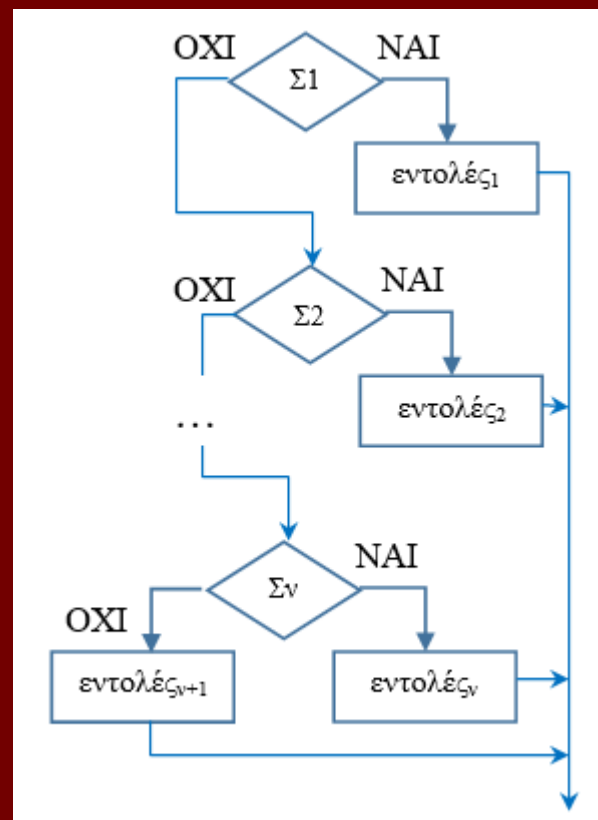
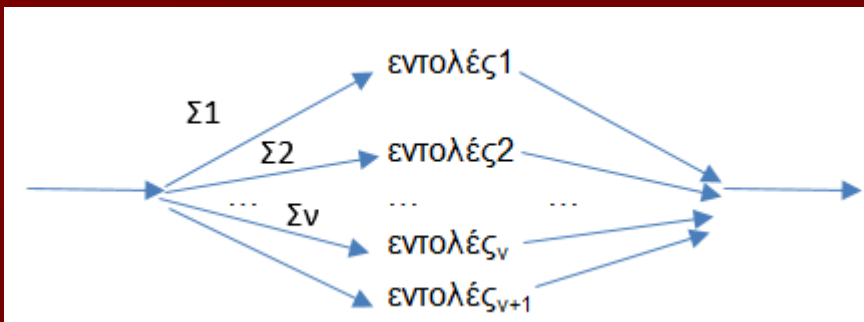
```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ tetarthmoria3
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x, y
  ΑΝ x > 0 ΚΑΙ y > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 1
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΑΝ x > 0 ΚΑΙ y < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 2
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΑΝ x < 0 ΚΑΙ y < 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 3
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΑΝ x < 0 ΚΑΙ y > 0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 4
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

### Ι. Δομή Αν πολλαπλής επιλογής

Αν  $\Sigma 1$  τότε  
    εντολές1  
Αλλιώς Αν  $\Sigma 2$  τότε  
    εντολές2  
...  
Αλλιώς Αν  $\Sigma v$  τότε  
    εντολέςv  
[Αλλιώς  
    εντολέςv+1]  
Τέλος Αν

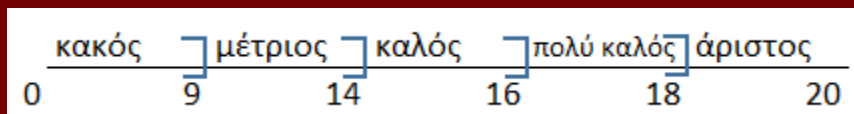
Εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται στο αντίστοιχο τμήμα, όταν η συνθήκη είναι αληθής. Η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί τη δήλωση ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ



## (§2.4.2-4 - §8.1) Δομή επιλογής

### 1. Δομή Αν πολλαπλής επιλογής

π.χ. δίν. βαθμός  $\beta \in [0-20] \rightarrow$  χαρακτηρισμός :  
κακός ( $\leq 9$ ), μέτριος (9, 14], καλός (14, 16],  
πολύ καλός (16, 18], άριστος (18, 20]



Διάβασε  $\beta$

Αν  $\beta \leq 9$  τότε

Γράψε 'κακός'

Αλλιώς Αν  $\beta \leq 14$  τότε

Γράψε 'μέτριος'

Αλλιώς Αν  $\beta \leq 16$  τότε

Γράψε 'καλός'

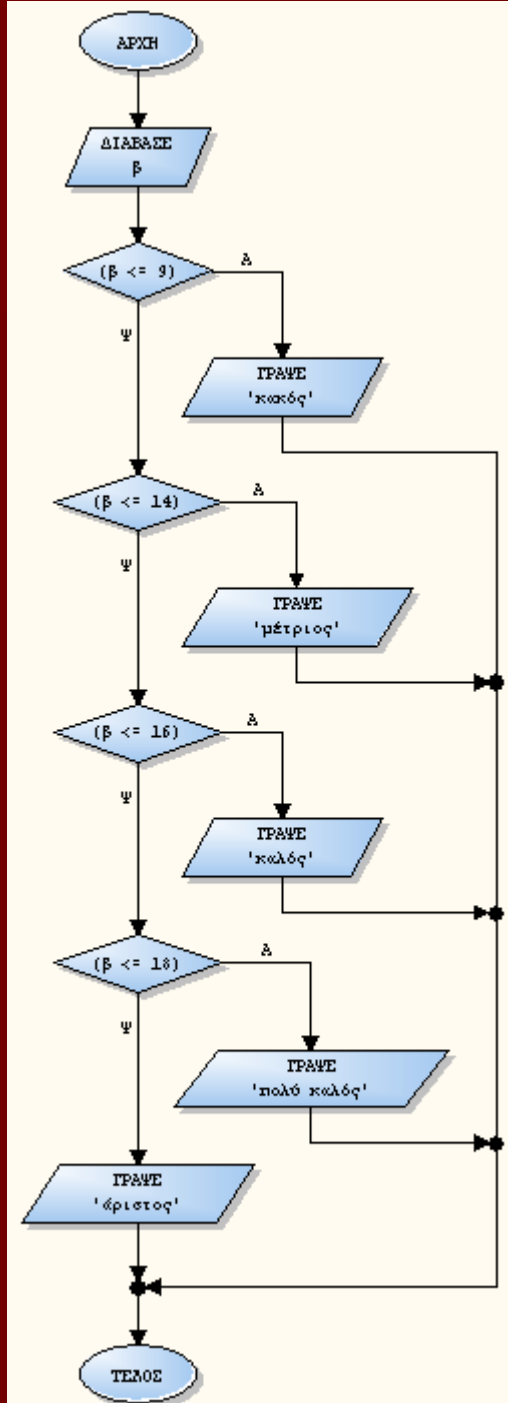
Αλλιώς Αν  $\beta \leq 18$  τότε

Γράψε 'πολύ καλός'

Αλλιώς

Γράψε 'άριστος'

Τέλος Αν



## κ. Δομή Επίλεξε

```
ΕΠΙΛΕΞΕ <έκφραση>
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ <λίστα_τιμών_1>
  <εντολές_1>
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ <λίστα_τιμών_2>
  <εντολές_2>
.....
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ
  <εντολές_αλλιώς>
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ
```

### <έκφραση> :

είναι μια μεταβλητή, η τιμή της οποίας θα ελεγχθεί με τις τιμές που δίνονται στις ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ και ανάλογα σε ποια ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ανήκει θα εκτελεστούν οι αντίστοιχες εντολές ή η πράξη, που υπολογίζει την τιμή της.

Δηλαδή, η <έκφραση> μπορεί να είναι:

- Μεταβλητή
- Αριθμητική πράξη
- Συγκριτική πράξη

### <λίστα\_τιμών\_N>:

οι τιμές που μπορεί να πάρει μια έκφραση. Οι τιμές αυτές μπορεί να είναι διακριτές τιμές, περιοχή τιμών από...έως ή να υπακούν σε μια συνθήκη.

Κατά την εκτέλεση της εντολής υπολογίζεται η τιμή της έκφρασης και στη συνέχεια εκτελούνται οι εντολές που ανήκουν στην αντίστοιχη περίπτωση τιμών. Στην περίπτωση που η τιμή έκφρασης δεν αντιστοιχεί σε καμία περίπτωση, τότε εκτελούνται οι εντολές της ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ\_ΑΛΛΙΩΣ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ\_ΑΛΛΙΩΣ είναι προαιρετική.

Η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί μετά το ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΙΛΟΓΩΝ.

Παράδειγμα 1. Εισαγωγή του αριθμού ενός μήνα (1-12) και εμφάνιση της εποχής του.

Διάβασε μ  
Επίλεξε μ  
    περίπτωση 12, 1, 2  
        Γράψε 'Χειμώνας'  
    περίπτωση 3, 4, 5  
        Γράψε 'Ανοιξη'  
    περίπτωση 6, 7, 8  
        Γράψε 'Καλοκαίρι'  
    περίπτωση 9, 10, 11  
        Γράψε 'Φθινόπωρο'  
    περίπτωση Αλλιώς  
        Γράψε 'Λάθος μήνας'  
ΤέλοςΕπιλογών

Αν  $x < 0$  Η  $x > 20$  τότε  
    Γράψε 'Λάθος'  
ΤέλοςΑν

⇔

Επίλεξε x  
    περίπτωση  $< 0$   
        Γράψε 'Λάθος'  
    περίπτωση  $> 20$   
        Γράψε 'Λάθος'  
ΤέλοςΕπιλογών

⇔

Επίλεξε  $x < 0$  Η  $x > 20$   
    περίπτωση Αληθής  
        Γράψε 'Λάθος'  
    περίπτωση Αλλιώς  
        Γράψε 'Λάθος'  
ΤέλοςΕπιλογών

⊕: συμπαγής δομή

## κ. Δομή Επίλεξε

Παράδειγμα 2 – Άρτιος ή περιττός αριθμός  
Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και στη συνέχεια να τυπώνει αν ο αριθμός είναι άρτιος ή περιττός.

|                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| Διάβασε x               | Διάβασε x           |
| Επίλεξε $x \bmod 2 = 0$ | Επίλεξε $x \bmod 2$ |
| περίπτωση Αληθής        | περίπτωση 0         |
| Γράψε 'άρτιος'          | Γράψε 'άρτιος'      |
| περίπτωση Αλλιώς        | περίπτωση Αλλιώς    |
| Γράψε 'περιττός'        | Γράψε 'περιττός'    |
| ΤέλοςΕπιλογών           | ΤέλοςΕπιλογών       |

Εισαγωγή θετικού ακέραιου  
και έλεγχος αν είναι:  
μονοψήφιος/διψήφιος/άλλος

Διάβασε x  
Επίλεξε x  
    περίπτωση από 0 έως 9 ! ή 0..9  
        Γράψε 'μονοψήφιος'  
    περίπτωση από 10 έως 99 ! ή 10..99  
        Γράψε 'διψήφιος'  
    περίπτωση Αλλιώς  
        Γράψε 'άλλος'  
ΤέλοςΕπιλογών

Παράδειγμα 3 – Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων  
Η εφορία κάθε τέλος του έτους φορολογεί τα αυτοκίνητα ανάλογα με τον κυβισμό τους, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα. Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που να διαβάζει τον κυβισμό του αυτοκινήτου, να υπολογίζει τον φόρο που του αναλογεί και να τυπώνει το αντίστοιχο ποσό.

| Κυβισμός      | Φόρος |
|---------------|-------|
| 0 έως 1000    | 100€  |
| 1001 έως 1299 | 120€  |
| 1300 έως 1800 | 250€  |
| 1801 και άνω  | 600€  |

```
ΔΙΑΒΑΣΕ κ
ΑΝ κ <= 1000 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 100€'
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ κ <= 1299 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 120€'
ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ κ <= 1800 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 250€'
ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 600€'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

```
ΔΙΑΒΑΣΕ κ
ΕΠΙΛΕΞΕ κ
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ <= 1000
        ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 100€'
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ <= 1299
        ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 120€'
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ <= 1800
        ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 250€'
    ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΛΛΙΩΣ
        ΓΡΑΨΕ 'ΤΕΛΗ = 600€'
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΙΛΟΓΩΝ
```

## Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

**M1.** Εύρεση min/max 3,4... ποσοτήτων (διαδοχικά Αν-ΤέλοςΑν). Για 2 ποσότητες, Αν-Αλλιώς-ΤέλοςΑν

Γενικά: εύρεση π.χ.  $\max \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$

$\max \leftarrow a_1$

Αν  $a_2 > \max$  τότε

$\max \leftarrow a_2$

ΤέλοςΑν

Αν  $a_3 > \max$  τότε

$\max \leftarrow a_3$

ΤέλοςΑν

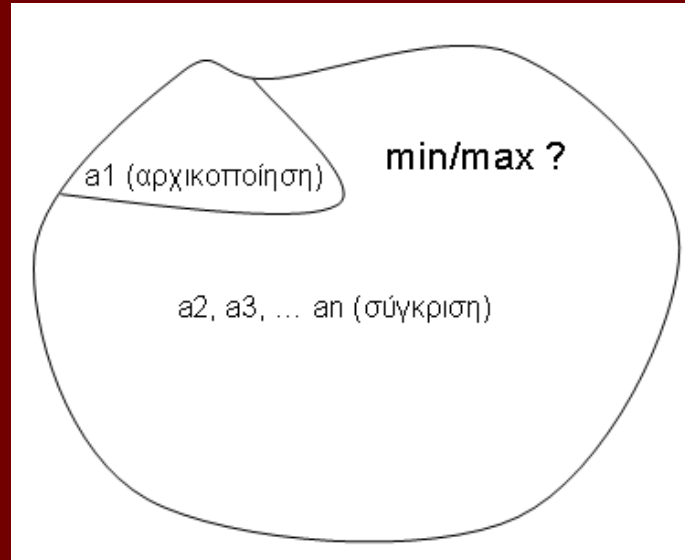
...

Αν  $a_n > \max$  τότε

$\max \leftarrow a_n$

ΤέλοςΑν

Γράψε  $\max$



$\max$  3 τιμών:

Διάβασε  $x, y, z$

$\max \leftarrow x$

Αν  $y > \max$  τότε

$\max \leftarrow y$

ΑλλιώςΑν  $z > \max$  τότε

$\max \leftarrow z$

ΤέλοςΑν

Γράψε  $\max$

**! Είναι σωστό;**

$$\max(x, y) = (x+y)/2 + A\_T(x-y)/2$$
$$\min(x, y) = (x+y)/2 - A\_T(x-y)/2$$

( $x, y$ : αριθμητικές)



# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

**M2.** Εύρεση έννοιας με min/max γνώρισμα. π.χ. 4 μάρκες αυτοκινήτων, 4 τιμές → ακριβότερη μάρκα (χωρίς ισοτιμία)

Διάβασε  $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$

Διάβασε  $\tau_1, \tau_2, \tau_3, \tau_4$

$\max \leftarrow \tau_1$

$\mu_{\max} \leftarrow \mu_1$

Αν  $\tau_2 > \max$  τότε

$\max \leftarrow \tau_2$

$\mu_{\max} \leftarrow \mu_2$

ΤέλοςΑν

Αν  $\tau_3 > \max$  τότε

$\max \leftarrow \tau_3$

$\mu_{\max} \leftarrow \mu_3$

ΤέλοςΑν

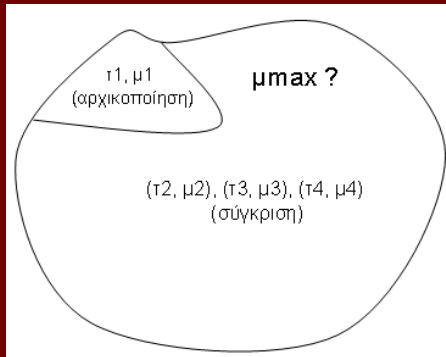
Αν  $\tau_4 > \max$  τότε

$\max \leftarrow \tau_4$

$\mu_{\max} \leftarrow \mu_4$

ΤέλοςΑν

Γράψε  $\mu_{\max}$



**M3.** Ασκήσεις σύνθετων ελέγχων με χρήση των τελεστών: ΚΑΙ, Η, ΟΧΙ  
π.χ. Βαθμοί ενός φοιτητή σε 3 μαθήματα → περνάει το 6μηνο (έχει σε όλα τουλάχιστον τη βάση (5) ή έχει μέσο όρο άνω του 7)

Διάβασε  $B_1, B_2, B_3$

$MO \leftarrow (B_1 + B_2 + B_3) / 3$

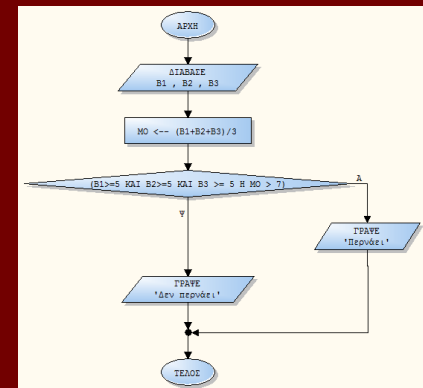
Αν  $B_1 \geq 5$  ΚΑΙ  $B_2 \geq 5$  ΚΑΙ  $B_3 \geq 5$  Η  $MO > 7$  τότε

Γράψε 'Περνάει'

Αλλιώς

Γράψε 'Κόβεται'

ΤέλοςΑν



Μια εταιρεία αναζητά εργαζόμενους με βαθμό πτυχίου (*degree*) τουλάχιστον 8.0 ή με εργασιακή εμπειρία (*experience*) μεγαλύτερη των 5 ετών. Σε κάθε περίπτωση ο υποψήφιος εργαζόμενος θα πρέπει να πετύχει, επίσης, και βαθμολογία μεγαλύτερη του 7 στο τεστ (*test*) που διεξάγει η εταιρεία για την αξιολόγηση των ικανοτήτων των υποψηφίων.

$(degree \geq 8 \text{ Η } experience > 5) \text{ ΚΑΙ } test > 7$

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M4. Κλαδικές συναρτήσεις

π.χ.  $x \rightarrow f(x)$ :

$$f(x) = \begin{cases} x - 1 & \text{για } x < 0 \\ x^2 - 3 \cdot x & \text{για } 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{x+1}{x-4} & \text{για } x > 1 \end{cases}$$

Διάβασε x

Αν  $x < 0$  τότε

$f \leftarrow x - 1$

Γράψε f

Αλλιώς Αν  $x \leq 1$  τότε

$f \leftarrow x^2 - 3 \cdot x$

Γράψε f

Αλλιώς

Αν  $x \neq 4$  τότε

$f \leftarrow (x+1)/(x-4)$

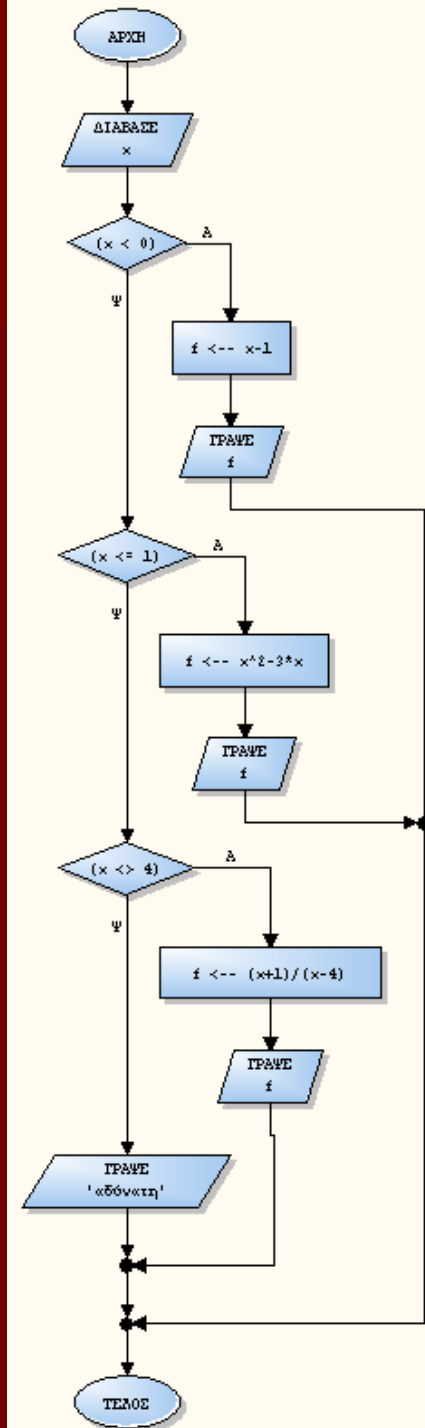
Γράψε f

Αλλιώς

Γράψε 'αδύνατη'

Τέλος Αν

Τέλος Αν



## Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

### M5. Πίνακες περιπτώσεων

π.χ. Μία εταιρεία ταχυδρομικών υπηρεσιών εφαρμόζει για τα έξοδα αποστολής ταχυδρομικών επιστολών εσωτερικού και εξωτερικού, χρέωση σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο:

- Να διαβάζει το βάρος της επιστολής.
- Να διαβάζει τον προορισμό της επιστολής. Η τιμή "ΕΣ" δηλώνει προορισμό εσωτερικού και η τιμή "ΕΞ" δηλώνει προορισμό εξωτερικού.
- Να υπολογίζει τα έξοδα αποστολής ανάλογα με τον προορισμό και το βάρος της επιστολής.
- Να εκτυπώνει τα έξοδα αποστολής.

| Βάρος επιστολής<br>σε γραμμάρια | Χρέωση εσωτερικού<br>σε € | Χρέωση εξωτερικού<br>σε € |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| από 0 έως και 500               | 2,0                       | 4,8                       |
| από 501 έως και 1000            | 3,5                       | 7,2                       |
| από 1001 και άνω                | 4,6                       | 11,5                      |

Διάβασε β, πρ

Αν  $\beta \leq 500$  τότε

Αν πρ = 'ΕΣ' τότε

$k \leftarrow 2$

Αλλιώς

$k \leftarrow 4.8$

ΤέλοςΑν

ΑλλιώςΑν  $\beta \leq 1000$  τότε

Αν πρ = "ΕΣ" τότε

$k \leftarrow 3.5$

Αλλιώς

$k \leftarrow 7.2$

ΤέλοςΑν

Αλλιώς

Αν πρ = "ΕΣ" τότε

$k \leftarrow 4.6$

Αλλιώς

$k \leftarrow 11.5$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΑν

Γράψε k

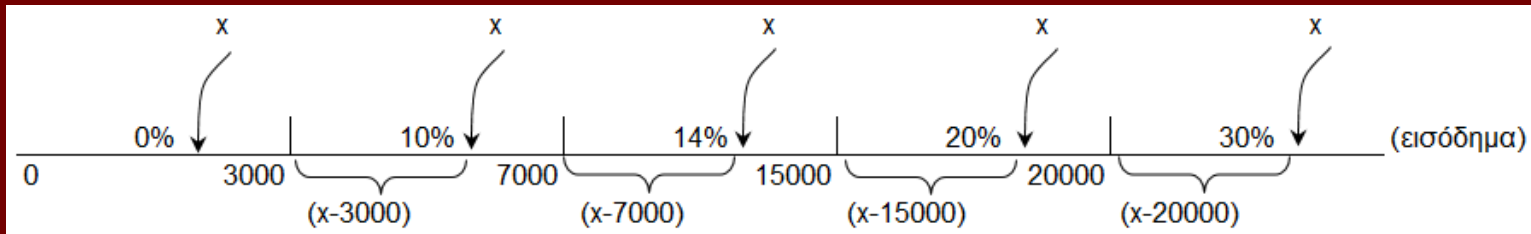
# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M6. Κλιμακωτή χρέωση

Π.χ. πρόγραμμα που διαβάζει το ετήσιο εισόδημα και τον αριθμό των παιδιών ενός φορολογούμενου και υπολογίζει **κλιμακωτά** τον φόρο του με βάση τα παρακάτω. Εάν η έκπτωση φόρου προκύψει μεγαλύτερη από τον φόρο, ο φόρος να μηδενίζεται.

| Εισόδημα    | Φόρος (%) |
|-------------|-----------|
| 0-3000      | 0         |
| 3001-7000   | 10        |
| 7001-15000  | 14        |
| 15001-20000 | 20        |
| 20001-άνω   | 30        |

| Παιδιά    | Έκπτωση φόρου (€) |
|-----------|-------------------|
| 1         | 100               |
| 2         | 250               |
| 3         | 400               |
| 4 και άνω | 550               |



```
Διάβασε x, π
Αν x <= 3000 τότε
  φ ← 0
ΑλλιώςΑν x <= 7000 τότε
  φ ← 10/100 * (x-3000)
ΑλλιώςΑν x <= 15000 τότε
  φ ← 10/100 * 4000 + 14/100 * (x-7000)
ΑλλιώςΑν x <= 20000 τότε
  φ ← 10/100 * 4000 + 14/100 * 8000 + 20/100 * (x-15000)
Αλλιώς
  φ ← 10/100 * 4000 + 14/100 * 8000 + 20/100 * 5000 + 30/100 * (x-20000)
ΤέλοςΑν
```

```
Αν π = 0 τότε
  εκρ ← 0
ΑλλιώςΑν π = 1 τότε
  εκρ ← 100
ΑλλιώςΑν π = 2 τότε
  εκρ ← 250
ΑλλιώςΑν π = 3 τότε
  εκρ ← 400
Αλλιώς
  εκρ ← 550
ΤέλοςΑν
Αν εκρ > φ τότε
  φ ← 0
Αλλιώς
  φ ← φ - εκρ
ΤέλοςΑν
Γράψε φ
```

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M7. Διερεύνηση πραγματικού αριθμού

Π.χ. πρόγραμμα που διαβάζει έναν θετικό πραγματικό αριθμό και ελέγχει εάν είναι:

- ακέραιος, οπότε και τον χαρακτηρίζει ως άρτιο / περιττό
- πραγματικός, οπότε και τον στρογγυλοποιεί στον πλησιέστερο ακέραιο (π.χ.  $7.3 \rightarrow 7$ ,  $7.8 \rightarrow 8$ ,  $7.5 \rightarrow 8$ )

```
Διάβασε x
Αν (x = A_M(x)) τότε
  Αν (x mod 2 = 0) τότε
    Γράψε "άρτιος"
  Αλλιώς
    Γράψε "περιττός"
ΤέλοςΑν
Αλλιώς
  ΔM ← x - A_M(x)
  Αν (ΔM >= 0.5) τότε
    ΣX ← A_M(x) + 1
  Αλλιώς
    ΣX ← A_M(x)
ΤέλοςΑν
Γράψε ΣX
ΤέλοςΑν
```

```
ή
ΣX ← A_M(x+0.5)
```

## M8. Μενού επιλογών

Π.χ. πρόγραμμα που με μενού επιλογών εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

1. Εμβαδό κύκλου
2. Εμβαδό τραπεζίου
3. Εμβαδό κυλίνδρου ( $2\pi R^2 + 2\pi Rh$ )

```
Γράψε "1. Εμβαδό κύκλου"
Γράψε "2. Εμβαδό τραπεζίου "
Γράψε "3. Εμβαδό κυλίνδρου "
Γράψε "Διάλεξε (1-3)"
Διάβασε επ
Αν (επ = 1) τότε
  Διάβασε ρ
  EM ← 3.14*ρ^2
  Γράψε EM
ΑλλιώςΑν (επ = 2) τότε
  Διάβασε β, Β, υ
  EM ← (β + Β) * υ / 2
  Γράψε EM
ΑλλιώςΑν (επ = 3) τότε
  Διάβασε R, h
  EM ← 2*3.14*R^2 + 2*3.14*R*h
  Γράψε EM
Αλλιώς
  Γράψε "Λάθος επιλογή"
ΤέλοςΑν
```

## Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

### M9. Εφαρμογή των div και mod

Έστω ότι η χρέωση ενός κινητού είναι 0.30€ ανά πεντάλεπτο ομιλίας (η χρέωση ενός πενταλέπτου γίνεται ακόμη και αν δεν έχει εξαντληθεί). π.χ. για χρόνο ομιλίας 28 λεπτά, χρεώνονται 6 πεντάλεπτα. Εισαγωγή του χρόνου ομιλίας και εμφάνιση της χρέωσης (€)

Διάβασε t

$\lambda 5 \leftarrow t \text{ div } 5$

Αν  $t \text{ mod } 5 < > 0$  τότε

$\lambda 5 \leftarrow \lambda 5 + 1$

ΤέλοςΑν

$x \leftarrow 0.3 * \lambda 5$

Γράψε x

Γενικά: «παρτίδες» των N για σύνολο X στοιχείων

π.χ.

X: άτομα συμμετοχής σε εκδρομή

N=50 η χωρητικότητα ενός πούλμαν

n: απαραίτητος αριθμός πούλμαν

$n \leftarrow X \text{ div } 50$

Αν  $X \text{ mod } 50 < > 0$  τότε

$n \leftarrow n + 1$

ΤέλοςΑν

Εργάτης πληρώνεται προς 10€ την ώρα. Αν την τελευταία ώρα δουλέψει τουλάχιστον

30 λεπτά την πληρώνεται ολόκληρη διαφορετικά, δεν την πληρώνεται.

Εισαγωγή των συνολικών λεπτών εργασίας και υπολογισμός της αμοιβής του.

Διάβασε λ

$\omega \leftarrow \lambda \text{ div } 60$

Αν  $\lambda \text{ mod } 60 \geq 30$  τότε

$\omega \leftarrow \omega + 1$

ΤέλοςΑν

Γράψε  $\omega * 10$

Εισαγωγή του τρέχοντος μήνα (1-12). Ποιος ο μήνας μετά το πέρας N μηνών;

Διάβασε μ

$\mu \leftarrow \mu + N$

$\mu \leftarrow \mu \text{ mod } 12$

Αν  $\mu = 0$  τότε

$\mu \leftarrow \mu + 1$

ΤέλοςΑν

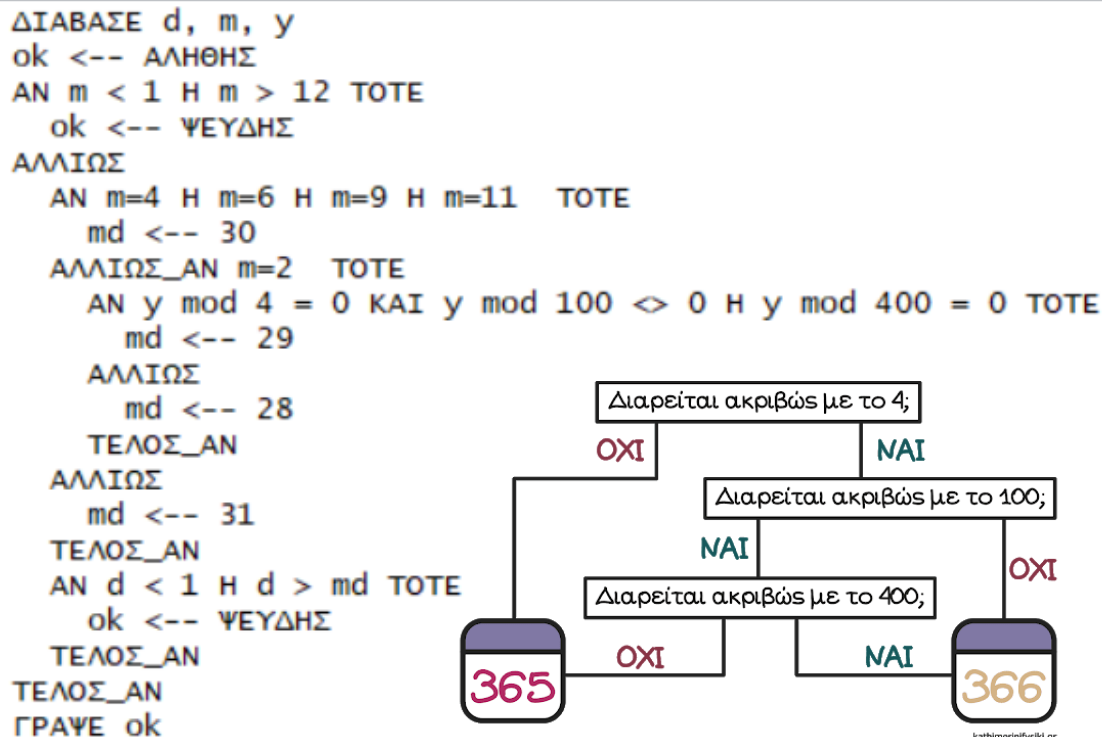
Γράψε μ



# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M10. Έγκυρη ημερομηνία

Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει μία ημερομηνία μέσω τριών ακεραίων (d/m/y) και ελέγχει την εγκυρότητά της. Εάν δηλ. το d (ημέρες) είναι εντός του διαστήματος [1, md], όπου md = 28/29/30/31 αναλόγως των m (μήνας) και y (έτος). Υπενθυμίζεται ότι οι μήνες 4,6,9,11 έχουν 30 ημέρες. Ο Φεβρουάριος έχει 28 ημέρες για τα μη δίσεκτα έτη και 29 για τα δίσεκτα (έτη που είναι πολλαπλάσια του 4 και όχι του 100 ή είναι πολλαπλάσια του 400). Όλοι οι υπόλοιποι μήνες έχουν 31 ημέρες.



## M11. Πίνακας τιμών μεταβλητών

$a \leftarrow 7$

$\beta \leftarrow a \wedge 2$

$\gamma \leftarrow 5$

**Αν**  $\beta \bmod 2 = 1$  **και**  $\gamma \geq 5$  **τότε**

$\gamma \leftarrow \gamma + 2$

**Αν**  $(\gamma > a)$  **τότε**

$a \leftarrow a \wedge 3$

$\gamma \leftarrow \gamma \wedge 2$

**Αλλιώς**

$a \leftarrow a * 4$

$\gamma \leftarrow \gamma * 2$

**Τέλος\_Αν**

**Γράψε**  $a, \beta, \gamma$

**Τέλος\_Αν**

$a \leftarrow a \bmod \beta$

$\beta \leftarrow \beta \div \gamma$

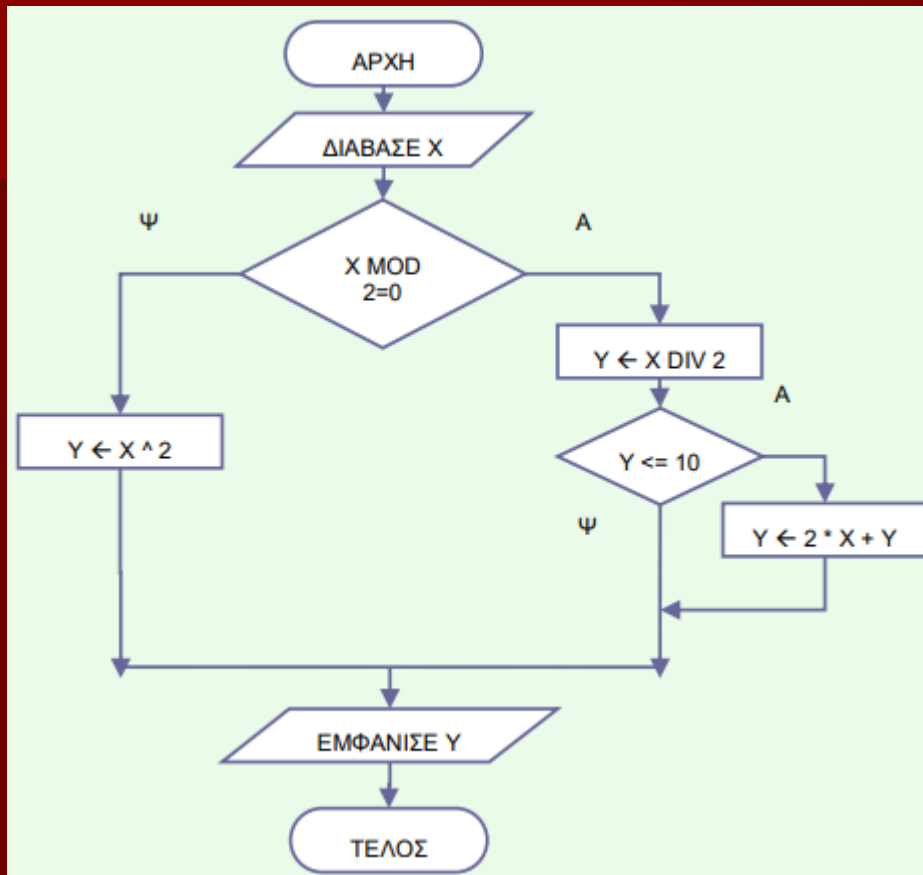
$\gamma \leftarrow a \bmod \gamma$

**Γράψε**  $a, \beta, \gamma$

| $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | οθόνη      |
|----------|---------|----------|------------|
| 7        | 49      | 5        |            |
| 7        | 49      | 7        |            |
| 28       | 49      | 14       | 28, 49, 14 |
| 28       | 3       | 0        | 28, 3, 0   |

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M12. Μετατροπή: Αλγόριθμος $\leftrightarrow$ ΔΡ



Πρόγραμμα ΔΡ  
Μεταβλητές  
Ακέραιες: X, Y  
Αρχή  
Διάβασε X  
Αν  $(X \bmod 2 = 0)$  τότε  
     $Y \leftarrow X \text{ div } 2$   
    Αν  $(Y \leq 10)$  τότε  
         $Y \leftarrow 2 * X + Y$   
    ΤέλοςΑν  
Αλλιώς  
     $Y \leftarrow X^2$   
ΤέλοςΑν  
Γράψε Y  
ΤέλοςΠρογράμματος

**M13.** Ομόσημοι αριθμοί:  $(x \geq 0 \text{ ΚΑΙ } y \geq 0) \text{ Η } (x < 0 \text{ ΚΑΙ } y < 0)$   
ή  $x * y > 0$  αν  $x$  και  $y \neq 0$

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M14. Μετατροπή: Αν πολλαπλής επιλογής $\leftrightarrow$ σύνολο από Αν-ΤέλοςΑν

Αν  $x < 0$  τότε  
  Γράψε 1  
Αλλιώς Αν  $x < 1000$  τότε  
  Γράψε 2  
Αλλιώς Αν  $x < 2000$  ΚΑΙ  $x <> 1500$  τότε  
  Γράψε 3  
Αλλιώς  
  Γράψε 4  
ΤέλοςΑν

Αν  $x < 0$  τότε  
  Γράψε 1  
ΤέλοςΑν  
Αν  $x \geq 0$  ΚΑΙ  $x < 1000$  τότε  
  Γράψε 2  
ΤέλοςΑν  
Αν  $x \geq 1000$  ΚΑΙ  $x < 2000$  ΚΑΙ  $x <> 1500$  τότε  
  Γράψε 3  
ΤέλοςΑν  
Αν  $x \geq 2000$  Η  $x = 1500$  τότε  
  Γράψε 4  
ΤέλοςΑν

Διάβασε  $x$   
Αν  $x < 0$  τότε  
   $x \leftarrow x + 10$   
Αλλιώς Αν  $x < 100$  τότε  
   $x \leftarrow x + 5$   
Αλλιώς  
   $x \leftarrow x + 1$   
ΤέλοςΑν

Διάβασε  $x$   
Αν  $x < 0$  τότε  
   $x \leftarrow x + 10$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $x \geq 0$  ΚΑΙ  $x < 100$  τότε  
   $x \leftarrow x + 5$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $x \geq 100$  τότε  
   $x \leftarrow x + 1$   
ΤέλοςΑν  
! Είναι σωστό;

Διάβασε  $x$   
 $ax \leftarrow x$   
Αν  $ax < 0$  τότε  
   $x \leftarrow x + 10$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $ax \geq 0$  ΚΑΙ  $ax < 100$  τότε  
   $x \leftarrow x + 5$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $ax \geq 100$  τότε  
   $x \leftarrow x + 1$   
ΤέλοςΑν

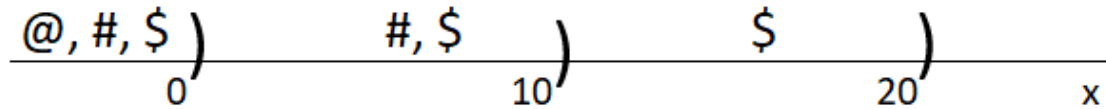
Διάβασε  $x$   
 $\Sigma 1 \leftarrow x < 0$   
 $\Sigma 2 \leftarrow x \geq 0$  ΚΑΙ  $x < 100$   
 $\Sigma 3 \leftarrow x \geq 100$   
Αν  $\Sigma 1$  τότε  
   $x \leftarrow x + 10$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $\Sigma 2$  τότε  
   $x \leftarrow x + 5$   
ΤέλοςΑν  
Αν  $\Sigma 3$  τότε  
   $x \leftarrow x + 1$   
ΤέλοςΑν

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

**M14.** Μετατροπή: Αν πολλαπλής επιλογής  $\leftrightarrow$  σύνολο από Αν-ΤέλοςΑν

ΔΙΑΒΑΣΕ x  
Αν  $x < 0$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '@'  
ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ  
Αν  $x < 10$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '#'   
ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ  
Αν  $x < 20$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '\$'  
ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΔΙΑΒΑΣΕ x  
Αν  $x < 0$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '@'  
    ΓΡΑΨΕ '#'  
    ΓΡΑΨΕ '\$'  
Αλλιώς\_Αν  $x < 10$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '#'  
    ΓΡΑΨΕ '\$'  
Αλλιώς\_Αν  $x < 20$  ΤΟΤΕ  
    ΓΡΑΨΕ '\$'  
ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ



Γενικά και εφόσον  
οι εντολές δεν  
επηρεάζουν τις  
συνθήκες:

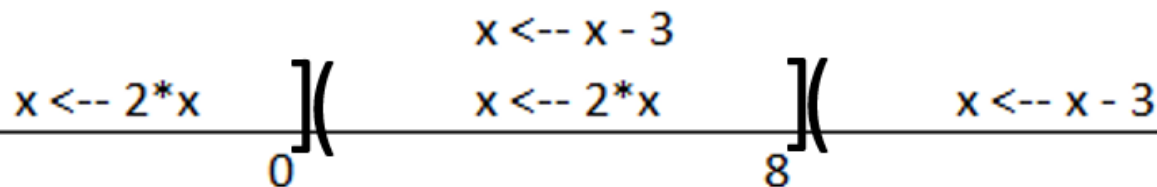
Αν Σ1 ΤΟΤΕ  
    εντ1  
Αλλιώς\_Αν Σ2 ΤΟΤΕ  
    εντ2  
...  
Αλλιώς\_Αν Σν ΤΟΤΕ  
    εντν  
Αλλιώς  
    εντκ  
Τέλος\_Αν



Αν Σ1 τότε  
    εντ1  
Τέλος\_Αν  
Αν ΟΧΙ Σ1 ΚΑΙ Σ2 τότε  
    εντ2  
Τέλος\_Αν  
...  
Αν ΟΧΙ Σ1 ΚΑΙ ΟΧΙ Σ2 ... ΚΑΙ Σν τότε  
    εντν  
Τέλος\_Αν  
Αν ΟΧΙ Σ1 ΚΑΙ ΟΧΙ Σ2 ... ΚΑΙ ΟΧΙ Σν τότε  
    εντκ  
Τέλος\_Αν

Αν  $x > 0$  ΤΟΤΕ  
     $x \leftarrow x - 3$   
Τέλος\_Αν   
Αν  $x \leq 5$  ΤΟΤΕ  
     $x \leftarrow 2 * x$   
Τέλος\_Αν

Αν  $x \leq 0$  ΤΟΤΕ  
     $x \leftarrow 2 * x$   
Αλλιώς\_Αν  $x \leq 8$  ΤΟΤΕ  
     $x \leftarrow x - 3$   
     $x \leftarrow 2 * x$   
Αλλιώς  
     $x \leftarrow x - 3$   
Τέλος\_Αν



# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M15. Μετατροπή χωρίς λογικούς τελεστές και ανάποδα

Αν Σ1 ΚΑΙ Σ2 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Εκτελούνται |
|----|----|-------------|
| A  | A  | εντολές     |
| A  | Ψ  | -           |
| Ψ  | A  | -           |
| Ψ  | Ψ  | -           |

Αν Σ1 τότε  
Αν Σ2 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΑν

Αν Σ1 Η Σ2 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Εκτελούνται |
|----|----|-------------|
| A  | A  | εντολές     |
| A  | Ψ  | εντολές     |
| Ψ  | A  | εντολές     |
| Ψ  | Ψ  | -           |

Αν Σ1 τότε  
εντολές  
ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

ή  
Αν Σ1 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν  
Αν Σ2 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

**! Είναι σωστό;**

ή  
Αν Σ1 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν  
Αν Σ2 ΚΑΙ ΟΧΙ Σ1 τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

Γενικά:  
Αν Σ1 ΚΑΙ Σ2 ΚΑΙ ... ΚΑΙ Σν τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν  
είναι ισοδύναμο με:  
Αν Σ1 τότε  
Αν Σ2 τότε  
...  
Αν Σν τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

...  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΑν

Γενικά:  
Αν Σ1 Η Σ2 Η ... Η Σν τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν  
είναι ισοδύναμο με:  
Αν Σ1 τότε  
εντολές  
ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
εντολές

...  
ΑλλιώςΑν Σν τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M15. Μετατροπή χωρίς λογικούς τελεστές και ανάποδα

Αν Σ1 ΚΑΙ Σ2 τότε  
  εντολές1  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Εκτελούνται |
|----|----|-------------|
| A  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | εντολές2    |
| Ψ  | A  | εντολές2    |
| Ψ  | Ψ  | εντολές2    |

Αν Σ1 τότε  
  Αν Σ2 τότε  
    εντολές1  
  Αλλιώς  
    εντολές2  
  ΤέλοςΑν  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν

Αν Σ1 Η Σ2 τότε  
  εντολές1  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Εκτελούνται |
|----|----|-------------|
| A  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | εντολές1    |
| Ψ  | A  | εντολές1    |
| Ψ  | Ψ  | εντολές2    |

Αν Σ1 τότε  
  εντολές1  
ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
  εντολές1  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν

ή  
Αν Σ1 τότε  
  εντολές1  
ΤέλοςΑν  
Αν ΟΧΙ Σ1 ΚΑΙ Σ2 τότε  
  εντολές1  
ΤέλοςΑν  
Αν ΟΧΙ Σ1 ΚΑΙ ΟΧΙ Σ2 τότε  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν



# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M15. Μετατροπή χωρίς λογικούς τελεστές και ανάποδα

Αν Σ1 Η Σ2 ΚΑΙ Σ3 τότε  
εντολές1  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Σ3 | Εκτελούνται |
|----|----|----|-------------|
| A  | A  | A  | εντολές1    |
| A  | A  | Ψ  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | Ψ  | εντολές1    |
| Ψ  | A  | A  | εντολές1    |
| Ψ  | A  | Ψ  | -           |
| Ψ  | Ψ  | A  | -           |
| Ψ  | Ψ  | Ψ  | -           |

Αν Σ1 τότε  
εντολές1  
ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
Αν Σ3 τότε  
εντολές1  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΑν

Αν Σ1 Η Σ2 ΚΑΙ Σ3 τότε  
εντολές1  
Αλλιώς  
εντολές2  
ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Σ3 | Εκτελούνται |
|----|----|----|-------------|
| A  | A  | A  | εντολές1    |
| A  | A  | Ψ  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | Ψ  | εντολές1    |
| Ψ  | A  | A  | εντολές1    |
| Ψ  | A  | Ψ  | εντολές2    |
| Ψ  | Ψ  | A  | εντολές2    |
| Ψ  | Ψ  | Ψ  | εντολές2    |

Αν Σ1 τότε  
εντολές1  
ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
Αν Σ3 τότε  
εντολές1  
Αλλιώς  
εντολές2  
ΤέλοςΑν  
Αλλιώς  
εντολές2  
ΤέλοςΑν

Αν Σ1 ΚΑΙ (Σ2 Η Σ3) τότε  
 εντολές1  
 ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Σ3 | Εκτελούνται |
|----|----|----|-------------|
| A  | A  | A  | εντολές1    |
| A  | A  | Ψ  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | Ψ  | -           |
| Ψ  | A  | A  | -           |
| Ψ  | A  | Ψ  | -           |
| Ψ  | Ψ  | A  | -           |
| Ψ  | Ψ  | Ψ  | -           |

Αν Σ1 τότε  
 Αν Σ2 τότε  
 εντολές1  
 ΑλλιώςΑν Σ3 τότε  
 εντολές1  
 ΤέλοςΑν  
 ΤέλοςΑν

Αν Σ1 ΚΑΙ (Σ2 Η Σ3) τότε  
 εντολές1  
 Αλλιώς  
 εντολές2  
 ΤέλοςΑν

| Σ1 | Σ2 | Σ3 | Εκτελούνται |
|----|----|----|-------------|
| A  | A  | A  | εντολές1    |
| A  | A  | Ψ  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | A  | εντολές1    |
| A  | Ψ  | Ψ  | εντολές2    |
| Ψ  | A  | A  | εντολές2    |
| Ψ  | A  | Ψ  | εντολές2    |
| Ψ  | Ψ  | A  | εντολές2    |
| Ψ  | Ψ  | Ψ  | εντολές2    |

Αν Σ1 τότε  
 Αν Σ2 τότε  
 εντολές1  
 ΑλλιώςΑν Σ3 τότε  
 εντολές1  
 Αλλιώς  
 εντολές2  
 ΤέλοςΑν  
 Αλλιώς  
 εντολές2  
 ΤέλοςΑν

Αν  $\beta < 0$  Η  $\beta > 20$  τότε  
 Γράψε 'Λάθος'  
 ΤέλοςΑν

Αν  $\beta \geq 0$  ΚΑΙ  $\beta \leq 20$  τότε  
 Γράψε 'ΟΚ'  
 ΤέλοςΑν

Επίλεξε β  
 περίπτωση  $< 0$   
 Γράψε 'Λάθος'  
 περίπτωση  $> 20$   
 Γράψε 'Λάθος'  
 ΤέλοςΕπιλογών

Επίλεξε β  
 περίπτωση  $\geq 0$   
 Επίλεξε β  
 περίπτωση  $\leq 20$   
 Γράψε 'ΟΚ'  
 ΤέλοςΕπιλογών  
 ΤέλοςΕπιλογών

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

Διάφορα (Αν πολλαπλής επιλογής → διαστήματα τιμών)

Διάβασε x

Αν  $x < -5$  Η  $x > 80$  ΚΑΙ  $x \leq 140$  ΤΟΤΕ

Γράψε 1

Αλλιώς Αν  $x > 40$  ΚΑΙ  $x \leq 200$  ΤΟΤΕ

Γράψε 2

Αλλιώς

Γράψε 3

Αν  $x > 200$  ΤΟΤΕ

Γράψε 4

Τέλος Αν

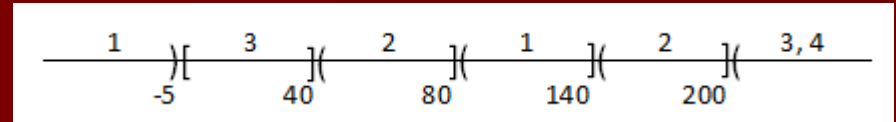
Τέλος Αν

Για ποιες τιμές του x γράφει τις τιμές 1, 2, 3 και 4; Να ξαναγραφεί με απλές δομές Αν.

Διάφορα (αλλαγή ώρας)

Πρόγραμμα που διαβάζει την τρέχουσα ώρα (ώρα: 0-23, λεπτά: 0-59) και εμφανίζει την ώρα μετά από 30'. π.χ. 10:15 → 10:45, 10:50 → 11:20, 23:50 → 0:20

Καραμασούνας Π.



$$1: x \in (-\infty, -5) \cup (80, 140]$$

$$2: x \in (40, 80] \cup (140, 200]$$

$$3: x \in [-5, 40] \cup (200, \infty)$$

$$4: x \in (200, \infty)$$

Αν  $x \geq 0$  ΚΑΙ  $x \leq 100$  ΤΟΤΕ

Γράψε 'ok'

Τέλος Αν

Να γραφεί με την Επίλεξε

ΕΠΙΛΕΞΕ x

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ  $\geq 0$

ΕΠΙΛΕΞΕ x

ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ  $\leq 100$

ΓΡΑΨΕ 'ok'

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΙΛΟΓΩΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΙΛΟΓΩΝ

Διάβασε ω, λ

$$\lambda \leftarrow \lambda + 30$$

Αν  $\lambda \geq 60$  ΤΟΤΕ

$$\lambda \leftarrow \lambda - 60$$

$$\omega \leftarrow \omega + 1$$

Αν  $\omega = 24$  ΤΟΤΕ

$$\omega \leftarrow 0$$

Τέλος Αν

Τέλος Αν

Γράψε ω, λ



# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## Διάφορα (απαλοιφή κώδικα "κοινού παράγοντα" σε δομή Αν)

Αν συνθήκη τότε  
  εντολές  
Αλλιώς  
  εντολές  
ΤέλοςΑν



εντολές

Αν συνθήκη τότε  
  εντολές1  
  εντολές2  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν



Αν συνθήκη τότε  
  εντολές1  
ΤέλοςΑν  
εντολές2

*! Οι εντολές2 δεν  
! επηρεάζουν τη συνθήκη*  
Αν συνθήκη τότε  
  εντολές2  
  εντολές1  
Αλλιώς  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν



εντολές2  
Αν συνθήκη τότε  
  εντολές1  
ΤέλοςΑν

Αν συνθήκη τότε  
  εντολές2  
Αλλιώς  
  εντολές1  
  εντολές2  
ΤέλοςΑν



Αν ΟΧΙ συνθήκη τότε  
  εντολές1  
ΤέλοςΑν  
εντολές2

Αν συνθήκη1 τότε  
  εντολές1  
  εντολές4  
ΑλλιώςΑν συνθήκη2 τότε  
  εντολές2  
  εντολές4  
Αλλιώς  
  εντολές3  
  εντολές4  
ΤέλοςΑν



Αν συνθήκη1 τότε  
  εντολές1  
ΑλλιώςΑν συνθήκη2 τότε  
  εντολές2  
Αλλιώς  
  εντολές3  
ΤέλοςΑν  
εντολές4

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## Διάφορα (ισοδύναμος κώδικας)

Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε  
Γράψε  $x$   
Αλλιώς  
Γράψε  $-x$   
ΤέλοςΑν



Γράψε  $(-1)^{x*x} \dots$

ή

Γράψε  $(-1)^{(x \bmod 2)*x}$

Αν  $\Sigma$  τότε  
 $\lambda \leftarrow \text{Αληθής}$   
Αλλιώς  
 $\lambda \leftarrow \text{Ψευδής}$   
ΤέλοςΑν



$\lambda \leftarrow \Sigma$

Αν  $\Sigma$  τότε  
 $\lambda \leftarrow \text{Ψευδής}$   
Αλλιώς  
 $\lambda \leftarrow \text{Αληθής}$   
ΤέλοςΑν



Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε  
Γράψε 100  
Αλλιώς  
Γράψε 99  
ΤέλοςΑν



Γράψε  $100 - x \bmod 2 \dots$

Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε  
 $y \leftarrow \text{Αληθής}$   
Αλλιώς  
 $y \leftarrow \text{Ψευδής}$   
ΤέλοςΑν



$\lambda \leftarrow \text{ΟΧΙ } \Sigma$

$y \leftarrow x \bmod 2 = 0$

Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε  
Γράψε 1  
Αλλιώς  
Γράψε  $x$   
ΤέλοςΑν



Γράψε  $\dots x^{(x \bmod 2)} \dots$

Αν  $x > 0$  τότε  
 $y \leftarrow 1$   
Αλλιώς  
 $y \leftarrow 2$   
ΤέλοςΑν



$y \leftarrow 2$   
Αν  $x > 0$  τότε  
 $y \leftarrow 1$   
ΤέλοςΑν

ή

$y \leftarrow 1$   
Αν  $x \leq 0$  τότε  
 $y \leftarrow 2$   
ΤέλοςΑν

Οι ακέραιοι  $x, y$  είναι  
και οι δύο άρτιοι ή και  
οι δύο περιττοί



$x \bmod 2 = 0 \text{ ΚΑΙ } y \bmod 2 = 0 \text{ Η } x \bmod 2 \neq 0 \text{ ΚΑΙ } y \bmod 2 \neq 0$



$x \bmod 2 = y \bmod 2$



$(x + y) \bmod 2 = 0$

Αν  $x > 0$  τότε  
 $y \leftarrow x$   
Αλλιώς  
 $y \leftarrow -x$   
ΤέλοςΑν



$y \leftarrow \text{Α}_\text{ΤΙ}(x) \dots$

# Δομή επιλογής – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## Διάφορα (ισοδύναμος κώδικας)

```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΑΝ x > 0 ΤΟΤΕ
  x <-- x/2
ΑΛΛΙΩΣ
  x <-- x*3
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΡΑΨΕ x
```



```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
x <-- x*3
ΑΝ x > 0 ΤΟΤΕ
  x <-- x/3 ! επαναφορά του x
  x <-- x/2
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΡΑΨΕ x
```



```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
x <-- x/2
ΑΝ x <= 0 ΤΟΤΕ
  x <-- x*2 ! επαναφορά του x
  x <-- x*3
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΡΑΨΕ x
```



```
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ax <-- x
x <-- x*3
ΑΝ ax > 0 ΤΟΤΕ
  x <-- ax/2
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΓΡΑΨΕ x
```

### Σύγκριση συμμιγών αριθμών. π.χ. σύγκριση δύο...

- χρόνων (ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα)
- ημερομηνιών (έτος, μήνας, ημέρα)
- αποστάσεων (km, m, cm) κλπ.

Αναγωγή σε μία κοινή μονάδα και σύγκριση. Π.χ.

Διάβασε  $\omega_1, \lambda_1, \delta_1, \omega_2, \lambda_2, \delta_2$

$x_1 \leftarrow \omega_1 * 3600 + \lambda_1 * 60 + \delta_1$

$x_2 \leftarrow \omega_2 * 3600 + \lambda_2 * 60 + \delta_2$

Αν  $x_1 < x_2$  τότε

...

Αλλιώς Αν  $x_1 > x_2$  τότε

...

Αλλιώς

...

Τέλος Αν

Για ημερομηνίες:  $ημ \leftarrow έτος * 360 + μήνας * 30 + ημέρα$

Για αποστάσεις:  $απ \leftarrow km * 10^5 + m * 100 + cm$

"Αποκλειστικό" Η (XOR) μεταξύ δύο λογικών τιμών A και B (μία από τις δύο τιμές αποκλειστικά να είναι Αληθής)



$(A \text{ ΚΑΙ ΟΧΙ } B) \text{ Η } (\text{ΟΧΙ } A \text{ ΚΑΙ } B)$

Ο θετικός ακέραιος X τελειώνει σε ζυγό ψηφίο:  $X \bmod 10 \bmod 2 = 0$

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

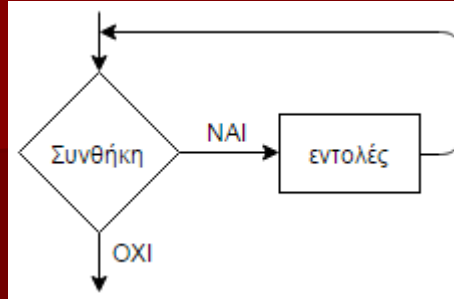
### 1. Δομή Όσο - επανάλαβε



#### Σύνταξη

```

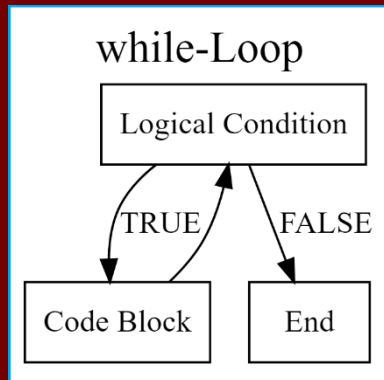
ΟΣΟ συνθήκη ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  εντολή-1
  εντολή-2
  ...
  εντολή-ν
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```



#### Λειτουργία

Ελέγχεται η συνθήκη και αν είναι Αληθής, εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται ανάμεσα στις **ΟΣΟ\_ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ** και **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**. Στη συνέχεια ελέγχεται πάλι η συνθήκη και αν ισχύει, εκτελούνται πάλι οι ίδιες εντολές. Όταν η λογική έκφραση γίνει Ψευδής, τότε σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή μετά το **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**.

αριθμός επαναλήψεων  $[0, \infty)$ , αριθμός ελέγχου της συνθήκης  $[1, \infty)$   
 αριθμός ελέγχου της συνθήκης = αριθμός επαναλήψεων + 1  
 περιπτώσεις χρήσης (γνωστό/άγνωστο πλήθος επαναλήψεων που μπορεί να είναι και 0).



| π.χ. 1                                                          | π.χ. 2                                                           | π.χ. 3                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| α ← 5<br>Όσο (α ≤ 11) επανάλαβε<br>α ← α + 2<br>ΤέλοςΕπανάληψης | α ← -3<br>Όσο (α > -1) επανάλαβε<br>α ← α + 4<br>ΤέλοςΕπανάληψης | α ← 5<br>Όσο (α <> 10) επανάλαβε<br>α ← α + 2<br>ΤέλοςΕπανάληψης |

| π.χ. 1        | π.χ. 2        | π.χ. 3        |
|---------------|---------------|---------------|
| 4 επαναλήψεις | 0 επαναλήψεις | ∞ επαναλήψεις |

Όσο Αληθής επανάλαβε  
 Γράψε 'Καλημέρα'  
 ΤέλοςΕπανάληψης

Όσο Ψευδής επανάλαβε  
 Γράψε 'Καλημέρα'  
 ΤέλοςΕπανάληψης





## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

### 1. Δομή Όσο - επανάλαβε

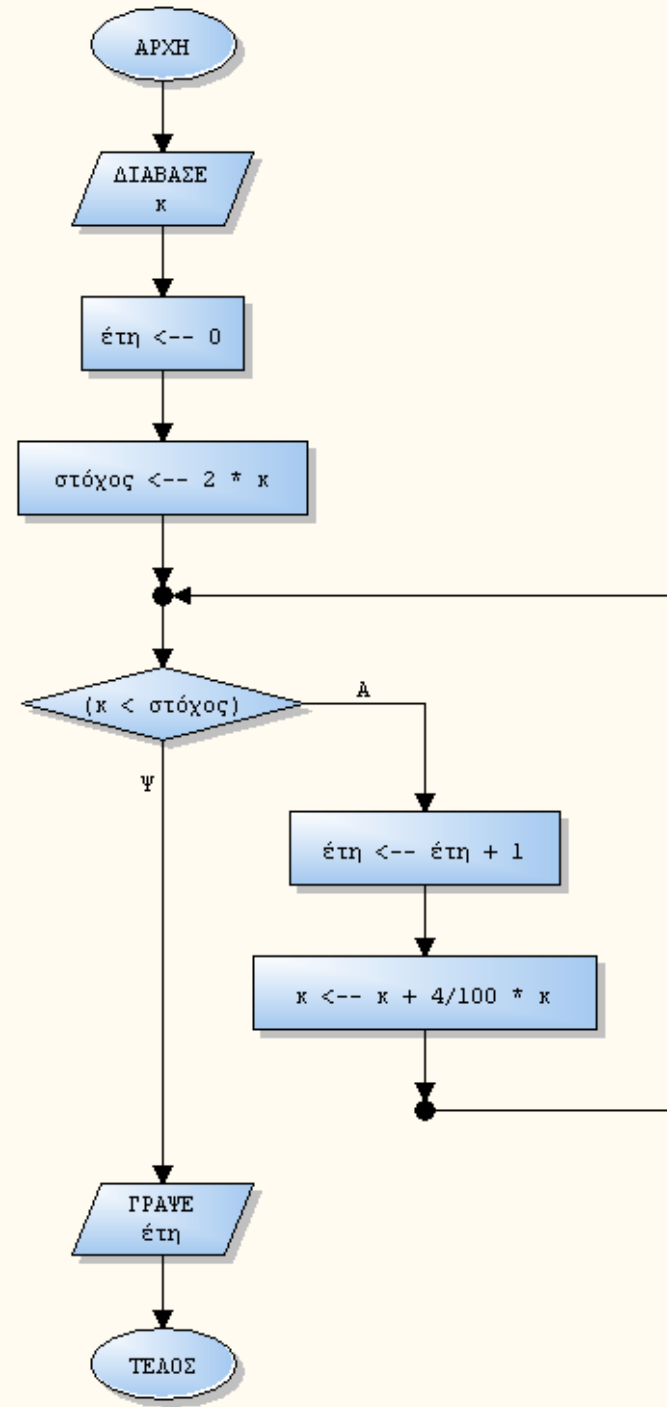
Παράδειγμα:

Πρόγραμμα που διαβάζει ένα αρχικό κεφάλαιο κατάθεσης σε τράπεζα με ετήσιο επιτόκιο 4%. Εμφανίζει σε πόσα χρόνια το κεφάλαιο θα διπλασιασθεί.

Διάβασε κ  
έτη  $\leftarrow 0$   
Όσο  $\kappa < 2 * \kappa$  επανάλαβε  
    έτη  $\leftarrow$  έτη + 1  
     $\kappa \leftarrow \kappa + 4/100 * \kappa$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε έτη  
**! Είναι σωστό;**

Διάβασε κ  
έτη  $\leftarrow 0$   
στόχος  $\leftarrow 2 * \kappa$   
Όσο  $\kappa < \text{στόχος}$  επανάλαβε  
    έτη  $\leftarrow$  έτη + 1  
     $\kappa \leftarrow \kappa + 4/100 * \kappa$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε έτη

Καραμαούνας Π.



# (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

## 2. Δομή ΜέχριςΌτου

### Σύνταξη

**ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

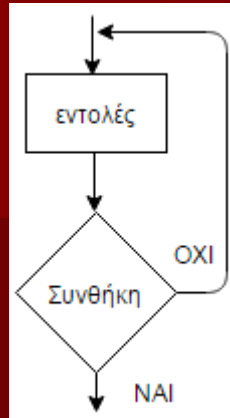
εντολή-1

εντολή-2

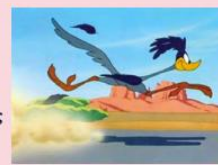
...

εντολή-ν

**ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ** λογική-έκφραση



Όσο <όχι γκρεμός>  
επανάλαβε  
Τρέχα  
Τέλος επανάληψης



Αρχή επανάληψης  
Τρέχα  
Μέχρις\_ότου <γκρεμός>



### Λειτουργία

Εκτελούνται οι εντολές μεταξύ των **ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ** και **ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ**. Στη συνέχεια ελέγχεται η λογική έκφραση και αν δεν ισχύει (είναι ψευδής), τότε οι εντολές που βρίσκονται ανάμεσα στις **ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ** και **ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ**, εκτελούνται πάλι. Ελέγχεται ξανά η λογική έκφραση και αν δεν ισχύει, επαναλαμβάνεται η εκτέλεση των ίδιων εντολών.

Όταν η λογική έκφραση γίνει Αληθής τότε σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή μετά από την **ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ**.

αριθμός επαναλήψεων  $[1, \infty)$  , αριθμός ελέγχου της συνθήκης  $[1, \infty)$

αριθμός ελέγχου της συνθήκης = αριθμός επαναλήψεων

περιπτώσεις χρήσης (γνωστό/άγνωστο πλήθος επαναλήψεων που είναι τουλάχιστον 1).

| π.χ. 1                                                                                                      | π.χ. 2                                                                                                         | π.χ. 3                                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\alpha \leftarrow 5$<br>Αρχή Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 2$<br>Μέχρις Ότου ( $\alpha > 11$ ) | $\alpha \leftarrow -3$<br>Αρχή Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 4$<br>Μέχρις Ότου ( $\alpha \geq 1$ ) | $\alpha \leftarrow 5$<br>Αρχή Επανάληψης<br>$\alpha \leftarrow \alpha + 2$<br>Μέχρις Ότου ( $\alpha = 12$ ) |
| π.χ. 1                                                                                                      | π.χ. 2                                                                                                         | π.χ. 3                                                                                                      |
| 4 επαναλήψεις                                                                                               | 1 επανάληψη                                                                                                    | $\infty$ επαναλήψεις                                                                                        |

Αρχή Επανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
Μέχρις Ότου Αληθής

Αρχή Επανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
Μέχρις Ότου Ψευδής

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

### 2. Δομή ΜέχριςΌτου

Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά θετικές ακέραιες τιμές και τις χαρακτηρίζει ως άρτιο/περιττό. Σε κάθε επανάληψη να ρωτάει τον χρήστη εάν επιθυμεί να συνεχίσει (ΝΑΙ/ΟΧΙ)

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ test

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: ap

ΑΡΧΗ

ΑΡΧΗ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΔΙΑΒΑΣΕ x

ΑΝ  $x \bmod 2 = 0$  ΤΟΤΕ

ΓΡΑΨΕ 'Άρτιος'

ΑΛΛΙΩΣ

ΓΡΑΨΕ 'Περιττός'

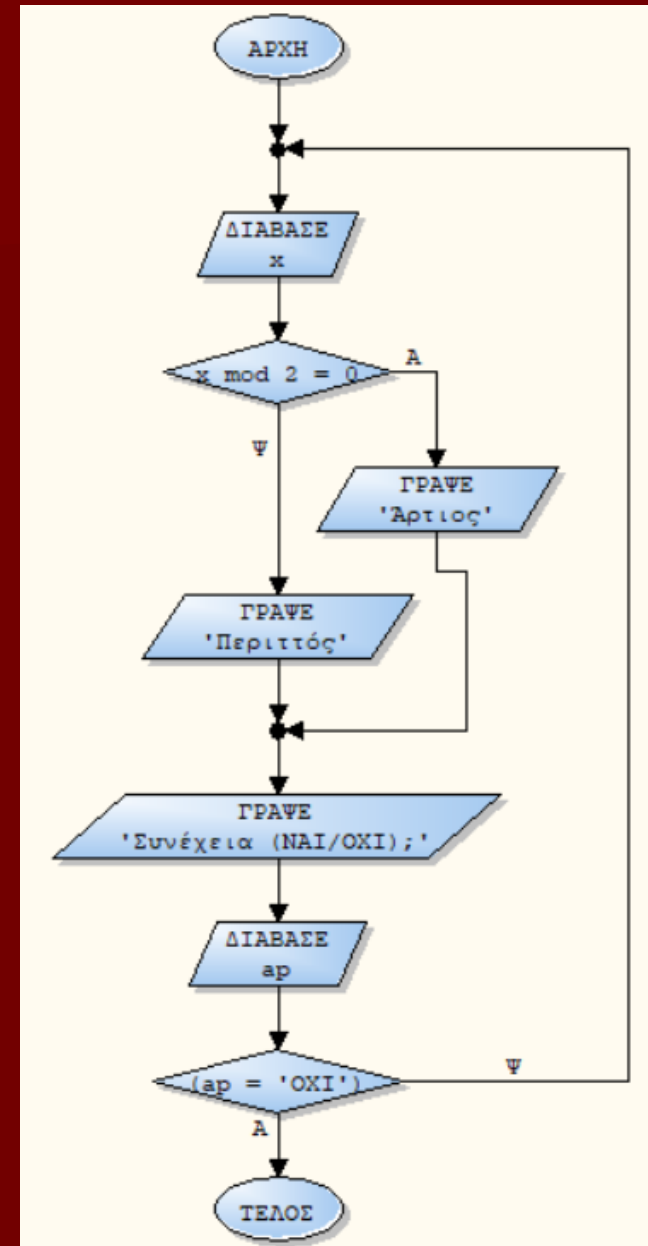
ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΓΡΑΨΕ 'Συνέχεια (ΝΑΙ/ΟΧΙ);'

ΔΙΑΒΑΣΕ ap

ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ ap = 'ΟΧΙ'

ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ



## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης



## For Loop

### 3. Δομή Για-από-μέχρι

#### Σύνταξη:

για <μετρητής> από <αρχική> μέχρι <τελική> [μεβήμα β]

<εντολές>

τέλοςΕπανάληψης

- όταν το βήμα δεν αναγράφεται, εννοείται το 1

| ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ                                                                                                                                     | ΚΩΔΙΚΑΣ                                                            | ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ                                                                                                                                     | ΚΩΔΙΚΑΣ                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <pre>graph TD; A[μ &lt;- α] --&gt; B{μ &lt;= τ}; B -- NAI --&gt; C[ΕΝΤΟΛΕΣ]; C --&gt; D[μ &lt;- μ + β]; D --&gt; B; B -- OXI --&gt; Exit[ ];</pre> | Για μ από α μέχρι τ μεβήμα β ! β > 0<br>Εντολές<br>ΤέλοςΕπανάληψης | <pre>graph TD; A[μ &lt;- α] --&gt; B{μ &gt;= τ}; B -- NAI --&gt; C[ΕΝΤΟΛΕΣ]; C --&gt; D[μ &lt;- μ + β]; D --&gt; B; B -- OXI --&gt; Exit[ ];</pre> | Για μ από α μέχρι τ μεβήμα β ! β < 0<br>Εντολές<br>ΤέλοςΕπανάληψης |

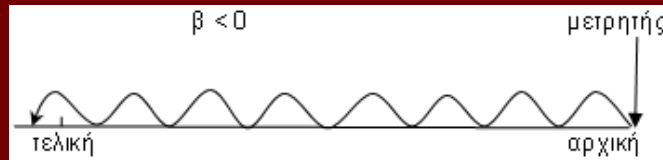
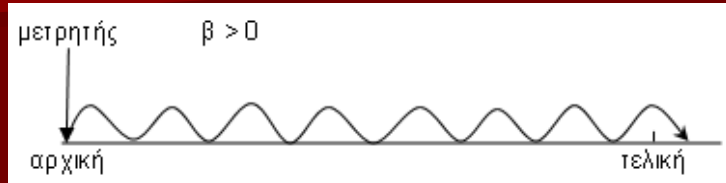
Εντός της Για **δεν** επιτρέπεται η τροποποίηση της τιμής του μετρητή

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

### 3. Δομή Για-από-μέχρι

#### Λειτουργία:

Ο ΗΥ "σαρώνει" μέσω του μετρητή το διάστημα:



και σε κάθε επανάληψη, εκτελεί τις εντολές.

**Πιθανός αριθμός επαναλήψεων:**  $[0, +\infty)$

$\beta \neq 0$  και  $\beta > 0$  και αρχική = τελική  $\Rightarrow \infty$  επαναλήψεις

$\beta \neq 0$  και αρχική = τελική  $\Rightarrow 1$  επανάληψη

$\beta > 0$  και αρχική > τελική ή

$\beta < 0$  και αρχική < τελική  $\Rightarrow 0$  επαναλήψεις

σε κάθε άλλη περίπτωση, επαναλήψεις =  $(\text{τελική} - \text{αρχική}) \text{ div } \beta + 1$

Τελική τιμή του μετρητή = η τιμή με την οποία "έσπασε" για 1η φορά το φράγμα του μέχρι

**Χρήση:** όταν έχω επανάληψη **ΓΝΩΣΤΟΥ** πλήθους επαναλήψεων.

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης

### 3. Δομή Για-από-μέχρι, παραδείγματα

Εμφάνιση των 100 πρώτων ακεραίων:  
για x από 1 μέχρι 100  
Γράψε x  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση των αριθμών: 50, 49, ... , 32, 31, 30  
για y από 50 μέχρι 30 μεβήμα -1  
Γράψε y  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση των αριθμών: 1.7, 1.8, ... , 9.7, 9.8  
για z από 1.7 μέχρι 9.8 μεβήμα 0.1  
Γράψε z  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση της λέξης "Καλημέρα" χίλιες φορές  
για κ από 1 μέχρι 1000  
Γράψε "Καλημέρα"  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση των 100 πρώτων  
πολλαπλασίων του 7 :  
για κ από 7 μέχρι 700 μεβήμα 7  
Γράψε κ  
ΤέλοςΕπανάληψης



για κ από 1 μέχρι 100  
Γράψε ...  $7 * \kappa$   
ΤέλοςΕπανάληψης

Υπολογισμός του αθροίσματος  
 $S = 5 + 10 + 15 + \dots + 500$ :  
 $S \leftarrow 0$   
για x από 5 μέχρι 500 μεβήμα 5  
 $S \leftarrow S + x$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε S

Υπολογισμός του γινομένου  $\Gamma = 3 \times 6 \times 9 \times 12 \times \dots \times 300$ :  
 $\Gamma \leftarrow 1$   
για x από 3 μέχρι 300 μεβήμα 3  
 $\Gamma \leftarrow \Gamma * x$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε  $\Gamma$

Υπολογισμός του αθροίσματος  
 $S = 1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2$  :  
 $S \leftarrow 0$   
για x από 1 μέχρι 99 μεβήμα 2  
 $S \leftarrow S + x^2$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε S

Υπολογισμός της παράστασης:

$$S = \frac{1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + 99^2}{2^3 + 4^3 + 6^3 + \dots + 100^3}$$

$S1 \leftarrow 0$   
 $S2 \leftarrow 0$   
για x από 1 μέχρι 99 μεβήμα 2  
 $S1 \leftarrow S1 + x^2$   
 $S2 \leftarrow S2 + (x+1)^3$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
 $S \leftarrow S1 / S2$   
Γράψε S

Υπολογισμός του  $a^\beta$ ,  $\beta \in \mathbb{Z}_+$ :  
Διάβασε a,  $\beta$   
 $\Delta \leftarrow 1$   
για x από 1 μέχρι  $\beta$   
 $\Delta \leftarrow \Delta * a$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε  $\Delta$

Υπολογισμός της παράστασης:

$S = 1^{10} + 2^9 + 3^8 + \dots + 9^2 + 10^1$   
 $S \leftarrow 0$   
 $\Delta \leftarrow 10$   
για x από 1 μέχρι 10  
 $S \leftarrow S + x^\Delta$   
 $\Delta \leftarrow \Delta - 1$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε S

Καραμασούνας Π.

Υπολογισμός του  $a^\beta$ ,  $\beta \in \mathbb{Z}$ :  
Διάβασε a,  $\beta$   
 $\Delta \leftarrow 1$   
για x από 1 μέχρι  $A\_T(\beta)$   
 $\Delta \leftarrow \Delta * a$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Αν  $(\beta < 0)$  τότε  
 $\Delta \leftarrow 1/\Delta$   
ΤέλοςΑν  
Γράψε  $\Delta$

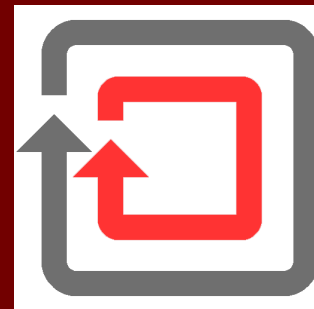
Εμφάνιση των ακεραίων  
του  $[a,b]$  ίσια και  
ανάποδα ταυτόχρονα:  
a b, a+1 b-1, ..., b a

$y \leftarrow b$   
ΓΙΑ x ΑΠΟ a ΜΕΧΡΙ b  
ΓΡΑΨΕ x, y  
 $y \leftarrow y-1$   
ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
ή  
ΓΙΑ x ΑΠΟ a ΜΕΧΡΙ b  
ΓΡΑΨΕ x, a+b-x  
ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ



ποιό το πλήθος των επαναλήψεων και τί εμφανίζουν:

1. για κ από 5 μέχρι 35 μεβήμα 7, Γράψε κ
2. για λ από 14 μέχρι 31 μεβήμα 0 , Γράψε λ
3. για μ από 15 μέχρι 4 μεβήμα 2 , Γράψε μ
4. για ν από 11 μέχρι 23 μεβήμα -3 , Γράψε ν
5. για λ από 11 μέχρι 11 μεβήμα 4 , Γράψε λ
6. για x από 314 μέχρι 5729 μεβήμα 7 (τύπος  $\Rightarrow$  774 επαναλήψεις)
7.  $T \leftarrow 1$ ; για x από 1 μέχρι T; Γράψε x;  $T \leftarrow T + 1$ ; ΤέλοςΕπανάληψης  $\Rightarrow \infty$
8. για κ από -100 μέχρι 100 μεβήμα 0.1, Γράψε κ



ποιό το πλήθος των επαναλήψεων και τί εμφανίζει:

για x από 1 μέχρι 9 μεβήμα 2  
για y από 11 μέχρι 2 μεβήμα -3  
Γράψε x, y  
ΤέλοςΕπανάληψης  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση: 1,-2,3,-4,...,99,-100

Εμφάνιση όλων των  
συνδυασμών ρίψης 2  
ζαριών:

για x από 1 μέχρι 6  
για y από 1 μέχρι 6  
Γράψε x, y  
ΤέλοςΕπανάληψης  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση όλων των ενδείξεων  
ενός ψηφιακού ρολογιού από  
την ώρα 0:0:0 έως και 23:59:59:  
για ω από 0 μέχρι 23  
για λ από 0 μέχρι 59  
για δ από 0 μέχρι 59  
Γράψε ω, ":", λ, ":", δ  
ΤέλοςΕπανάληψης  
ΤέλοςΕπανάληψης  
ΤέλοςΕπανάληψης

για i από 1 μέχρι 100  
Αν  $(i \bmod 2 = 0)$  τότε  
Γράψε -i  
Αλλιώς  
Γράψε i  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης

! ή  
 $n \leftarrow 1$   
για i από 1 μέχρι 100  
Γράψε  $n*i$   
 $n \leftarrow -n$   
ΤέλοςΕπανάληψης

! ή  
για i από 1 μέχρι 99 μεβήμα 2  
Γράψε i,  $-(i+1)$   
ΤέλοςΕπανάληψης

! ή  
για i από 1 μέχρι 100  
Γράψε  $-(-1)^{(i \bmod 2)*i}$   
ΤέλοςΕπανάληψης

Πότε τερματίζεται το παρακάτω:  
για x από 1 μέχρι 100  
Διάβασε x  
ΤέλοςΕπανάληψης

Όταν και εφόσον δοθεί τιμή  $> 99$   
(γενικά όμως: εντός της για δεν επιτρέπεται η τροποποίηση του μετρητή)

Τι εμφανίζει το παρακάτω:  
για x από 1 μέχρι 10  
για x από 1 μέχρι 10  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε x  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε x

11, 12 (αν και παραβιάζεται ένας εκ των κανόνων των εμφωλευμένων βρόχων)

Διάβασε x  
για i από 1 μέχρι 10 μεβήμα x  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης

Δώστε μία τιμή του x ώστε να εμφανισθούν:  
1, 2, 5, 10, 100, άπειρα, κανένα  
'Καλημέρα'

Εμφάνιση των 100 πρώτων  
όρων της αναδρομικής  
ακολουθίας:

$$a_n = \begin{cases} 5 & , n = 1 \\ 3 \cdot a_{n-1} + n - 2, & n \geq 2 \end{cases}$$

an ← 5  
Γράψε an  
για n από 2 μέχρι 100  
an ← 3\*an+n-2  
Γράψε an  
ΤέλοςΕπανάληψης

Εμφάνιση των τιμών της συνάρτησης:

$$f(x) = \frac{x + 9}{3 \cdot x^2 - 11 \cdot x + 5} \quad \forall x \in [-50, 50], x \in \mathbb{Z}$$

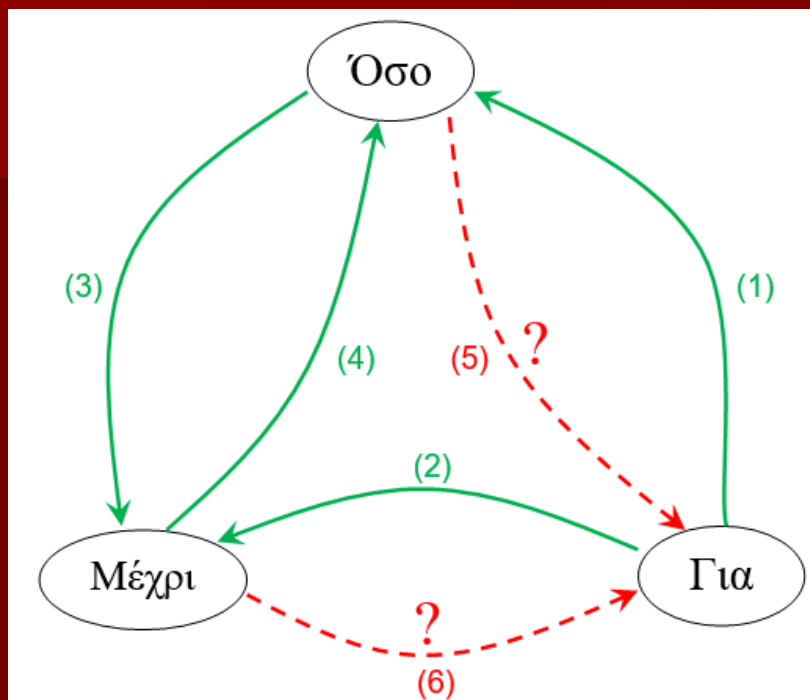
για x από -50 μέχρι 50  
par ← 3\*x^2-11\*x+5  
Αν par <> 0 τότε  
Γράψε (x+9)/par  
Αλλιώς  
Γράψε 'αδύνατη'  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης

x <-- ΑΛΗΘΗΣ  
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 123  
x <-- ΟΧΙ x  
ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ  
ΓΡΑΨΕ x

Ποια ή τελική τιμή του x;

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M1. Μετατροπές δεδομένου επαναληπτικού κώδικα: Όσο  $\leftrightarrow$  Μέχρι  $\leftrightarrow$  Για



| (1) Για $\rightarrow$ Όσο                           |               |                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| για x από 1 μέχρι 100<br>Γράψε x<br>ΤέλοςΕπανάληψης | $\Rightarrow$ | x $\leftarrow$ 1<br>Όσο (x $\leq$ 100) επανάλαβε<br>Γράψε x<br>x $\leftarrow$ x + 1<br>ΤέλοςΕπανάληψης |

| (2) Για $\rightarrow$ Μέχρι               |
|-------------------------------------------|
| Για $\rightarrow$ Όσο $\rightarrow$ Μέχρι |

| (3) Όσο → Μέχρι                                 |   |                                                                           |
|-------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------|
| Όσο (Σ) επανάλαβε<br>εντολές<br>ΤέλοςΕπανάληψης | ⇒ | Αν (Σ) τότε<br>ΑρχήΕπανάληψης<br>εντολές<br>ΜέχριςΌτου (ΟΧΙ Σ)<br>ΤέλοςΑν |

| (4) Μέχρι → Όσο                             |   |                                                                |
|---------------------------------------------|---|----------------------------------------------------------------|
| ΑρχήΕπανάληψης<br>εντολές<br>ΜέχριςΌτου (Σ) | ⇒ | εντολές<br>Όσο (ΟΧΙ Σ) επανάλαβε<br>εντολές<br>ΤέλοςΕπανάληψης |

| (6) Μέχρι $\rightarrow$ Για               |
|-------------------------------------------|
| Μέχρι $\rightarrow$ Όσο $\rightarrow$ Για |

| <u>(5, 6) Όσο / Μέχρι → Για</u>                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Η μετατροπή είναι δυνατή, εάν ισχύουν τα παρακάτω:                                                                                                                                                                   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• μία μεταβλητή ελέγχου (μετρητής)</li><li>• γνωστή αρχική τιμή (από)</li><li>• γνωστή τελική τιμή (μέχρι)</li><li>• γνωστή και σταθερή μετατροπή του μετρητή (βήμα)</li></ul> |

| Όσο $\rightarrow$ Για                                                          |               |                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Διάβασε x<br>Όσο (x <> 0) επανάλαβε<br>εντολές<br>Διάβασε x<br>ΤέλοςΕπανάληψης | $\Rightarrow$ |  |

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M1. Μετατροπές δεδομένου επαναληπτικού κώδικα: Όσο  $\rightarrow$  Για

$\mu \leftarrow$  αρχική

Όσο  $\mu \leq$  τελική επανάλαβε ! ή  $\geq$

εντολές1

$\mu \leftarrow \mu + \beta$  ! ή  $\mu \leftarrow \mu - \beta$

εντολές2

ΤέλοςΕπανάληψης

Μετατροπή σε για



για  $\mu$  από αρχική μέχρι τελική μεβήμα  $\beta$

εντολές1 ! όπου  $\mu: \mu$

εντολές2 ! όπου  $\mu: \mu + \beta$  ή  $\mu - \beta$

ΤέλοςΕπανάληψης

π.χ.

$\mu \leftarrow 5$

Όσο  $\mu \leq 100$  επανάλαβε

Γράψε  $\mu$

$\mu \leftarrow \mu + 7$

Γράψε  $\mu$

ΤέλοςΕπανάληψης

Μετατροπή σε για



για  $\mu$  από 5 μέχρι 100 μεβήμα 7

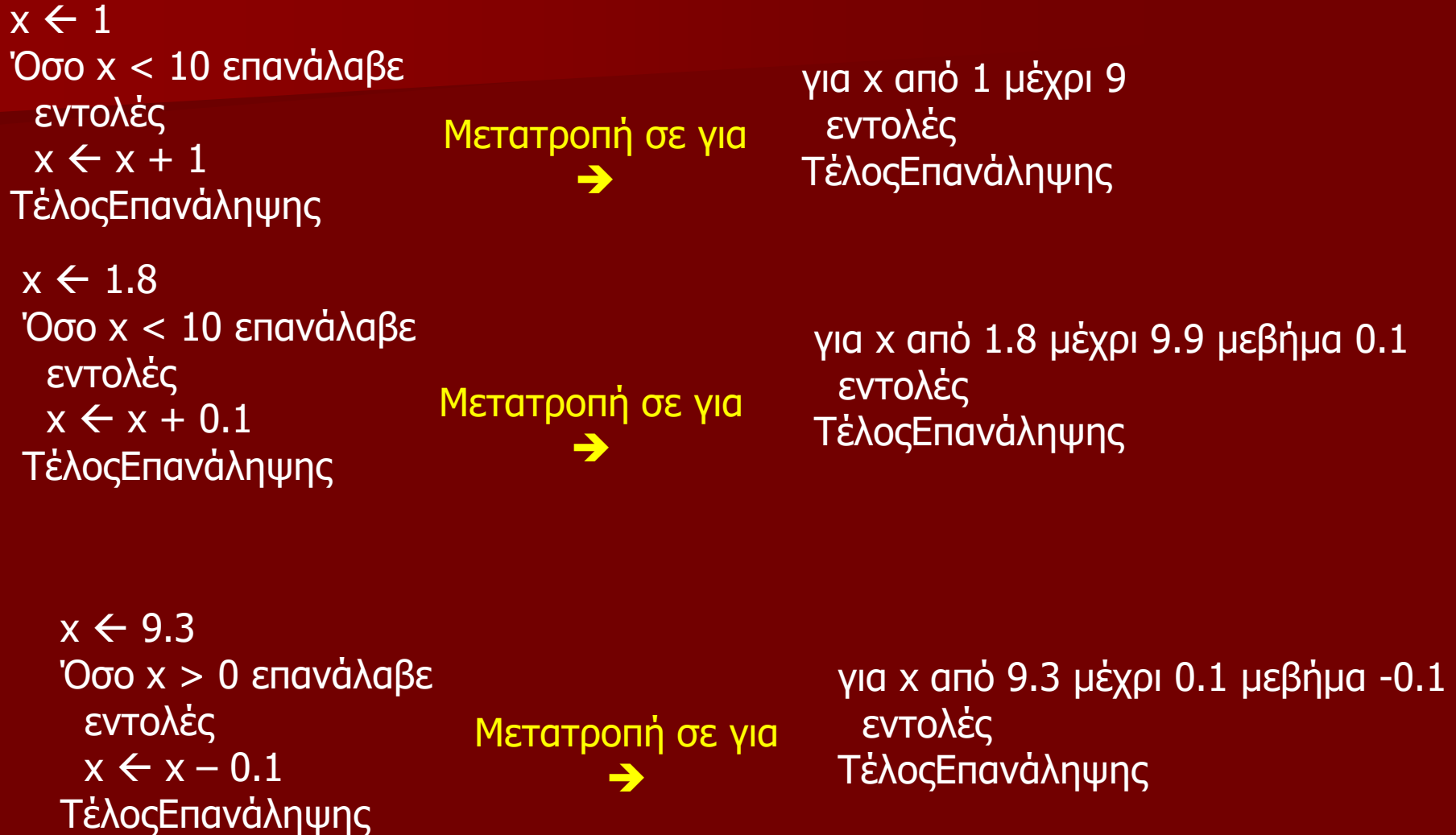
Γράψε  $\mu$

Γράψε  $\mu + 7$

ΤέλοςΕπανάληψης

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M1. Μετατροπές δεδομένου επαναληπτικού κώδικα: Όσο  $\rightarrow$  Για



## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M2. Στατιστικά στοιχεία: ΜΟ, Sum, min, max, πλήθη, % ποσοστά

α) γνωστού πλήθους στοιχείων

π.χ. Πρόγραμμα που για τους 500 υπαλλήλους μιας εταιρείας, διαβάζει το μισθό τους και τον τομέα τους (Α/Β/Γ). Εμφανίζει: τον μέσο μισθό της εταιρείας, τους μέσους μισθούς ανά τομέα, τον μικρότερο και τον μεγαλύτερο μισθό, το % ποσοστό των υψηλόμισθων ( > 2000 €)

```
S ← 0 SA ← 0 SB ← 0 SΓ ← 0
ΠΑ ← 0 ΠΒ ← 0 ΠΓ ← 0 ΠΥ ← 0
για i από 1 μέχρι 500
```

Διάβασε μ, τ

S ← S + μ

Αν τ = 'Α' τότε

SA ← SA + μ

ΠΑ ← ΠΑ + 1

Αλλιώς Αν τ = 'Β' τότε

SB ← SB + μ

ΠΒ ← ΠΒ + 1

Αλλιώς

SΓ ← SΓ + μ

ΠΓ ← ΠΓ + 1

ΤέλοςΑν

Αν μ > 2000 τότε

ΠΥ ← ΠΥ + 1

ΤέλοςΑν

Αν i = 1 τότε

min ← μ

max ← μ

Αλλιώς

Αν μ < min τότε

min ← μ

ΤέλοςΑν

Αν μ > max τότε

max ← μ

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

μο ← S / 500

Γράψε μο, min, max, ΠΥ/500\*100, "%"

Αν ΠΑ <> 0 τότε

Γράψε SA / ΠΑ

ΤέλοςΑν

**! το ίδιο για ΠΒ, ΠΓ**

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M2. Στατιστικά στοιχεία: MO, Sum, min, max, πλήθη, % ποσοστά

β) αγνώστου πλήθους στοιχείων

π.χ. Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά τους βαθμούς μαθητών σε 1 διαγώνισμα (0-20) μέχρι να δοθεί ως βαθμός η τιμή -1. Εμφανίζει: στατιστικά...

Διάβασε β  
Όσο β <> -1 επανάλαβε  
! Στατιστικά...  
Διάβασε β  
ΤέλοςΕπανάληψης

**Τιμή φρουρός:** τιμή που ορίζεται από τον προγραμματιστή για τον τερματισμό μίας επαναληπτικής διαδικασίας. Είναι τέτοια, ώστε να μην είναι λογικά σωστή για το πρόβλημα.

ΑρχήΕπανάληψης  
Διάβασε β  
! Στατιστικά...  
ΜέχριςΌτου β = -1  
! Είναι σωστό;

ΑρχήΕπανάληψης  
Διάβασε β  
Αν β <> -1 τότε  
! Στατιστικά...  
ΤέλοςΑν  
ΜέχριςΌτου β = -1



## M2. Στατιστικά στοιχεία: ΜΟ, Sum, min, max, πλήθη, % ποσοστά

β) αγνώστου πλήθους στοιχείων

π.χ1. Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά τους βαθμούς μαθητών σε 1 διαγώνισμα (0-20) μέχρι να δοθεί ως βαθμός η τιμή -1. Εμφανίζει: τον μέσο όρο βαθμολογίας των μαθητών, τον μικρότερο και τον μεγαλύτερο βαθμό, το % ποσοστό των άριστων ( > 18)

$\Sigma \leftarrow 0$   $\Pi \leftarrow 0$   $\Pi A \leftarrow 0$

$\min \leftarrow 21$   $\max \leftarrow -1$

Διάβασε β

Όσο β <> -1 επανάλαβε

$\Sigma \leftarrow \Sigma + \beta$

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

Αν β > max τότε

$\max \leftarrow \beta$

ΤέλοςΑν

Αν β < min τότε

$\min \leftarrow \beta$

ΤέλοςΑν

Αν β > 18 τότε

$\Pi A \leftarrow \Pi A + 1$

ΤέλοςΑν

Διάβασε β

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $\Pi \neq 0$  τότε

$ΜΟ \leftarrow \Sigma / \Pi$

Γράψε ΜΟ, min, max,  $\Pi A / \Pi * 100$ , '%'

Αλλιώς

Γράψε 'Δεν δόθηκαν βαθμοί'

ΤέλοςΑν

π.χ2. Πρόγραμμα που διαβάζει το όνομα, την ηλικία και τον μισθό υπαλλήλων μέχρι να δοθεί ως όνομα λέξη 'ΤΕΛΟΣ'. Εμφανίζει το όνομα του μεγαλύτερου σε ηλικία (μόνο ένας) και τον μέσο μισθό.

$\max \leftarrow 0$

$s \leftarrow 0$

$p \leftarrow 0$

Διάβασε όνομα

Όσο όνομα <> 'ΤΕΛΟΣ' επανάλαβε

Διάβασε ηλικία, μισθός

$p \leftarrow p + 1$

$s \leftarrow s + \text{μισθός}$

Αν ηλικία > max τότε

$\max \leftarrow \text{ηλικία}$

$\max On \leftarrow \text{όνομα}$

ΤέλοςΑν

Διάβασε όνομα

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $p \neq 0$  τότε

Γράψε maxOn,  $s/p$

Αλλιώς

Γράψε 'κανένας'

ΤέλοςΑν

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M2. Στατιστικά στοιχεία: MO, Sum, min, max, πλήθη, % ποσοστά

β) αγνώστου πλήθους στοιχείων

π.χ3. Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά τους βαθμούς μαθητών σε 1 διαγώνισμα (0-20) μέχρι να δοθεί ως βαθμός η τιμή -1. Εμφανίζει τους 2 μεγαλύτερους βαθμούς. Θεωρείστε ότι θα δοθούν 2 διαφορετικοί βαθμοί

```
max1 ← -1 max2 ← -1
```

Διάβασε β

Όσο β <> -1 επανάλαβε

Αν β > max1 τότε

max2 ← max1

max1 ← β

Αλλιώς Αν β > max2 τότε

max2 ← β

Τέλος Αν

Διάβασε β

Τέλος Επανάληψης

Γράψε max1, max2

π.χ4. Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά τους βαθμούς μαθητών σε 1 διαγώνισμα (0-20) μέχρι να δοθεί ως βαθμός η τιμή -1. Εμφανίζει το μεγαλύτερο βαθμό και το πλήθος των βαθμών που είναι ίσοι με αυτόν. Θεωρείστε ότι θα δοθεί ένας τουλάχιστον βαθμός.

```
max ← -1
```

```
Πmax ← 0
```

Διάβασε β

Όσο β <> -1 επανάλαβε

Αν β > max τότε

max ← β

```
Πmax ← 1
```

Αλλιώς Αν β = max τότε

```
Πmax ← Πmax + 1
```

Τέλος Αν

Διάβασε β

Τέλος Επανάληψης

Γράψε max, Πmax

π.χ5. Πρόγραμμα που διαβάσει επαναληπτικά τιμές μέχρι να δοθεί ως βαθμός η τιμή 0. Εμφανίζει το πλήθος των «αιχμών». Αιχμή θεωρείται κάθε τιμή που είναι μεγαλύτερη από την προηγούμενη και την επόμενη της. Να θεωρήσετε ότι θα δοθούν 3 τιμές διαφορετικές του 0.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ aixmes  
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ



ΑΚΕΡΑΙΕΣ: a,b,c,pa

ΑΡΧΗ

ΓΡΑΨΕ 'Give 1st, 2nd and 3rd number'

ΔΙΑΒΑΣΕ a,b,c

pa <-- 0

ΟΣΟ c <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

ΑΝ b > a ΚΑΙ b > c ΤΟΤΕ

pa <-- pa + 1

ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

a <-- b

b <-- c

ΓΡΑΨΕ 'Give next number'

ΔΙΑΒΑΣΕ c

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ pa

ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

π.χ6. Πρόγραμμα που ΔΙΑΒΑΣΕ a, b, c

διαβάσει επαναληπτικά

αριθμητικές τιμές μέχρι

να δοθεί τιμή που ισούται

με το άθροισμα της

προηγούμενης και της

προπροηγούμενης τιμής.

Να εμφανίζει το πλήθος

των τιμών που δόθηκαν.

p < 3

ΟΣΟ c <> a + b ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

a < b

b < c

ΔΙΑΒΑΣΕ c

p < p + 1

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ p

π.χ7. Πρόγραμμα που

διαβάσει επαναληπτικά τον

όροφο κλήσης (ακέραιος)

ενός ασανσέρ μέχρι να δοθεί

η τιμή 111. Να εμφανίζει το

πλήθος των ορόφων που

διένυσε συνολικά. Να

θεωρηθεί ότι αρχικά το

ασανσέρ βρίσκεται στο

ισόγειο (0). π.χ. είσοδος:

3,1,5,-1,0,111 έξοδος:

3+2+4+6+1=16 όροφοι

S <-- 0

or <-- 0

Διάβασε x

Όσο x <> 111 επανάλαβε

S <-- S + A\_T(or-x)

or <-- x

Διάβασε x

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε S

β) αγνώστου πλήθους στοιχείων

π.χ.8 Εισαγωγή ονομάτων και μισθών για τους υπαλλήλους μιας εταιρείας. Να διακόπτεται όταν δοθεί σαν όνομα η τιμή 'τέλος' ή δοθούν 10 υψηλόμισθοι (>2000€). Εμφάνιση του πιο καλά αμειβόμενου υπαλλήλου καθώς και τον μισθό του (μόνο ένας).

```
max ← -1
```

```
ΠΥ ← 0
```

Διάβασε on

Όσο on <> 'τέλος' ΚΑΙ ΠΥ < 10 επανάλαβε

    Διάβασε μ

    Αν μ > 2000 τότε

        ΠΥ ← ΠΥ + 1

    ΤέλοςΑν

    Αν μ > max τότε

        max ← μ

    onmax ← on

    ΤέλοςΑν

Αν ΠΥ < 10 τότε

    Διάβασε on

    ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν max <> -1 τότε

    Γράψε onmax, max

ΤέλοςΑν

π.χ.9 "min/max με 2 κλειδιά". Πρόγραμμα που διαβάζει για αθλητές άλματος εις μήκος το όνομά τους, την καλύτερη επίδοσή τους και σε ποια προσπάθεια την έκανε, μέχρι να δοθεί ως όνομα η τιμή 'ΤΕΛΟΣ'. Να εμφανίζει την καλύτερη επίδοση και τον αθλητή με την επίδοση αυτή. Σε περίπτωση ισοβαθμίας να εμφανίζει τον αθλητή που έκανε την καλύτερη επίδοση πρώτος. (Θα δοθούν στοιχεία ενός τουλάχιστον αθλητή και δεν υπάρχουν αθλητές που έκαναν την καλύτερη επίδοση στην ίδια προσπάθεια).

```
max <-- 0
```

Διάβασε on

Όσο on <> 'ΤΕΛΟΣ' επανάλαβε

    Διάβασε επίδοση, σειρά

    Αν επίδοση > max τότε

        max <-- επίδοση

    minΣειρά <-- σειρά

    νικητής <-- on

ΑλλιώςΑν επίδοση = max ΚΑΙ σειρά < minΣειρά τότε

    minΣειρά <-- σειρά

    νικητής <-- on

ΤέλοςΑν

Διάβασε on

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε max, νικητής

π.χ.10 Πρόγραμμα που διαβάσει τους μισθούς και τις ηλικίες υπαλλήλων μέχρι να δοθεί ως μισθός το -1. Εμφανίζει μήνυμα (ΝΑΙ/ΟΧΙ) κατά πόσο ο πιο υψηλόμισθος ήταν και ο μεγαλύτερος σε ηλικία. Να θεωρηθεί ότι οι μισθοί είναι διαφορετικοί και ότι θα δοθούν στοιχεία ενός τουλάχιστον υπαλλήλου.

μεγμ <-- 0

μεγηλ <-- 0

Π <-- 0

Διάβασε μ

Όσο μ <> -1 επανάλαβε

Π <-- Π + 1

Διάβασε ηλ

Αν μ > μεγμ τότε

μεγμ <-- μ

σειράΜεγΜ <-- Π

ΤέλοςΑν

Αν ηλ > μεγηλ τότε

μεγηλ <-- ηλ

σειράΜεγΗλ <-- Π

ΤέλοςΑν

Διάβασε μ

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε σειράΜεγΜ = σειράΜεγΗλ

Καραμαούνας Π.

Μ3. Τύποι μετατροπής για ένα διάστημα τιμών

π.χ. Πρόγραμμα που για κάθε θερμοκρασία κελσίου  $[-100, 100]$  μεβήμα 0.1, εμφανίζει την αντίστοιχη θερμοκρασία Fahrenheit  $((F-32)/9 = C/5)$

για C από -100 μέχρι 100 μεβήμα 0.1

$F \leftarrow 9 * C / 5 + 32$

Γράψε F

ΤέλοςΕπανάληψης

Μ4. Έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων

π.χ. Εισαγωγή βαθμού στην 20-θμια κλίμακα με έλεγχο εγκυρότητας

**! 1ος τρόπος**

ΑρχήΕπανάληψης

Διάβασε β

ΜέχριςΌτου β  $\geq 0$  ΚΑΙ β  $\leq 20$

**! 2ος τρόπος**

Διάβασε β

Όσο β < 0 Η β > 20 επανάλαβε

Γράψε "Λάθος τιμή"

Διάβασε β

ΤέλοςΕπανάληψης

*Για εισαγωγή πολλαπλών δεδομένων (π.χ. βαθμός στο  $[0,20]$  και φύλο 'Α' ή 'Κ'), μία ξεχωριστή ΜέχριςΌτου/Όσο για το καθένα*

Εξαίρεση: όταν τα δεδομένα συσχετίζονται. π.χ. σκορ αγώνα μπάσκετ

ΑρχήΕπανάληψης

Διάβασε π1, π2

ΜέχριςΌτου π1  $\geq 0$  ΚΑΙ π2  $\geq 0$  ΚΑΙ π1 <> π2

Μ5. Ποσότητα που μεταβάλλεται

α) για γνωστό πλήθος επαναλήψεων  
π.χ. Πρόγραμμα που διαβάσει ένα  
αρχικό κεφάλαιο κατάθεσης σε  
τράπεζα, το % ετήσιο επιτόκιο της και  
τα χρόνια κατάθεσης (n). Εμφανίζει το  
τελικό κεφάλαιο μετά από n χρόνια.

Διάβασε κ, επ, n  
για i από 1 μέχρι n  
κ ← κ + επ/100\*κ

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε κ

! ή

! Γράψε  $\kappa * (1 + \text{επ}/100)^n$

β) για άγνωστο πλήθος  
επαναλήψεων (2 ποσότητες)  
π.χ.2 Δύο δέντρα έχουν σήμερα  
ύψος 2m και 3m αντίστοιχα.  
Ετησίως ψηλώνουν και 5% και  
4% αντίστοιχα. Πρόγραμμα που  
υπολογίζει σε πόσα χρόνια το 1ο  
δέντρο θα ξεπεράσει σε ύψος το  
2ο και τι ύψος θα έχουν τότε.

β) για άγνωστο πλήθος επαναλήψεων  
π.χ.1 Έστω ότι σήμερα ζουν 40.000 θαλάσσιες χελώνες και  
ετησίως μειώνονται κατά 5,7%. Πρόγραμμα που υπολογίζει  
σε πόσα χρόνια θα γίνουν λιγότερες από 10.000.

X ← 40000

έτη ← 0

Όσο X >= 10000 επανάλαβε

X ← X – 5.7/100\*X

έτη ← έτη + 1

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε έτη

! για εξαφάνιση του είδους

X ← 40000

έτη ← 0

Όσο X > 0 επανάλαβε

X ← X – 5.7/100\*X

έτη ← έτη + 1

ΤέλοςΕπανάληψης

Γράψε έτη

! Είναι σωστό;

h1 ← 2

h2 ← 3

eth ← 0

ΟΣΟ h1 <= h2 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ

h1 ← h1 + 5/100\*h1

h2 ← h2 + 4/100\*h2

eth ← eth + 1

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ 'Σε ',eth,'χρόνια το 1ο δέντρο:',h1,'το 2ο δέντρο:',h2

Σε 43 χρόνια το 1ο δέντρο: 16.39 το 2ο δέντρο: 16.29

β) για άγνωστο πλήθος επαναλήψεων  
π.χ.3 Έστω ότι σήμερα είναι Δευτέρα και μία φωλιά  
περιέχει 500 κόκκους σιταριού. Κάθε μέρα εκτός  
της Κυριακής τα μυρμήγκια βάζουν στη φωλιά 50  
κόκκους. Κάθε Κυριακή τρώνε το 5% των κόκκων.  
Σε πόσες ημέρες θα έχουν μαζευτεί 10000 ή  
περισσότεροι κόκκοι;

M6. Ερώτηση προς τον χρήστη για συνέχεια (ΝΑΙ/ΟΧΙ)

π.χ. Πρόγραμμα που διαβάζει  
επαναληπτικά βαθμούς  
απολυτηρίων και τους  
χαρακτηρίζει ως: άριστος (>18)  
/ πολύ καλός (>16) / άλλος.  
Στο τέλος κάθε επανάληψης να  
ρωτάει τον χρήστη εάν επιθυμεί  
να συνεχίσει (ΝΑΙ/ΟΧΙ).



ΑρχήΕπανάληψης  
Διάβασε β  
Αν β > 18 τότε  
Γράψε 'άριστος'  
ΑλλιώςΑν β > 16 τότε  
Γράψε 'πολύ καλός'  
Αλλιώς  
Γράψε 'άλλος'  
ΤέλοςΑν  
Γράψε 'Συνέχεια; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)'  
Διάβασε απ  
ΜέχριςΌτου απ = 'ΟΧΙ'

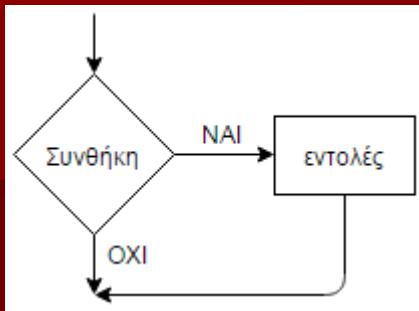
$k \leftarrow 500$   
 $days \leftarrow 0$   
Όσο  $k < 10000$  επανάλαβε  
 $days \leftarrow days + 1$   
Αν  $days \bmod 7 = 0$  τότε  
 $k \leftarrow k - 5/100 * k$   
Αλλιώς  
 $k \leftarrow k + 50$   
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε days

*! για ερώτηση από την αρχή*  
Γράψε 'Συνέχεια; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)'  
Διάβασε απ  
Όσο απ = 'ΝΑΙ' επανάλαβε  
Διάβασε β  
Αν β > 18 τότε  
Γράψε 'άριστος'  
ΑλλιώςΑν β > 16 τότε  
Γράψε 'πολύ καλός'  
Αλλιώς  
Γράψε 'άλλος'  
ΤέλοςΑν  
Γράψε 'Συνέχεια; (ΝΑΙ/ΟΧΙ)'  
Διάβασε απ  
Τέλοςεπανάληψης

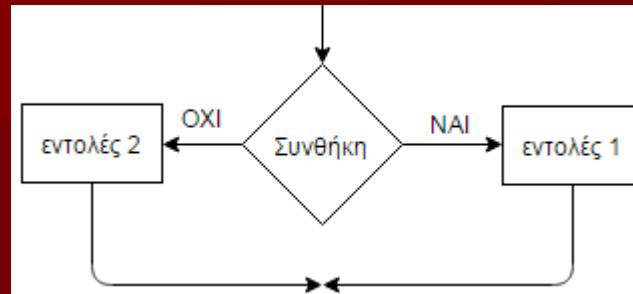


## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

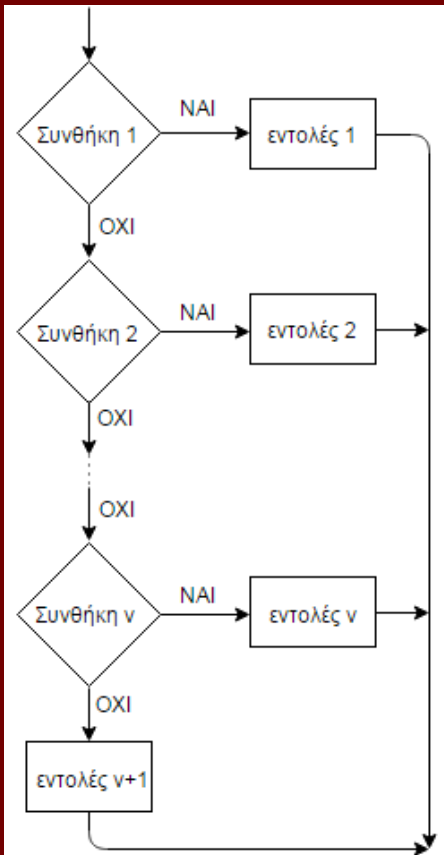
### M7. Μετατροπή : Αλγόριθμος $\leftrightarrow$ ΔΡ



Αν (Συνθήκη) τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν

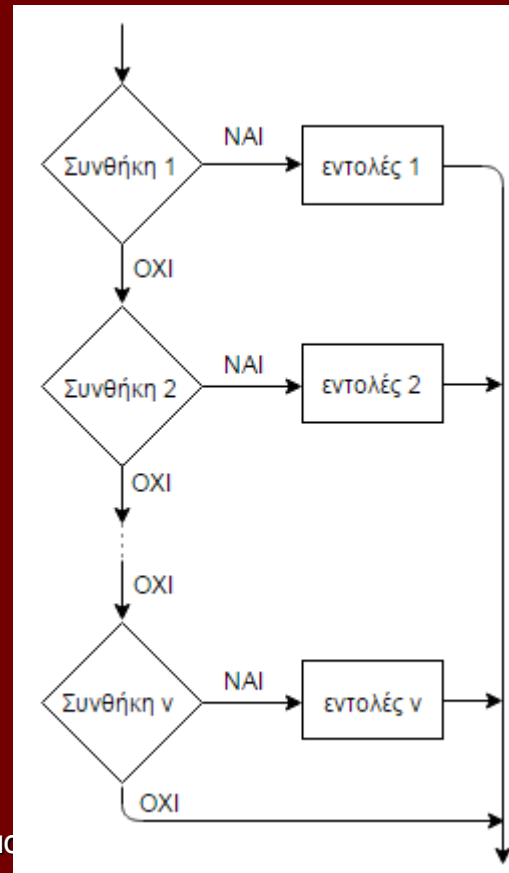


Αν (Συνθήκη) τότε  
εντολές 1  
Αλλιώς  
εντολές 2  
ΤέλοςΑν



Αν (Συνθήκη 1) τότε  
εντολές 1  
ΑλλιώςΑν (Συνθήκη 2) τότε  
εντολές 2  
...  
ΑλλιώςΑν (Συνθήκη ν) τότε  
εντολές ν  
Αλλιώς  
Εντολές ν+1  
ΤέλοςΑν

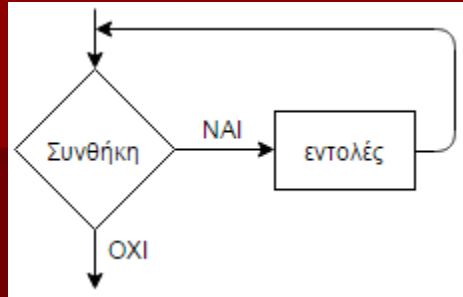
Εάν τα βέλος ενός  
ρόμβου γυρνάει  
προς τα πίσω, τότε  
είναι δομή  
επανάληψης



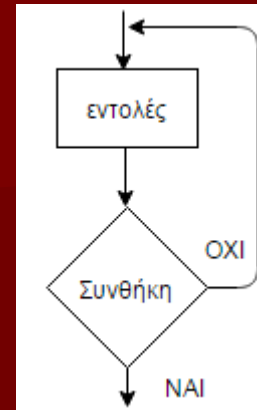
Αν (Συνθήκη 1) τότε  
εντολές 1  
ΑλλιώςΑν (Συνθήκη 2) τότε  
εντολές 2  
...  
ΑλλιώςΑν (Συνθήκη ν) τότε  
εντολές ν  
ΤέλοςΑν

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

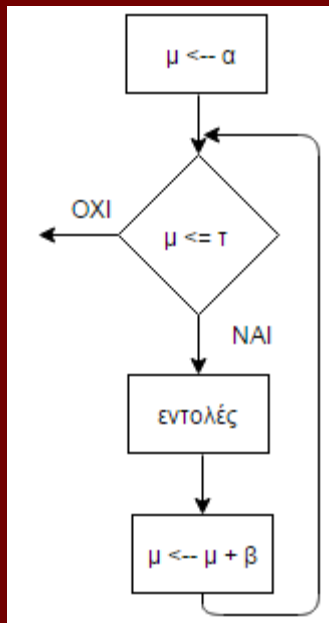
### M7. Μετατροπή : Αλγόριθμος $\leftrightarrow$ ΔΡ



Όσο (Συνθήκη) επανάλαιβε  
εντολές  
ΤέλοςΕπανάληψης

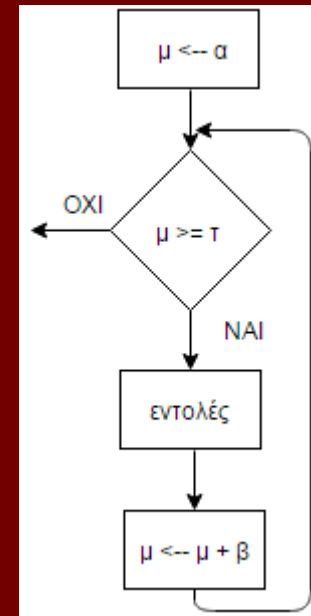


ΑρχήΕπανάληψης  
Εντολές  
ΜέχριςΌτου (Συνθήκη)



Για μ από α μέχρι τ μεβήμα β ! β > 0  
Εντολές  
ΤέλοςΕπανάληψης

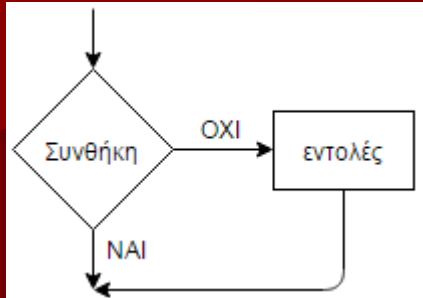
Εάν τα βέλος ενός  
ρόμβου γυρνάει  
προς τα πίσω, τότε  
είναι δομή  
επανάληψης



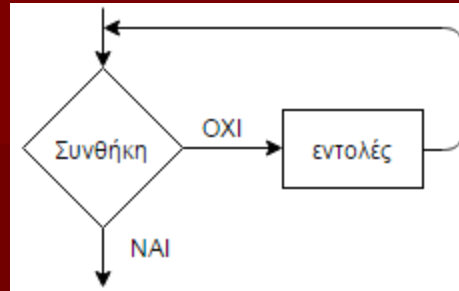
Για μ από α μέχρι τ μεβήμα β ! β < 0  
Εντολές  
ΤέλοςΕπανάληψης

# (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

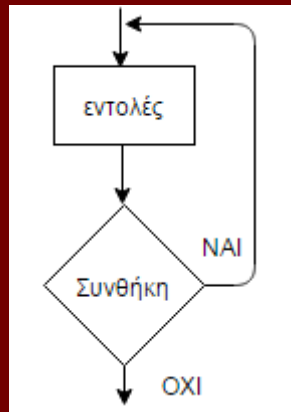
## M7. Μετατροπή : Αλγόριθμος $\leftrightarrow$ ΔΡ



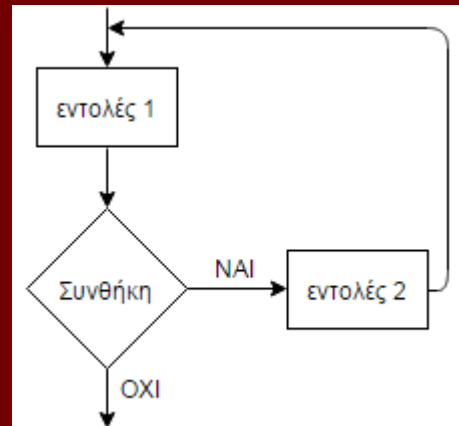
Αν (OXI Συνθήκη) τότε  
εντολές  
ΤέλοςΑν



Όσο (OXI Συνθήκη) επανάλαβε  
εντολές  
ΤέλοςΕπανάληψης



ΑρχήΕπανάληψης  
εντολές  
ΜέχριςΌτου (OXI Συνθήκη)  
  
ή  
  
εντολές  
Όσο (Συνθήκη) επανάλαβε  
εντολές  
ΤέλοςΕπανάληψης

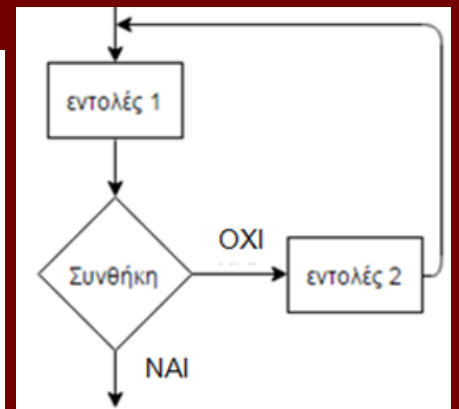


εντολές 1  
Όσο (Συνθήκη) επανάλαβε  
εντολές 2  
εντολές 1  
ΤέλοςΕπανάληψης

ή  
ΑρχήΕπανάληψης  
εντολές 1  
Αν Συνθήκη τότε  
εντολές 2  
ΤέλοςΑν  
ΜέχριςΌτου OXI Συνθήκη

Εάν τα βέλος ενός  
ρόμβου γυρνάει  
προς τα πίσω, τότε  
είναι δομή  
επανάληψης

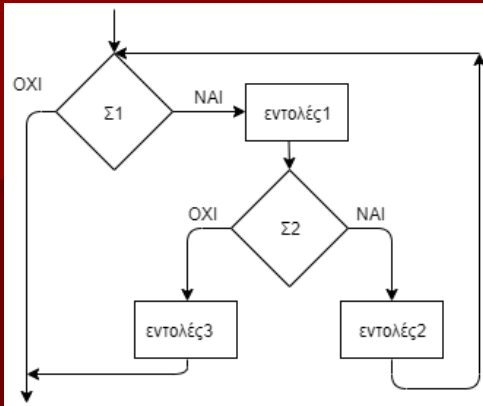
ή  
ΑρχήΕπανάληψης  
εντολές 1  
Αν OXI Συνθήκη τότε  
εντολές 2  
ΤέλοςΑν  
ΜέχριςΌτου Συνθήκη



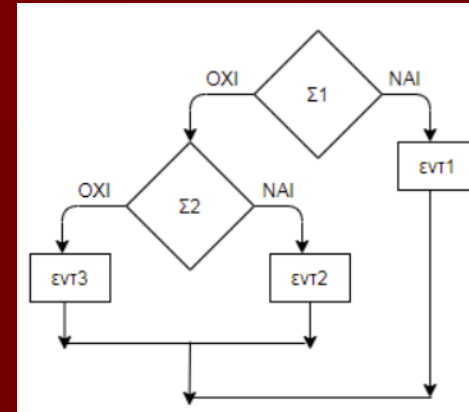
εντολές 1  
Όσο (OXI Συνθήκη) επανάλαβε  
εντολές 2  
εντολές 1  
ΤέλοςΕπανάληψης

# (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

## M7. Μετατροπή : Αλγόριθμος $\leftrightarrow$ ΔΡ



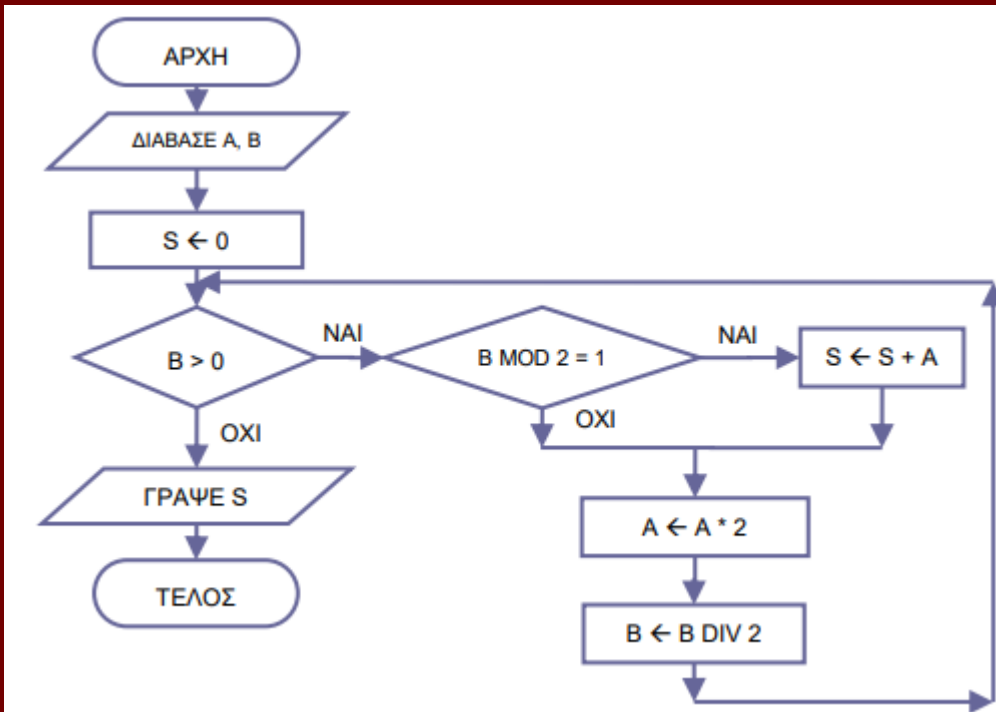
stop  $\leftarrow$  Ψευδής  
 Όσο (Σ1 ΚΑΙ stop = Ψευδής) επανάλαβε  
   εντολές1  
 Αν (Σ2) τότε  
   εντολές2  
 Αλλιώς  
   εντολές3  
 stop  $\leftarrow$  Αληθής  
 ΤέλοςΑν  
 ΤέλοςΕπανάληψης



Αν Σ1 τότε  
   εντ1  
 ΑλλιώςΑν Σ2 τότε  
   εντ2  
 Αλλιώς  
   εντ3  
 ΤέλοςΑν

ή

Αν Σ1 τότε  
   εντ1  
 Αλλιώς  
   Αν Σ2 τότε  
     εντ2  
   Αλλιώς  
     εντ3  
 ΤέλοςΑν  
 ΤέλοςΑν



Πρόγραμμα ΔΡ  
 Μεταβλητές  
 Ακέραιες: Α, Β, S  
 Αρχή  
 Διάβασε Α, Β  
 S  $\leftarrow$  0  
 Όσο (B > 0) επανάλαβε  
   Αν (B mod 2 = 1) τότε  
     S  $\leftarrow$  S + Α  
   ΤέλοςΑν  
   Α  $\leftarrow$  Α \* 2  
   B  $\leftarrow$  B div 2  
 ΤέλοςΕπανάληψης  
 Γράψε S  
 ΤέλοςΠρογράμματος

### Αλγόριθμος Άσκηση

$\beta \leftarrow 3$

$\tau \leftarrow 0$

Για  $i$  από 1 μέχρι 4

$\beta \leftarrow \beta + 2$

Για  $j$  από  $\beta$  μέχρι  $i$  με\_βήμα -2

$\tau \leftarrow \tau + j$

Τέλος επανάληψης

Τέλος επανάληψης

Εμφάνισε  $\tau$

Τέλος Άσκηση

## M8. Επαναληπτικό μενού επιλογών με έξοδο

π.χ. Πρόγραμμα που με επαναληπτικό μενού επιλογών εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες: 1. Εμβαδό κύκλου 2. Εμβαδό τραπεζίου 3. Εμβαδό κυλίνδρου ( $2\pi R^2 + 2\pi Rh$ ) 4. Έξοδος

Αρχή Επανάληψης

Γράψε '1. Εμβαδό κύκλου'

Γράψε '2. Εμβαδό τραπεζίου'

Γράψε '3. Εμβαδό κυλίνδρου'

Γράψε '4. Έξοδος'

Γράψε 'Διάλεξε (1-4)'

Διάβασε επ

Αν επ = 1 τότε

Διάβασε ρ

$Em \leftarrow 3.14 * \rho^2$

Γράψε Em

Αλλιώς Αν επ = 2 τότε

Διάβασε β, Β, υ

$Em \leftarrow (\beta + B) * \upsilon / 2$

Γράψε Em

Αλλιώς Αν επ = 3 τότε

Διάβασε R, h

$Em \leftarrow 2 * 3.14 * R^2 + 2 * 3.14 * R * h$

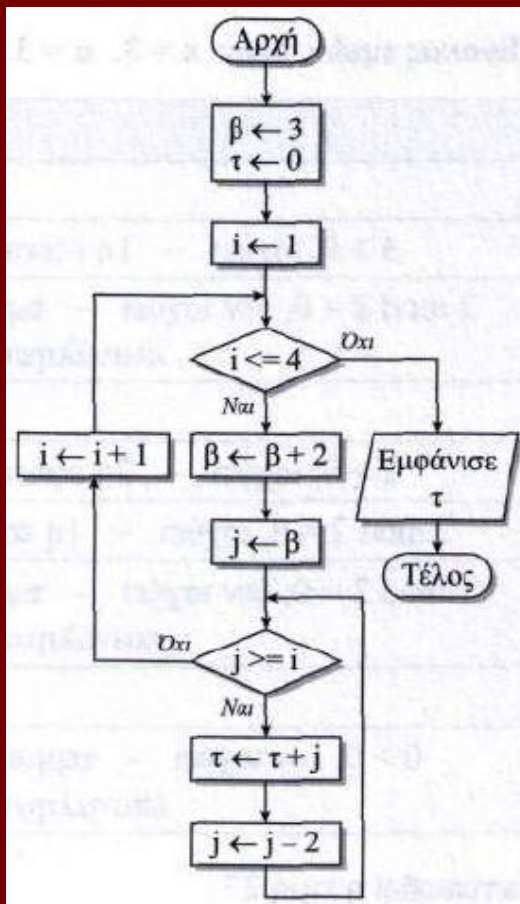
Γράψε Em

Αλλιώς Αν επ <> 4 τότε

Γράψε 'Λάθος επιλογή'

Τέλος Αν

Μέχρις Ότου (επ = 4)



Γράψε '!'   
 για x από 1 μέχρι 11   
 Γράψε '@'   
 για y από 1 μέχρι 20   
 Γράψε '#'   
 Αν  $y \bmod 2 = 0$  τότε   
 Γράψε '^'   
 ΤέλοςΑν   
 ΤέλοςΕπανάληψης   
 Αν  $x \bmod 2 = 1$  τότε   
 Γράψε '&'   
 ΤέλοςΑν   
 Γράψε '\$'   
 ΤέλοςΕπανάληψης   
 Γράψε '%'   
 για z από 1 μέχρι x+y   
 Γράψε '\*'   
 ΤέλοςΕπανάληψης   
 για w από y μέχρι x   
 Γράψε '~'   
 ΤέλοςΕπανάληψης

Πόσες φορές θα εμφανισθούν οι   
 χαρακτήρες: '!', '@', '#', '\$', '%', '^', '&', '\*', '~';

## M9. Πίνακας τιμών μεταβλητών

Αλγόριθμος Άσκηση   
 $\alpha \leftarrow 1$    
 Για i από 52 μέχρι 31   
   με\_βήμα-10   
    $\beta \leftarrow i - 11$    
    $\gamma \leftarrow 2 * \beta$    
   Αν  $\alpha > 15$  τότε   
      $\gamma \leftarrow \gamma + \alpha * \beta$    
   Αλλιώς   
      $\gamma \leftarrow \gamma \text{ div } 3$    
   Τέλος\_αν   
    $\alpha \leftarrow \beta - \gamma$    
   Τέλος\_επανάληψης   
   Εκτύπωσε  $\alpha, \beta, \gamma$    
 Τέλος Άσκηση

Θα εμφανισθούν   
 οι τιμές: 7, 21, 14

Αλγόριθμος Άσκηση   
 $\beta \leftarrow 10$    
 Όσο  $\beta \geq 0$  επανάλαβε   
    $\alpha \leftarrow \beta + 3$    
   Αν  $\alpha < 8$  τότε   
      $\gamma \leftarrow \alpha - \beta$    
   Αλλιώς   
      $\gamma \leftarrow \alpha + \beta$    
   Τέλος\_αν   
   Εκτύπωσε  $\gamma$    
    $\beta \leftarrow \beta - 4$    
 Τέλος\_επανάληψης   
 Τέλος Άσκηση

Θα εμφανισθούν   
 οι τιμές: 23, 15, 3

*! τιμές εισόδου:*  
*! 5, 12, 9, 8, 21, 19, 0*

$S1 \leftarrow 0$    
 $S2 \leftarrow 0$    
 ΑρχήΕπανάληψης   
 Διάβασε x   
 Αν  $x \bmod 3 = 0$  τότε   
    $S1 \leftarrow S1 + x$    
 Αλλιώς   
    $S2 \leftarrow S2 + x$    
 ΤέλοςΑν   
 ΜέχριςΌτου  $x = 0$    
 Γράψε S1, S2

Θα εμφανισθούν οι τιμές:   
 42, 32

M10. Εμφωλευμένες επαναλήψεις, για-για

Πρόγραμμα που για καθένα από 25 αυτοκίνητα, διαβάζει: μοντέλο και 10 ποσοτικούς δείκτες. Εμφανίζει το μοντέλο με το μεγαλύτερο σύνολο δεικτών (χωρίς ισοτιμία)

```
max ← 0
```

```
για i από 1 μέχρι 25
```

```
  Διάβασε μ
```

```
  Σ ← 0
```

```
  για j από 1 μέχρι 10
```

```
    Διάβασε β
```

```
    Σ ← Σ + β
```

```
  ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
  Αν (Σ > max) τότε
```

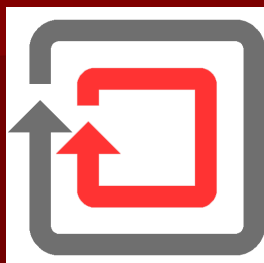
```
    max ← Σ
```

```
  maxM ← μ
```

```
  ΤέλοςΑν
```

```
ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
Γράψε maxM
```



```
S ← 0
```

```
για i από 4 μέχρι 100
```

```
  παρ ← 0
```

```
  για j από 1 μέχρι i-1
```

```
    παρ ← παρ + j
```

```
  ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
  S ← S + i/παρ
```

```
ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
Γράψε S
```

*Υπολογισμός της παράστασης:*

$$S = \frac{4}{1+2+3} + \frac{5}{1+2+3+4} + \dots + \frac{100}{1+2+3+\dots+99}$$

M10. Εμφωλευμένες επαναλήψεις, για-όσο/μέχρι

Πρόγραμμα που για 100 εταιρείες διαβάζει το όνομά τους και τους μισθούς των υπαλλήλων τους μέχρι να δοθεί το -1. Εμφανίζει την εταιρεία με τον μεγαλύτερο μέσο όρο μισθού (έστω μοναδική) και πόσος είναι. Υπάρχουν υπάλληλοι έστω σε μία εταιρεία.

```
max <-- -1
```

```
για i από 1 μέχρι 100
```

```
  Διάβασε on
```

```
  S <-- 0
```

```
  p <-- 0
```

```
  Διάβασε μ
```

```
  Όσο μ <> -1 επανάλαβε
```

```
    S <-- S + μ
```

```
    p <-- p + 1
```

```
  Διάβασε μ
```

```
ΤέλοςΕπανάληψης
```

```
Αν p <> 0 τότε
```

```
  mo <-- S / p
```

```
  Αν mo > max τότε
```

```
    max <-- mo
```

```
  onmax <-- on
```

```
ΤέλοςΑν
```

```
ΤέλοςΑν
```

```
ΤέλοςΕπανάληψης
```

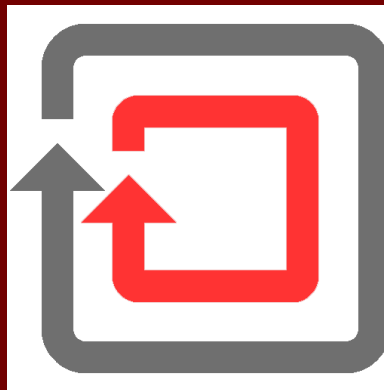
```
Γράψε onmax, max
```



M10. Εμφωλευμένες επαναλήψεις, όσο/μέχρι - για  
 Πρόγραμμα που διαβάζει επαναληπτικά για  
 κάθε μαθητή: όνομα και βαθμούς σε 10  
 μαθήματα, μέχρι να δοθεί για όνομα το κενό  
 (').Εμφανίζει για κάθε μαθητή το μέσο όρο  
 του και τελικά το όνομα του μαθητή με τον  
 μεγαλύτερο μέσο όρο (χωρίς ισοτιμία).

```

max ← 0
Διάβασε on
Όσο on <> " επανάλαβε
    Σ ← 0
    για i από 1 μέχρι 10
        Διάβασε β
        Σ ← Σ + β
    ΤέλοςΕπανάληψης
    μο ← Σ / 10
    Γράψε μο
    Αν μο > max τότε
        max ← μο
        maxΟν ← on
    ΤέλοςΑν
    Διάβασε on
ΤέλοςΕπανάληψης
Αν max <> 0 τότε
    Γράψε maxΟν
Αλλιώς
    Γράψε 'Δεν δόθηκαν στοιχεία'
ΤέλοςΑν
    
```



M10. Εμφωλευμένες επαναλήψεις,  
 όσο/μέχρι - όσο/μέχρι

Πρόγραμμα που για κάθε ακοντιστή  
 διαβάζει: το όνομά του μέχρι να δοθεί το  
 κενό και τις 5 το πολύ ρίψεις του για να  
 προκριθεί στον τελικό του αγωνίσματος  
 με όριο πρόκρισης τα 80 μέτρα. Εμφανίζει  
 ποιοι και πόσοι προκρίνονται στον τελικό.

```

Π ← 0
Διάβασε on
Όσο on <> " επανάλαβε
    πρ ← 0
    ΑρχήΕπανάληψης
        Διάβασε ρ
        πρ ← πρ + 1
    ΜέχριςΌτου ρ > 80 Η πρ = 5
    Αν ρ > 80 τότε
        Γράψε on
        Π ← Π + 1
    ΤέλοςΑν
    Διάβασε on
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε Π
    
```

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M11. Έλεγχος συνόλου **γνωστού**  
πλήθους στοιχείων εάν όλα τα  
στοιχεία του πληρούν μία ιδιότητα

π.χ. Πρόγραμμα που διαβάζει 100  
θετικούς ακέραιους και ελέγχει εάν  
και οι 100 ήταν άρτιοι.

για i από 1 μέχρι 100  
Διάβασε a  
Αν  $a \bmod 2 = 0$  τότε  
Γράψε 'ΝΑΙ'  
Αλλιώς  
Γράψε 'ΟΧΙ'  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
**! Είναι σωστό;**

για i από 1 μέχρι 100  
Διάβασε a  
Αν  $a \bmod 2 = 0$  τότε  
άρτιοι  $\leftarrow$  Αληθής  
Αλλιώς  
άρτιοι  $\leftarrow$  Ψευδής  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε άρτιοι  
**! Είναι σωστό;**

### 1ος τρόπος

$\Pi \leftarrow 0$   
για i από 1 μέχρι 100  
Διάβασε a  
Αν  $a \bmod 2 = 0$  τότε  
 $\Pi \leftarrow \Pi + 1$   
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Αν  $\Pi = 100$  τότε  
Γράψε 'ΝΑΙ'  
Αλλιώς  
Γράψε 'ΟΧΙ'  
ΤέλοςΑν

### 2ος τρόπος

άρτιοι  $\leftarrow$  Αληθής  
για i από 1 μέχρι 100  
Διάβασε a  
Αν  $a \bmod 2 \neq 0$  τότε  
άρτιοι  $\leftarrow$  Ψευδής  
ΤέλοςΑν  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Αν άρτιοι = Αληθής τότε  
Γράψε 'ΝΑΙ'  
Αλλιώς  
Γράψε 'ΟΧΙ'  
ΤέλοςΑν

### 3ος τρόπος (πιο αποδοτικός)

$i \leftarrow 1$   
άρτιοι  $\leftarrow$  Αληθής  
Όσο  $i \leq 100$  ΚΑΙ άρτιοι = Αληθής επανάλαβε  
Διάβασε a  
Αν  $a \bmod 2 \neq 0$  τότε  
άρτιοι  $\leftarrow$  Ψευδής  
ΤέλοςΑν  
 $i \leftarrow i + 1$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Αν άρτιοι = Αληθής τότε  
Γράψε 'ΝΑΙ'  
Αλλιώς  
Γράψε 'ΟΧΙ'  
ΤέλοςΑν

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M11. Έλεγχος συνόλου **αγνώστου** πλήθους στοιχείων εάν όλα τα στοιχεία του πληρούν μία ιδιότητα

Εισαγωγή θετικών ακέραιων μέχρι να δοθεί το 0. Ήταν όλοι άρτιοι; (θα δοθεί τουλάχιστον ένας θετικός)

$\Pi \leftarrow 0$   $\Pi_A \leftarrow 0$

Διάβασε  $x$

Όσο  $x \neq 0$  επανάλαβε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

Αν  $x \bmod 2 = 0$  τότε

$\Pi_A \leftarrow \Pi_A + 1$

ΤέλοςΑν

Διάβασε  $x$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $\Pi = \Pi_A$  τότε

Γράψε 'ναι'

Αλλιώς

Γράψε 'όχι'

ΤέλοςΑν

*! ή υπολογισμός του πλήθους των περιπτώσεων (ΠΕΡ)*

*! Αν (ΠΕΡ = 0) τότε Γράψε 'ΝΑΙ'*

Εισαγωγή των τιμών "κλεισίματος" μίας μετοχής (θετικές) μέχρι να δοθεί το 0. Ήταν συνεχώς ανοδική η τιμή της;

$\Pi \leftarrow 0$

$\Pi_A \leftarrow 0$

$\text{pr} \leftarrow 0$  *! προηγούμενη τιμή*

Διάβασε  $x$

Όσο  $x \neq 0$  επανάλαβε

$\Pi \leftarrow \Pi + 1$

Αν  $x > \text{pr}$  τότε

$\Pi_A \leftarrow \Pi_A + 1$

ΤέλοςΑν

$\text{pr} \leftarrow x$

Διάβασε  $x$

ΤέλοςΕπανάληψης

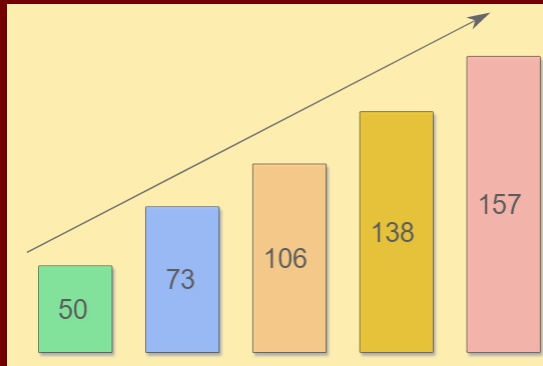
Αν  $\Pi_A = \Pi$  τότε

Γράψε 'ναι'

Αλλιώς

Γράψε 'όχι'

ΤέλοςΑν



## M12. Εξάντληση αποθέματος

Ένας μανάβης προμηθεύεται 300 κιλά μήλα για να τα πουλήσει με 2€ το κιλό. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο για κάθε παραγγελία διαβάζει την ποσότητα σε κιλά και εφόσον το απόθεμα επαρκεί για την κάλυψη της παραγγελίας να την εκτελεί. Διαφορετικά να διαθέτει το διαθέσιμο απόθεμα. Η εισαγωγή τερματίζεται όταν εξαντληθεί το απόθεμα. Για κάθε παραγγελία να εμφανίζει το κόστος της.

```
ΑΠ ← 300
Όσο ΑΠ <> 0 επανάλαβε
  Διάβασε ποσ
  Αν ποσ > ΑΠ τότε
    ποσ ← ΑΠ
  ΤέλοςΑν
  ΑΠ ← ΑΠ - ποσ
  Γράψε ποσ*2, '€'
ΤέλοςΕπανάληψης
```

## M13. Αποφυγή παραβίασης άνω / κάτω φράγματος

π.χ. Ένα ασανσέρ έχει μέγιστο όριο φορτίου τα 350 κιλά. Πρόγραμμα που δέχεται επαναληπτικά το βάρος του κάθε ατόμου που εισέρχεται σε αυτό μέχρι να παραβιασθεί αυτό το όριο. Εμφανίζει τελικά το πλήθος των ατόμων που επιτρέπεται να εισέλθουν καθώς και το συνολικό τους βάρος.

### ! 1ος τρόπος

```
Π ← 0
SB ← 0
Διάβασε β
Όσο SB + β <= 350 επανάλαβε
  SB ← SB + β
  Π ← Π + 1
Αν SB < 350 τότε
  Διάβασε β
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε Π, SB
```

### !2ος τρόπος

```
Π ← 0
Υπ ← 350 ! υπόλοιπο
Διάβασε β
Όσο Υπ >= β επανάλαβε
  Υπ ← Υπ - β
  Π ← Π + 1
Αν Υπ > 0 τότε
  Διάβασε β
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
SB ← 350 - Υπ
Γράψε Π, SB
```

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1567     | 256      | 58964    |
| 4 digits | 3 digits | 5 digits |

M14. Ανάλυση ακέραιου στα ψηφία του

π.χ. Εισαγωγή θετικού ακέραιου και εμφάνιση του μέσου όρου των ψηφίων του. Π.χ. με είσοδο την τιμή 1234 να βγάξει έξοδο την τιμή 2.5

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ** mesos\_oros

**ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ**

**ΑΚΕΡΑΙΕΣ:** x, S, p

**ΑΡΧΗ**

**ΓΡΑΨΕ** 'Δώσε θετικό ακέραιο'

**ΔΙΑΒΑΣΕ** x

S ← 0

p ← 0

**ΟΣΟ** x <> 0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

p ← p + 1

S ← S + x **mod** 10

x ← x **div** 10

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΓΡΑΨΕ** S / p

**ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

*! εμφάνιση των ψηφίων με τη σειρά*

**ΔΙΑΒΑΣΕ** x

symx <-- 0 *! συμμετρικός*

**ΟΣΟ** x <> 0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

symx <-- symx\*10 + x **mod** 10

x <-- x **div** 10

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

**ΟΣΟ** symx <> 0 **ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ**

**ΓΡΑΨΕ** symx **mod** 10

symx <-- symx **div** 10

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

123  
1  
2  
3

## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M15. Γνωστό μέγιστο πλήθος επαναλήψεων (Όσο/Μέχρι)

π.χ. Σε ένα τηλεπαιχνίδι ο παίκτης ξεκινάει με 300000€ και καλείται να απαντήσει σε 7 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Σε κάθε ερώτηση ο παίκτης μπορεί να ποντάρει τα χρήματα που διαθέτει στις προτεινόμενες απαντήσεις. Προχωράει στην επόμενη ερώτηση με τα χρήματα που πόνταρε στη σωστή απάντηση. Σταματάει το παιχνίδι εάν μείνει χωρίς χρήματα ή εφόσον τελειώσει και την έβδομη ερώτηση. Πρόγραμμα που προσομοιώνει το παιχνίδι ως εξής: σε κάθε ερώτηση και εφόσον ο παίκτης έχει ακόμη χρήματα, να διαβάσει το ποσό που πόνταρε στη σωστή απάντηση με έλεγχο εγκυρότητας ώστε να είναι το πολύ όσο το και το ποσό που του έχει μείνει. Τελικά να εμφανίζει τα χρήματα που κέρδισε ή την ερώτηση (1-7) στην οποία τα έχασε όλα.

$x \leftarrow 300000$   $ερ \leftarrow 0$

Όσο  $ερ < 7$  ΚΑΙ  $x \neq 0$  επανάλαβε

$ερ \leftarrow er + 1$

ΑρχήΕπανάληψης

Διάβασε ποσό

ΜέχριςΌτου  $ποσό \geq 0$  ΚΑΙ  $ποσό \leq x$

$x \leftarrow ποσό$

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $x \neq 0$  τότε

Γράψε 'Κέρδισε ',  $x$ , '€'

Αλλιώς

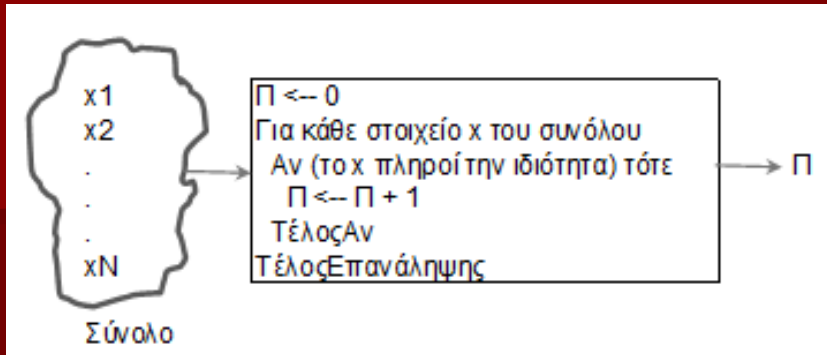
Γράψε 'Έχασε στην ερώτηση: ',  $ερ$

ΤέλοςΑν



## (§ 2.4.5 - § 8.2) Δομή Επανάληψης – Μεθοδολογίες Ασκήσεων

M16. Καταγραφή των στοιχείων ενός συνόλου που πληρούν μία ιδιότητα



όλα τα στοιχεία  $\Leftrightarrow \Pi = N$

κάποια από τα στοιχεία  $\Leftrightarrow \Pi <> 0$

κανένα από τα στοιχεία  $\Leftrightarrow \Pi = 0$

% ποσοστό στοιχείων  $\Leftrightarrow \Pi/N*100$

**μέγιστο σερί στοιχείων**  
π.χ. πρόγραμμα που  
διαβάζει 100 θετικές  
ακέραιες τιμές και  
εμφανίζει το μέγιστο  
**σερί των άρτιων**

```

maxΣερί <-- 0
σερί <-- 0
για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x mod 2 = 0 τότε
    σερί <-- σερί + 1
  Αλλιώς
    σερί <-- 0
  ΤέλοςΑν
  Αν σερί > maxΣερί τότε
    maxΣερί <-- σερί
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε maxΣερί

```

**μέγιστο σερί στοιχείων**  
π.χ. πρόγραμμα που  
διαβάζει 100 ακέραιες  
τιμές και εμφανίζει το  
μέγιστο **σερί των ίδιων**  
**τιμών**

```

maxΣερί <-- 1
σερί <-- 1
Διάβασε pr
για i από 2 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x = pr τότε
    σερί <-- σερί + 1
  Αλλιώς
    σερί <-- 1
  ΤέλοςΑν
  Αν σερί > maxΣερί τότε
    maxΣερί <-- σερί
  ΤέλοςΑν
  pr <-- x
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε maxΣερί

```



M17. Παιχνίδι με 2 παίκτες  
(π.χ. σε κάθε γύρο ρίχνουν 1 ζάρι και κερδίζει αυτός που έφερε το μεγαλύτερο)



α) τελειώνει στους N γύρους

$\text{νικές1} \leftarrow 0$   $\text{νικές2} \leftarrow 0$

για γύρο από 1 μέχρι N

! έστω  $\zeta_1, \zeta_2$  οι ζαριές

Αν  $\zeta_1 > \zeta_2$  τότε

$\text{νικές1} \leftarrow \text{νικές1} + 1$

Αλλιώς Αν  $\zeta_2 > \zeta_1$  τότε

$\text{νικές2} \leftarrow \text{νικές2} + 1$

Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης

- $\text{νικές1} > \text{νικές2} \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 1<sup>ος</sup>
- $\text{νικές2} > \text{νικές1} \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 2<sup>ος</sup>
- $\text{νικές1} = \text{νικές2} \Rightarrow$  Ισοπαλία

γ) τελειώνει στις N σειρά νίκες

$\text{σερί1} \leftarrow 0$   $\text{σερί2} \leftarrow 0$

Όσο  $\text{σερί1} < N$  ΚΑΙ  $\text{σερί2} < N$  επανάλαβε

! ή ... Μέχρις Ότου ( $\text{σερί1} = N$  Η  $\text{σερί2} = N$ )

! έστω  $\zeta_1, \zeta_2$  οι ζαριές

Αν  $\zeta_1 > \zeta_2$  τότε

$\text{σερί1} \leftarrow \text{σερί1} + 1$

$\text{σερί2} \leftarrow 0$

Αλλιώς Αν  $\zeta_2 > \zeta_1$  τότε

$\text{σερί2} \leftarrow \text{σερί2} + 1$

$\text{σερί1} \leftarrow 0$

β) τελειώνει στις N νίκες

$\text{νικές1} \leftarrow 0$

$\text{νικές2} \leftarrow 0$

Όσο  $\text{νικές1} < N$  ΚΑΙ  $\text{νικές2} < N$  επανάλαβε

! ή ... Μέχρις Ότου  $\text{νικές1} = N$  Η  $\text{νικές2} = N$

! έστω  $\zeta_1, \zeta_2$  οι ζαριές

Αν  $\zeta_1 > \zeta_2$  τότε

$\text{νικές1} \leftarrow \text{νικές1} + 1$

Αλλιώς Αν  $\zeta_2 > \zeta_1$  τότε

$\text{νικές2} \leftarrow \text{νικές2} + 1$

Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης

- $\text{νικές1} = N \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 1<sup>ος</sup>
- $\text{νικές2} = N \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 2<sup>ος</sup>

Αλλιώς

$\text{σερί1} \leftarrow 0$

$\text{σερί2} \leftarrow 0$

Τέλος Αν

Τέλος Επανάληψης

$\text{σερί1} = N \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 1ος

$\text{σερί2} = N \Rightarrow$  τελικός νικητής ο 2ος

M18. Πίνακας τιμών με γνωστή έξοδο και άγνωστο την είσοδο

Ποια τιμή πρέπει να εισαχθεί στο A ώστε να εμφανισθεί η τιμή -19;

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ M18

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: A, x, S

ΑΡΧΗ

ΔΙΑΒΑΣΕ A

$S \leftarrow 0$

ΓΙΑ x ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ A

ΑΝ  $x \bmod 3 = 0$  ΤΟΤΕ

$S \leftarrow S + x$

ΑΛΛΙΩΣ

$S \leftarrow S - x$

ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΡΑΨΕ S

ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

| x  | S   |
|----|-----|
|    | 0   |
| 1  | -1  |
| 2  | -3  |
| 3  | 0   |
| 4  | -4  |
| 5  | -9  |
| 6  | -3  |
| 7  | -10 |
| 8  | -18 |
| 9  | -9  |
| 10 | -19 |

Απάντηση: A = 10

$$S = 5^4 + 6^7 + \dots + 49^{48} + 50^{51}$$

Καραμαούνας Π.

M19. "Μοτίβα" ακολουθίας αριθμών

α. Συμπληρώστε τα κενά 1-7 ώστε να εμφανισθούν οι τιμές:

5,7,9,11,10,12,14,16,15,17,19,21

ΓΙΑ x ΑΠΟ ..(1).. ΜΕΧΡΙ ..(2).. ΜΕ ΒΗΜΑ ..(3)..

ΓΙΑ y ΑΠΟ ..(4).. ΜΕΧΡΙ ..(5).. ΜΕ ΒΗΜΑ ..(6)..

ΓΡΑΨΕ ..(7)..

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

5,7,9,11, 10,12,14,16, 15,17,19,21

(1) 5, (2) 15, (3) 5, (4) x, (5) x+6, (6) 2, (7) y

ή

(1) 1, (2) 3, (3) 1, (4) 5\*x, (5) 5\*x+6, (6) 2, (7) y

ή

(1) 5, (2) 15, (3) 5, (4) 0, (5) 6, (6) 2, (7) x + y

ή

(1) 5, (2) 15, (3) 5, (4) 1, (5) 4, (6) 1, (7) x+(y-1)\*2

Υπολογισμός του:  $S = 1^2 - 2^1 + 3^4 - 4^3 - \dots + 19^{20} - 20^{19}$

$S \leftarrow \dots(1)\dots$

ΓΙΑ K ΑΠΟ .....(2)..... ΜΕΧΡΙ .....(3).....

ΑΝ .....(4)..... ΤΟΤΕ

$S \leftarrow S + \dots(5)\dots$

ΑΛΛΙΩΣ

$S \leftarrow S - \dots(6)\dots$

ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

(1) 0 (2) 1 (3) 20

(4)  $K \bmod 2 <> 0$

(5)  $K^{(K+1)}$  (6)  $K^{(K-1)}$

M20. Πρώτοι αριθμοί (διαιρούνται μόνο με το 1 και τον εαυτό τους π.χ. το 7) και τέλειοι αριθμοί (έχουν άθροισμα διαιρετών ίσο με το 2πλάσιο του εαυτού τους. π.χ. το 6)

Διάβασε  $x$  ! *έλεγχος για πρώτος*

$pd \leftarrow 0$

για  $y$  από 1 μέχρι  $x$

Αν  $x \bmod y = 0$  τότε

$pd \leftarrow pd + 1$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $pd = 2$  τότε

Γράψε 'ναι'

Αλλιώς

Γράψε 'όχι'

ΤέλοςΑν

Διάβασε  $x$  ! *έλεγχος για τέλειος*

$sd \leftarrow 0$

για  $y$  από 1 μέχρι  $x$

Αν  $x \bmod y = 0$  τότε

$sd \leftarrow sd + y$

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

Αν  $sd = 2 * x$  τότε

Γράψε 'ναι'

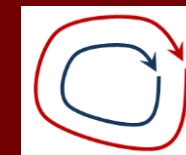
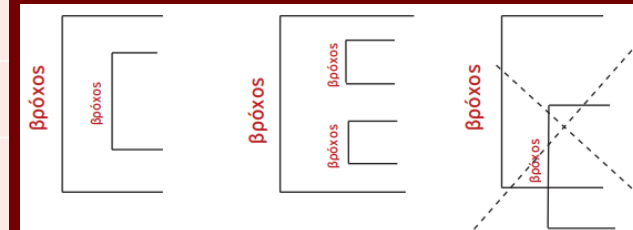
Αλλιώς

Γράψε 'όχι'

ΤέλοςΑν

#### Επαναληπτικά προβλήματα

| Δομή Επανάληψης | Γνωστού πλήθους επαναλήψεων | Αγνώστου πλήθους επαναλήψεων |
|-----------------|-----------------------------|------------------------------|
| Όσο             | ✓                           | ✓                            |
| Μέχρι           | ✓                           | ✓                            |
| Για             | ✓<br>(προτιμότερη)          | ✗                            |



## Ανασκόπηση

### (§ 8.2.3) Κανόνες χρήσης των εμφωλευμένων βρόχων

**Βρόχος:** τμήμα εντολών που εσωκλείεται σε μία δομή επανάληψης

#### Κανόνες χρήσης των εμφωλευμένων βρόχων:

1. Ο εσωτερικός βρόχος πρέπει να βρίσκεται ολόκληρος μέσα στον εξωτερικό. Ο βρόχος που ξεκινάει τελευταίος, πρέπει να ολοκληρώνεται πρώτος.
2. Η είσοδος σε κάθε βρόχο υποχρεωτικά γίνεται από την αρχή του.
3. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η ίδια μεταβλητή ως μετρητής δύο ή περισσότερων βρόχων που ο ένας βρίσκεται στο εσωτερικό του άλλου

## M21. Ερμηνεία κώδικα

Δίνεται το παρακάτω πρόγραμμα. Τι εμφανίζει στα σημεία (1) - (7);

```
S <-- 0 Π <-- 0
SA <-- 0 ΠΑ <-- 0 maxA <-- 0
ΣΓ <-- 0 ΠΓ <-- 0 ΠΓΚ <-- 0
max <-- 0 Πmax <-- 0 f700 <-- Ψευδής
Διάβασε on
Όσο on <> " επανάλαβε
  ΑρχήΕπανάληψης
    Διάβασε φ
    ΜέχριςΌτου φ = 'Α' Η φ = 'Γ'
    Διάβασε μισθός
    S <-- S + μισθός
    Π <-- Π + 1
    Αν φ = 'Α' τότε
      SA <-- SA + μισθός
      ΠΑ <-- ΠΑ + 1
      Αν μισθός > maxA τότε
        maxA <-- μισθός
      ΤέλοςΑν
    Αλλιώς
      ΣΓ <-- ΣΓ + μισθός
      ΠΓ <-- ΠΓ + 1
      Αν μισθός < 1000 τότε
        ΠΓΚ <-- ΠΓΚ + 1
      ΤέλοςΑν
    ΤέλοςΑν
```

```
Αν μισθός > max τότε
  max <-- μισθός
  Πmax <-- 1
ΑλλιώςΑν μισθός = max τότε
  Πmax <-- Πmax + 1
ΤέλοςΑν
Αν μισθός < 700 τότε
  f700 <-- Αληθής
ΤέλοςΑν
Διάβασε on
ΤέλοςΕπανάληψης
Αν Π <> 0 τότε
  Γράψε S / Π ! (1)
Αν ΠΑ <> 0 τότε
  Γράψε SA / ΠΑ ! (2)
  Γράψε maxA ! (4)
ΤέλοςΑν
Αν ΠΓ <> 0 τότε
  Γράψε ΣΓ / ΠΓ ! (3)
  Γράψε ΠΓΚ / ΠΓ * 100, '%' ! (5)
ΤέλοςΑν
Γράψε max, Πmax ! (6)
Αν f700 τότε ! (7)
  Γράψε 'ναι'
Αλλιώς
  Γράψε 'όχι'
ΤέλοςΑν
ΤέλοςΑν
```

Απάντηση:

- (1) τον μέσο όρο των μισθών
- (2) τον μέσο όρο των μισθών των αντρών
- (3) τον μέσο όρο των μισθών των γυναικών
- (4) τον μέγιστο μισθό των αντρών
- (5) το % ποσοστό των γυναικών με μισθό κάτω των 1000€ (στο σύνολο των γυναικών)
- (6) τον μέγιστο μισθό και το πλήθος των υπαλλήλων που τον λαμβάνουν
- (7) κατάλληλο μήνυμα εάν υπάρχει μισθός κάτω των 700€

## M22. Πρώτο/Τελευταίο εισαγόμενο στοιχείο με μία ιδιότητα

π.χ. Εισαγωγή ακέραιων τιμών μέχρι να δοθεί το -1.  
Εμφάνιση του πρώτου και του τελευταίου άρτιου.

```
pA <-- 0
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΟΣΟ x <> -1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  AN x mod 2 = 0 ΤΟΤΕ
    pA <-- pA + 1
    AN pA = 1 ΤΟΤΕ
      first <-- x
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    last <-- x
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
AN pA <> 0 ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'first=',first,'last=',last
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ 'kanenas'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

### ! 2η λύση

```
δόθηκε_άρτιος <-- Ψευδής
ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΟΣΟ x <> -1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  AN x mod 2 = 0 ΤΟΤΕ
    AN δόθηκε_άρτιος = Ψευδής ΤΟΤΕ
      first <-- x
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    last <-- x
    δόθηκε_άρτιος <-- Αληθής
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΔΙΑΒΑΣΕ x
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
AN δόθηκε_άρτιος = Αληθής ΤΟΤΕ
  ΓΡΑΨΕ 'first=',first,'last=',last
ΑΛΛΙΩΣ
  ΓΡΑΨΕ 'kanenas'
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
```

## M23. Ισοδυναμία αλγορίθμων

Συμπληρώσετε τα κενά ώστε τα ακόλουθα τμήματα αλγορίθμων να έχουν την ίδια έξοδο:

```
p <-- 0
για i από 1 μέχρι 3
  Διάβασε x
  Αν  $x \bmod 2 = 1$  τότε
    p <-- p + 1
  ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε p
```

```
Διάβασε x1, x2, x3
p <-- .....(1).....
Γράψε p
```

```
(1)  $x1 \bmod 2 + x2 \bmod 2 + x3 \bmod 2$ 
(2)  $p + x \bmod 2$ 
```

```
p <-- 0
για i από 1 μέχρι 3
  Διάβασε x
  p <-- .....(2).....
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε p
```

Πόσα Καλημέρα, Καλό μεσημέρι, Καλησπέρα και Καληνύχτα εμφανίζει το παρακάτω για καθέναν από τους συνδυασμούς τιμών των βημάτων του πίνακα:

```
για i από 1 μέχρι 10 μεβήμα β1
  Γράψε 'Καλημέρα'
  για j από 1 μέχρι 10 μεβήμα β2
    Γράψε 'Καλό μεσημέρι'
  ΤέλοςΕπανάληψης
  Γράψε 'Καλησπέρα'
ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε 'Καληνύχτα'
```

## M24. Διερεύνηση εξίσωσης - συνδυασμοί τιμών

Πρόγραμμα που βρίσκει ποιές και πόσες είναι οι ακέραιες ρίζες της εξίσωσης:

$3x - 7y + 5z = 11$  για κάθε ακέραια τιμή των  $x, y, z$  στο διάστημα  $[-100, 100]$

```
p <-- 0
για x από -100 μέχρι 100
  για y από -100 μέχρι 100
    για z από -100 μέχρι 100
      Αν  $3*x - 7*y + 5*z = 11$  τότε
        Γράψε x, y, z
        p <-- p + 1
      ΤέλοςΑν
    ΤέλοςΕπανάληψης
  ΤέλοςΕπανάληψης
Γράψε p
```

| β1 | β2 | Καλημέρα | Καλό μεσημέρι | Καλησπέρα | Καληνύχτα |
|----|----|----------|---------------|-----------|-----------|
| 1  | 1  | 10       | 100           | 10        | 1         |
| 0  | 0  | 1        | ∞             | 0         | 0         |
| -1 | -1 | 0        | 0             | 0         | 1         |
| 1  | 0  | 1        | ∞             | 0         | 0         |
| 0  | 1  | ∞        | ∞             | ∞         | 0         |
| 1  | -1 | 10       | 0             | 10        | 1         |
| -1 | 1  | 0        | 0             | 0         | 1         |
| 0  | -1 | ∞        | 0             | ∞         | 0         |
| -1 | 0  | 0        | 0             | 0         | 1         |

## Πόσα Καλημέρα, Καλησπέρα και Καληνύχτα εμφανίζουν τα παρακάτω:

1  
Όσο Αληθής επανάλαβε  
ΑρχήΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΜέχριςΌτου Αληθής  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καληνύχτα'

2  
Όσο Αληθής επανάλαβε  
ΑρχήΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΜέχριςΌτου Ψευδής  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καληνύχτα'

3  
Όσο Ψευδής επανάλαβε  
ΑρχήΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΜέχριςΌτου Αληθής  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καληνύχτα'

4  
Όσο Ψευδής επανάλαβε  
ΑρχήΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΜέχριςΌτου Ψευδής  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καληνύχτα'

5  
ΑρχήΕπανάληψης  
Όσο Αληθής επανάλαβε  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΜέχριςΌτου Αληθής  
Γράψε 'Καληνύχτα'

6  
ΑρχήΕπανάληψης  
Όσο Αληθής επανάλαβε  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΜέχριςΌτου Ψευδής  
Γράψε 'Καληνύχτα'

7  
ΑρχήΕπανάληψης  
Όσο Ψευδής επανάλαβε  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΜέχριςΌτου Αληθής  
Γράψε 'Καληνύχτα'

8  
ΑρχήΕπανάληψης  
Όσο Ψευδής επανάλαβε  
Γράψε 'Καλημέρα'  
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε 'Καλησπέρα'  
ΜέχριςΌτου Ψευδής  
Γράψε 'Καληνύχτα'

|   | Καλημέρα | Καλησπέρα | Καληνύχτα |
|---|----------|-----------|-----------|
| 1 | ∞        | ∞         | 0         |
| 2 | ∞        | 0         | 0         |
| 3 | 0        | 0         | 1         |
| 4 | 0        | 0         | 1         |
| 5 | ∞        | 0         | 0         |
| 6 | ∞        | 0         | 0         |
| 7 | 0        | 1         | 1         |
| 8 | 0        | ∞         | 0         |

x <-- 10

Όσο x <= 100 επανάλαβε

Αν x mod 5 = 2 τότε

Γράψε x

ΤέλοςΑν

x <-- x + 1

ΤέλοςΕπανάληψης

Να μετατραπεί σε ΓΙΑ χωρίς δομή επιλογής

για x από 12 μέχρι 97 μεβήμα 5

Γράψε x

ΤέλοςΕπανάληψης

*! σωστό για το μέχρι και*

*! οποιαδήποτε τιμή: 97-101*



## M25. Συνδυασμοί

Πρόγραμμα που για ένα τουρνουά N ομάδων εμφανίζει όλες τις αναμετρήσεις για τις περιπτώσεις που οι αγώνες είναι: α) διπλοί β) μονοί

```

1  ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  anametrhseis
2  ΣΤΑΘΕΡΕΣ
3      N = 4
4  ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
5      ΑΚΕΡΑΙΕΣ: i, j, p
6  ΑΡΧΗ
7      ΓΡΑΨΕ 'Diploi agwnes:'
8      p <-- 0
9      ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
10     ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
11     ΑΝ i <> j ΤΟΤΕ
12         p <-- p + 1
13         ΓΡΑΨΕ p, '.', i, '-', j
14     ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
15     ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
16 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
17 ΓΡΑΨΕ 'Monoï agwnes:'
18 p <-- 0
19 ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
20     ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N
21     ΑΝ i < j ΤΟΤΕ
22         p <-- p + 1
23         ΓΡΑΨΕ p, '.', i, '-', j
24     ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
25     ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
26 ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
27 ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
    
```

### Diploi agwnes:

```

1 . 1 - 2
2 . 1 - 3
3 . 1 - 4
4 . 2 - 1
5 . 2 - 3
6 . 2 - 4
7 . 3 - 1
8 . 3 - 2
9 . 3 - 4
10 . 4 - 1
11 . 4 - 2
12 . 4 - 3
    
```

### Monoï agwnes:

```

1 . 1 - 2
2 . 1 - 3
3 . 1 - 4
4 . 2 - 3
5 . 2 - 4
6 . 3 - 4
    
```

```

ΓΡΑΨΕ 'Monoï agwnes (enallaktika):'
p <-- 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ N - 1
    ΓΙΑ j ΑΠΟ i+1 ΜΕΧΡΙ N
        p <-- p + 1
        ΓΡΑΨΕ p, '.', i, '-', j
    ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
    
```

## M26. Το πολύ η επαναλήψεις

Στους προκριματικούς αγώνες ακοντισμού συμμετέχουν 25 αθλητές. Πρόγραμμα που για κάθε αθλητή, διαβάσει το όνομά του και τις ρίψεις του, μέχρι να γίνουν 5 ή μέχρι μία ρίψη να ξεπεράσει το όριο πρόκρισης (75m). Εμφανίζει ποιοί και πόσοι προκρίνονται και ποιά η μέση επίδοση αυτών που προκρίνονται.

```

Σ <-- 0 Π <-- 0
για i από 1 μέχρι 25
    Διάβασε on
    ρίψεις <-- 0
    ΑρχήΕπανάληψης
        Διάβασε p
        ρίψεις <-- ρίψεις + 1
    ΜέχριςΌτου p > 75 Η ρίψεις = 5
    Αν p > 75 τότε
        Γράψε 'Προκρίνεται: ', on
        Σ <-- Σ + p
        Π <-- Π + 1
    ΤέλοςΑν
ΤέλοςΕπανάληψης
Αν Π <> 0 τότε
    Γράψε 'Προκρίνονται: ', Π, ' αθλητές'
    Γράψε 'Μέση επίδοση: ', Σ/Π, ' m'
Αλλιώς
    Γράψε "Κανείς δεν προκρίθηκε"
ΤέλοςΑν
    
```

## M27. Απαλοιφή δομής επιλογής

Να ξαναγραφεί το παρακάτω χωρίς δομής επιλογής:  
για x από 1 μέχρι 300

Αν  $x \bmod 5 = 0$  ΚΑΙ  $x > 100$  ΚΑΙ  $x \leq 200$  τότε

Γράψε x

ΤέλοςΑν

ΤέλοςΕπανάληψης

για x από 105 μέχρι 200 μεβήμα 5

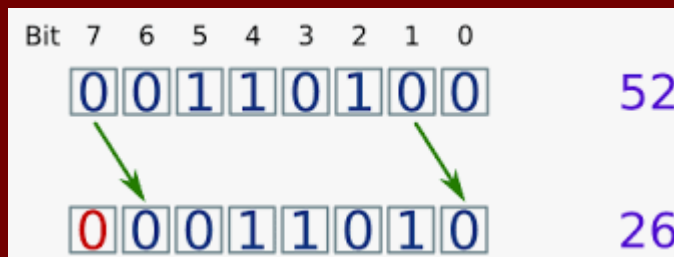
Γράψε x

ΤέλοςΕπανάληψης

## (§ 2.4.5) Πολλαπλασιασμός αλά ρωσικά

$\gamma \leftarrow 0$   
Διάβασε  $\alpha, \beta \neq 0$   
Όσο  $\beta > 0$  επανάλαβε  
  Αν  $\beta \bmod 2 \neq 0$  τότε  
     $\gamma \leftarrow \gamma + \alpha$   
  ΤέλοςΑν  
   $\alpha \leftarrow \alpha * 2$   
   $\beta \leftarrow \beta \div 2$   
ΤέλοςΕπανάληψης  
Γράψε  $\gamma$

|                |    |     |
|----------------|----|-----|
| 45             | 19 | 45  |
| 90             | 9  | 90  |
| 180            | 4  |     |
| 360            | 2  |     |
| 720            | 1  | 720 |
| Άθροισμα = 855 |    |     |



### Ολίσθηση (shift)

Στα κυκλώματα του υπολογιστή τα δεδομένα αποθηκεύονται με δυαδική μορφή, δηλαδή 0 και 1, ανεξάρτητα από το πως τα ορίζει ο προγραμματιστής, όπως ακέραιους ή πραγματικούς σε δεκαδικό σύστημα, ή ακόμη χαρακτήρες κ.λπ. Έτσι ο αριθμός 17 του δεκαδικού συστήματος ισοδυναμεί με τον αριθμό 00010001 του δυαδικού συστήματος, ο οποίος μπορεί να αποθηκευθεί σε ένα byte. Αν μετακινήσουμε τα ψηφία αυτά κατά μία θέση προς τα αριστερά, δηλαδή αν προσθέσουμε ένα 0 στο τέλος του αριθμού και αγνοήσουμε το αρχικό 0, τότε προκύπτει ο αριθμός 00100010 του δυαδικού συστήματος, που ισοδυναμεί με το αριθμό 34 του δεκαδικού συστήματος. Επίσης, με παρόμοιο τρόπο, αν μετακινήσουμε τα ψηφία κατά μία θέση δεξιά, δηλαδή αποκόψουμε το τελευταίο ψηφίο 1 και θεωρήσουμε ένα ακόμη αρχικό 0, τότε προκύπτει ο αριθμός 00001000 του δυαδικού συστήματος, που ισοδυναμεί με τον αριθμό 8 του δεκαδικού συστήματος. Άρα η ολίσθηση προς τα αριστερά ισοδυναμεί με πολλαπλασιασμό επί δύο, ενώ η ολίσθηση προς τα δεξιά ισοδυναμεί με την ακέρεια διαίρεση διά δύο.