

Κεφάλαιο 7

Βασικά Θέματα Προγραμματισμού

1. Τύποι και Μεταβλητές

Τύποι δεδομένων:

1. **Ακέραιος** π.χ. 3, -9, 2004
2. **Πραγματικός** π.χ. 3.14
3. **Χαρακτήρας** π.χ. “3ο Ενιαίο Λύκειο”
4. **Λογικός** π.χ. έγγαμος

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

2. Αριθμητικοί τελεστές

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

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

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

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

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

x	y
$x \text{ mod } y$	$x \text{ div } y$

x	y	$x \text{ div } y$	$x \text{ mod } y$
21	7	3	0
18	4	4	2
7	9	0	7

3. Συναρτήσεις

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

δεκαδικό μέρος του $X = X - A_M(X)$, $A_T(X) = T_P(X^2)$

4. 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 $(2+3)*4 = 20$

5. Εντολή εκχώρησης

Λειτουργία, σύνταξη:

<μεταβλητή> ← <έκφραση>

Κανόνες:

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

5. Εντολή εκχώρησης

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

6. Εντολή εισόδου ΔΙΑΒΑΣΕ

Σύνταξη: Διάβασε <λίστα μεταβλητών>

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

Παραδείγματα:



(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

6. 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 ← 5	
Γράψε x	5
y ← 7	
Γράψε x, y	5 7
Γράψε z	?
μο ← (x+y)/2	
Γράψε "μέσος όρος: ", μο	μέσος όρος: 6

οι μεταβλητές πρέπει να ΜΗΝ είναι απροσδιόριστες

(ΗΥ → άνθρωπος) για εξαγωγή δεδομένων



7. Δομή προγράμματος /αλγορίθμου

Πρόγραμμα <όνομα πρ/τος>
[Δήλωση σταθερών]
<Δήλωση μεταβλητών>
Αρχή

Σώμα εντολών:

Διάβασε ...

Εκχωρήσεις ...

Γράψε ...

Τέλος_Προγράμματος

Αλγόριθμος <όνομα αλγορίθμου>
[Αρχή]

Σώμα εντολών:

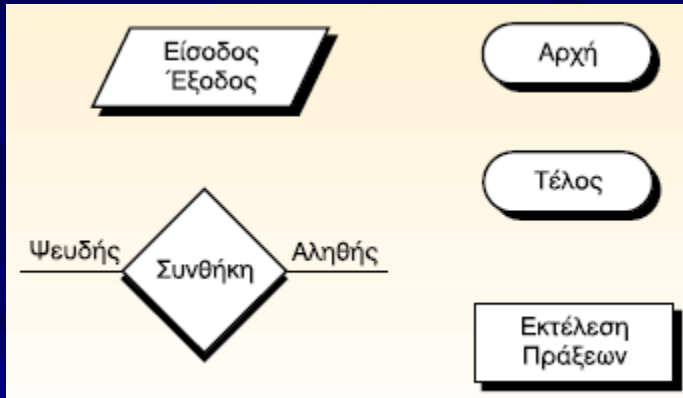
Διάβασε ... ή Δεδομένα // ... //

Εκχωρήσεις ...

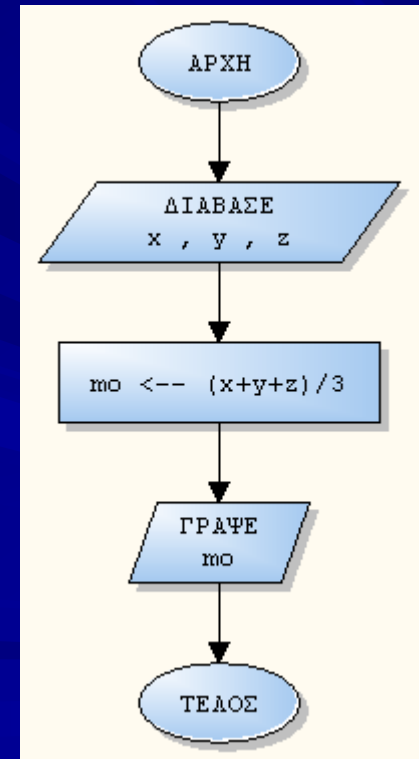
Γράψε ... ή Εμφάνισε ή Αποτελέσματα // ... //

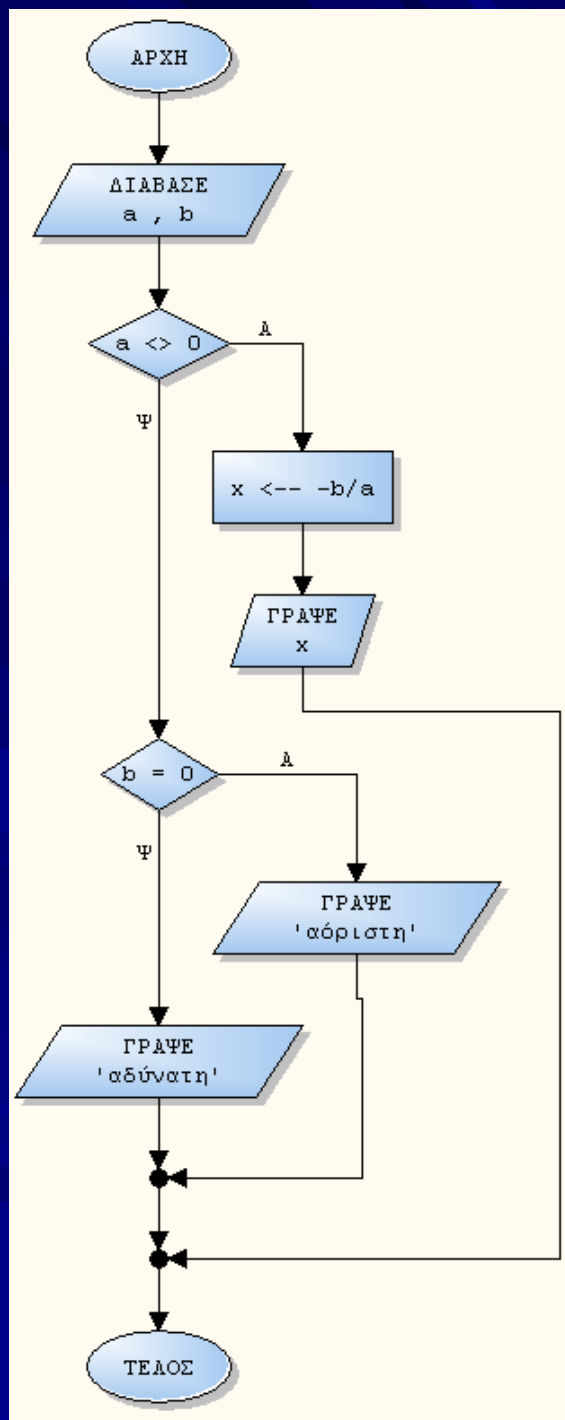
Τέλος

8. Διάγραμμα ροής (Δ.Ρ.)



π.χ. $MO \leftarrow (x+y+z)/3$





9. Παραδείγματα δομής ακολουθίας

Ακέραιοι $\alpha, \beta \rightarrow$ απόσταση των α και $\beta = A_T(\alpha-\beta)$ π.χ. απόκλιση προφορικού και γραπτού βαθμού

```
Διάβασε π, γ  
απ ← A_T(π, γ)  
Γράψε απ
```

Θερμοκρασία C \rightarrow Θερμοκρασία F: $(F-32)/9 = C/5$

```
Διάβασε C  
F ← 9 * C / 5 + 32  
Γράψε F
```

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

```
Διάβασε K, E  
K ← K + E/100*K  
K ← K + E/100*K  
K ← K + E/100*K  
Γράψε K
```

9. Παραδείγματα δομής ακολουθίας

R κύκλου → διάμετρος, περιφέρεια, εμβαδό, όγκος σφαίρας με αυτήν την ακτίνα (πR^3)

```
Διάβασε R
Δ ← 2*R
E ← 3.14*R^2
V ← 3.14*R^3
Γράψε D, E, V
```

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

```
Διάβασε α, β
Π ← 2*(α+β)
E ← α*β
Δ ← T_P(α^2+β^2)
Γράψε Π, E, Δ
```

S : εμβαδό κύκλου → εμβαδό του περιγεγραμμένου 4γώνου

```
Διάβασε S
R ← T_P(S/3.14)
α ← 2 * R
E ← α^2
Γράψε E
```

9. Παραδείγματα δομής ακολουθίας

$(x_1, y_1), (x_2, y_2) \rightarrow$ απόσταση των 2 σημείων

```
Διάβασε x1, y1, x2, y2  
d ← T_P((x1-x2)^2 + (y1-y2)^2)  
Γράψε d
```

Άθροισμα ψηφίων 3ψήφιου ακεραίου

```
Διάβασε x  
x1 ← x div 100  
x2 ← x div 10 mod 10  
x3 ← x mod 10  
S ← x1 + x2 + x3  
Γράψε S
```

9. Παραδείγματα δομής ακολουθίας

t(sec) \rightarrow days, hours, min, sec (1 day = 86400 sec)

```
Διάβασε t
d  $\leftarrow$  t div 86400
t  $\leftarrow$  t mod 86400
h  $\leftarrow$  t div 3600
t  $\leftarrow$  t mod 3600
m  $\leftarrow$  t div 60
s  $\leftarrow$  t mod 60
Γράψε h, m, s
```

Ακέραιος x \rightarrow x-x' (π.χ. 785 \rightarrow 785 - 587)

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


9. Παραδείγματα δομής ακολουθίας

Αντιμετάθεση τιμών δύο μεταβλητών x και y

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

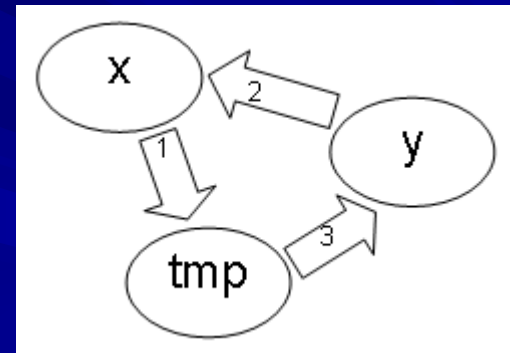
	x	y
	5	7
$x \leftarrow y$	7	7
$y \leftarrow x$	7	7

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



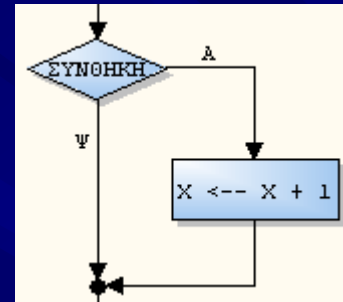
10. Δομή Αν – ΤέλοςΑν

Σύνταξη:

Αν <συνθήκη> τότε
 <εντολές>

ΤέλοςΑν

ή Αν <συνθήκη> τότε <εντολή>



π.χ. $a \rightarrow |a|$

Διάβασε a

Αν $(a < 0)$ τότε

$a \leftarrow (-1) * a$

ΤέλοςΑν

Γράψε a

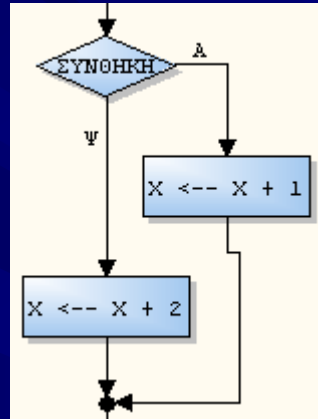
11. Αν - Αλλιώς – ΤέλοςΑν

Σύνταξη:

Αν <συνθήκη> τότε
 <εντολές1>

Αλλιώς
 <εντολές2>

ΤέλοςΑν



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

Διάβασε a

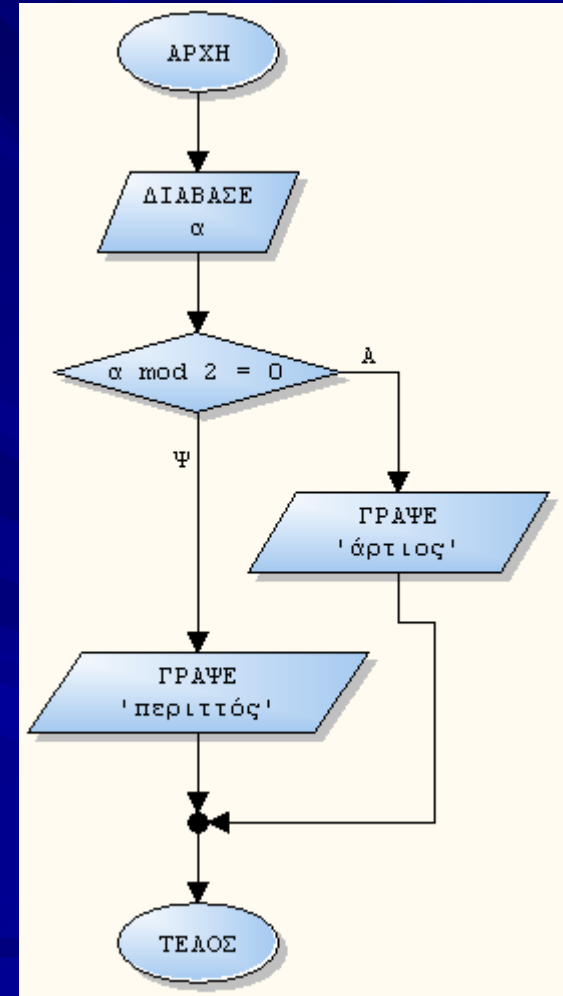
Αν $(a \bmod 2 = 0)$ τότε

 Γράψε "άρτιος"

Αλλιώς

 Γράψε "περιττός"

ΤέλοςΑν

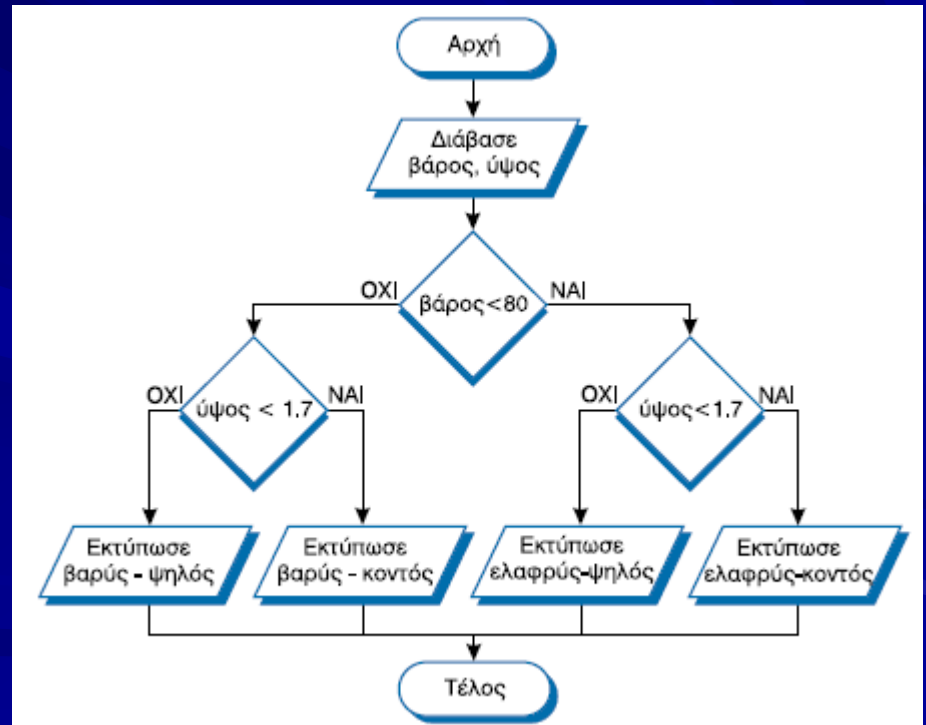


12. Εμφωλευμένες Αν

ΚΑΝΟΝΑΣ ΕΜΦΩΛΕΥΣΗΣ: Κάθε Αλλιώς και Τέλος Αν 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”.

```
Αλγόριθμος Παράδειγμα_6
Διάβασε βάρος, ύψος
Αν βάρος < 80 τότε
  Αν ύψος < 1.70 τότε
    εκτύπωσε 'Ελαφρύς, κοντός'
  αλλιώς
    εκτύπωσε 'ελαφρύς, ψηλός'
Τέλος_αν
αλλιώς
  Αν ύψος < 1.70 τότε
    εκτύπωσε 'Βαρύς, κοντός'
  αλλιώς
    εκτύπωσε 'βαρύς, ψηλός'
Τέλος_αν
Τέλος Παράδειγμα_5
```



13. Δομή Αν πολλαπλή

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

Διάβασε β

Αν ($\beta \leq 9$) τότε

Γράψε "κακός"

Αλλιώς Αν ($\beta \leq 14$) τότε

Γράψε "μέτριος"

Αλλιώς Αν ($\beta \leq 16$) τότε

Γράψε "καλός"

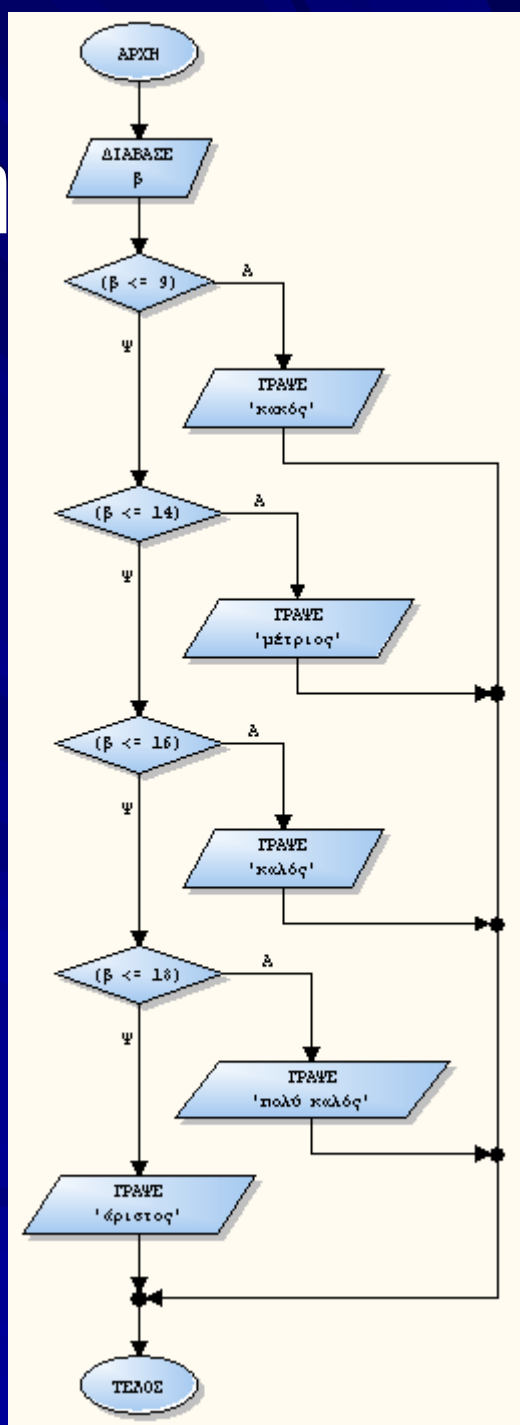
Αλλιώς Αν ($\beta \leq 18$) τότε

Γράψε "πολύ καλός"

Αλλιώς

Γράψε "άριστος"

Τέλος Αν



14. Παραδείγματα δομής επιλογής

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

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

$\max \leftarrow a_1$

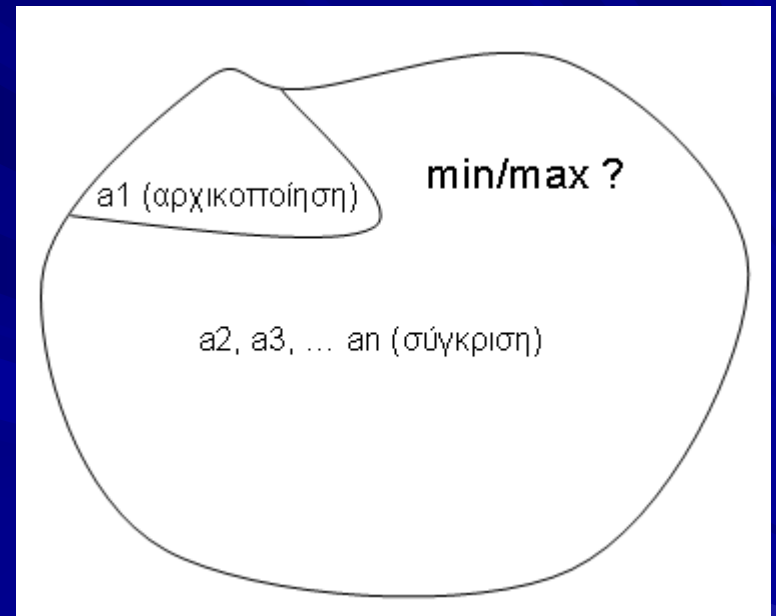
Αν $(a_2 > \max)$ τότε $\max \leftarrow a_2$

Αν $(a_3 > \max)$ τότε $\max \leftarrow a_3$

...

Αν $(a_n > \max)$ τότε $\max \leftarrow a_n$

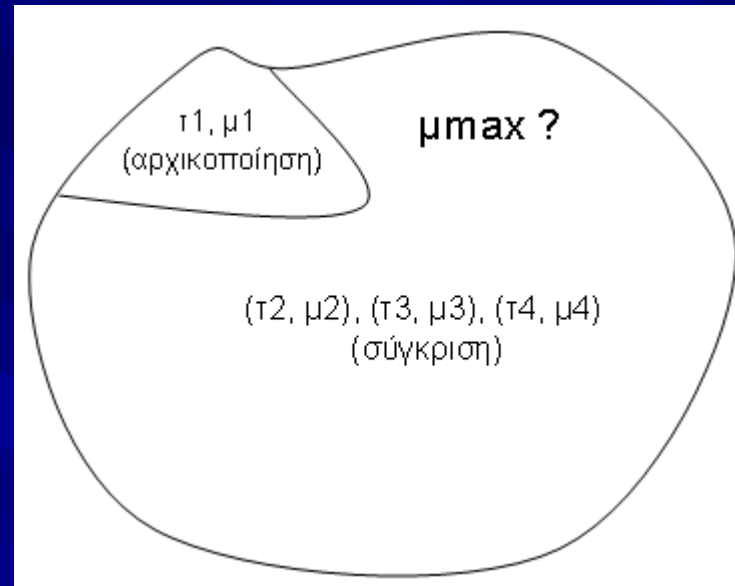
Γράψε \max



14. Παραδείγματα δομής επιλογής

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

```
Διάβασε μ1, μ2, μ3, μ4
Διάβασε τ1, τ2, τ3, τ4
max ← τ1
μmax ← μ1
Αν (τ2 > max) τότε
  max ← τ2
  μmax ← μ2
ΤέλοςΑν
Αν (τ3 > max) τότε
  max ← τ3
  μmax ← μ3
ΤέλοςΑν
Αν (τ4 > max) τότε
  max ← τ4
  μmax ← μ4
ΤέλοςΑν
Γράψε μmax
```



14. Παραδείγματα δομής επιλογής

$$\alpha \cdot x^2 + \beta \cdot x + \gamma = 0$$

