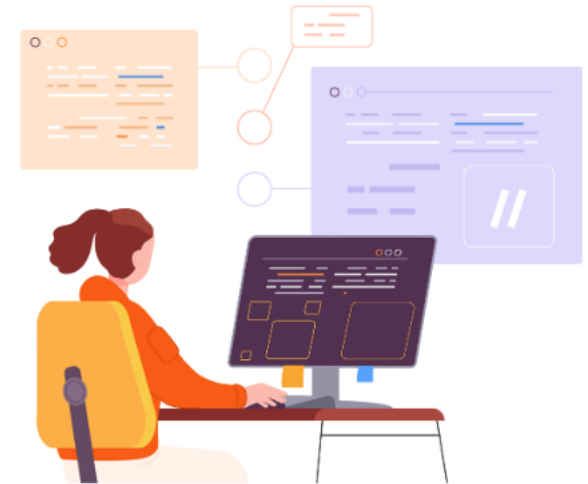


ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ Η/Υ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2

Βασικές αλγοριθμικές δομές

- Δομή ακολουθίας
- Δομή επιλογής
- Δομή επανάληψης



Δομή ακολουθίας

Δομή ακολουθίας

Χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση προβλημάτων στα οποία **οι εντολές εκτελούνται η μία μετά την άλλη από πάνω προς τα κάτω.**

Παράδειγμα 2.8. Είσοδος και έξοδος αριθμών

Να διαβαστούν δύο αριθμοί και να υπολογιστεί και να εμφανιστεί το άθροισμά τους.

Αλγόριθμος Άθροισμα

Διάβασε α, β

$\Sigma \leftarrow \alpha + \beta$

Εμφάνισε Σ

Τέλος Άθροισμα

Δομή ακολουθίας

Οι εντολές εισόδου/εξόδου μπορούν να συνδυάζονται προκειμένου να είναι πιο κατανοητή η ενέργεια που απαιτείται από το χρήστη του προγράμματος που θα υλοποιεί έναν αλγόριθμο.

Παράδειγμα 2.8. Είσοδος και έξοδος αριθμών

Να διαβαστούν δύο αριθμοί και να υπολογιστεί και να εμφανιστεί το άθροισμά τους.

Αλγόριθμος Άθροισμα

Διάβασε α, β

$\Sigma \leftarrow \alpha + \beta$

Εμφάνισε Σ

Τέλος Άθροισμα

Προσθέτουμε την παρακάτω εντολή πριν από τη **Διάβασε**

Εμφάνισε "Δώστε τιμές για τα α και β "

Δομή επιλογής

Δομή επιλογής

- ✓ Στην πράξη πολύ **λίγα προβλήματα** μπορούν να επιλυθούν με τον προηγούμενο τρόπο της **σειριακής/ακολουθιακής δομής ενεργειών**.
- ✓ Συνήθως τα προβλήματα έχουν κάποιες **ιδιαιτερότητες** και **δεν μπορούν να εκτελεστούν τα ίδια βήματα για κάθε περίπτωση**. Τις πιο πολλές φορές λαμβάνονται κάποιες αποφάσεις με βάση κάποια κριτήρια που μπορεί να είναι διαφορετικά για κάθε στιγμιότυπο ενός προβλήματος.
- ✓ Οι καθημερινές απλές μας ενέργειες περιέχουν αυτή τη διαδικασία επιλογής με βάση κάποια κατάσταση. *(Για παράδειγμα το πρόβλημα της εξόδου (από το σπίτι) σχετίζεται με τις καιρικές συνθήκες. Έτσι κάποιος μπορεί να πει ότι, «αν βρέχει, θα πάρω ομπρέλα».)*

Δομή επιλογής

- ✓ Με τη δομή επιλογής μπορεί να **τροποποιηθεί η σειρά εκτέλεσης των εντολών** ενός αλγορίθμου.
- ✓ Η διαδικασία επιλογής περιλαμβάνει τον **έλεγχο μιας συνθήκης** που μπορεί να έχει δύο τιμές (Αληθής ή Ψευδής) και **ακολουθεί η απόφαση εκτέλεσης εντολών** με βάση την τιμή αυτής της συνθήκης.

**Ως συνθήκη εννοείται μια λογική έκφραση στην οποία υπάρχει τουλάχιστον ένας σχεσιακός τελεστής (δηλαδή η συνθήκη δεν μπορεί να απαρτίζεται από μόνο μια μεταβλητή ή μια σταθερά ή μια αριθμητική παράσταση).*

Δομή επιλογής

Οι δομές επιλογής διακρίνονται σε:

- Δομή απλής επιλογής
- Δομή σύνθετης επιλογής
- Δομή πολλαπλής επιλογής
- Δομή εμφωλευμένης επιλογής



Δομή απλής επιλογής

Ψευδοκώδικας	Διάγραμμα ροής
<pre>Αν <συνθήκη> τότε Εντολή_1 Εντολή_2 Εντολή_v Τέλος_αν</pre>	<pre>graph TD Start(()) --> Decision{συνθήκη} Decision -- ΟΧΙ --> Exit(()) Decision -- ΝΑΙ --> Process[Εντολή_1 Εντολή_v] Process --> Exit</pre>

Λειτουργία: Αν η συνθήκη ισχύει, δηλαδή είναι αληθής, τότε εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται μεταξύ των εντολών **τότε** και **Τέλος_αν**, σε αντίθετη περίπτωση οι εντολές αυτές αγνοούνται. Η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί τη δήλωση **Τέλος_αν**.

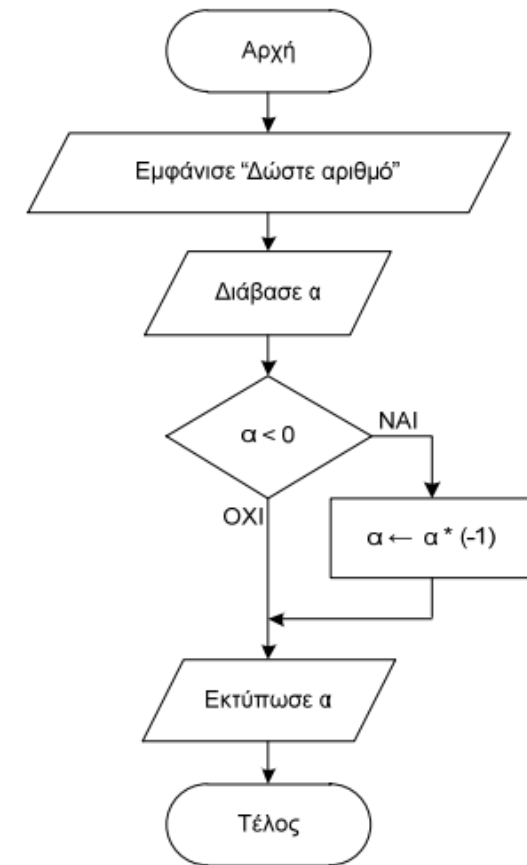
Παραδείγματα

Δομή απλής επιλογής

1. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει έναν αριθμό και θα εμφανίζει την απόλυτη τιμή του.
Να γίνει διάγραμμα ροής.

Λύση

Αλγόριθμος Απόλυτη_Τιμή
 Εμφάνισε "Δώσε αριθμό"
 Διάβασε α
 Αν $\alpha < 0$ **τότε**
 $\alpha \leftarrow \alpha * (-1)$
 Τέλος_αν
 Εμφάνισε α
Τέλος Απόλυτη_Τιμή



*Υπάρχει και η δυνατότητα επίλυσης χωρίς τη χρήση δομής επιλογής – με τη συνάρτηση $A_T(x)$

Παραδείγματα

Δομή απλής επιλογής

2. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει την ηλικία του χρήστη και θα εμφανίζει το μήνυμα «Ενήλικος» αν η ηλικία του είναι ≥ 18 .

Λύση

```
Αλγόριθμος  Ενηλικίωση  
  Εμφάνισε  "Δώσε ηλικία"  
  Διάβασε  α  
  Αν  α  $\geq$  18  τότε  
    Εμφάνισε  "Ενήλικος"  
  Τέλος_αν  
Τέλος  Ενηλικίωση
```

Παραδείγματα

Δομή απλής επιλογής

3. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει την ηλικία του χρήστη και θα εμφανίζει το μήνυμα «Ενήλικος» αν η ηλικία του είναι ≥ 18 και «Ανήλικος» αν η ηλικία του είναι < 18 .

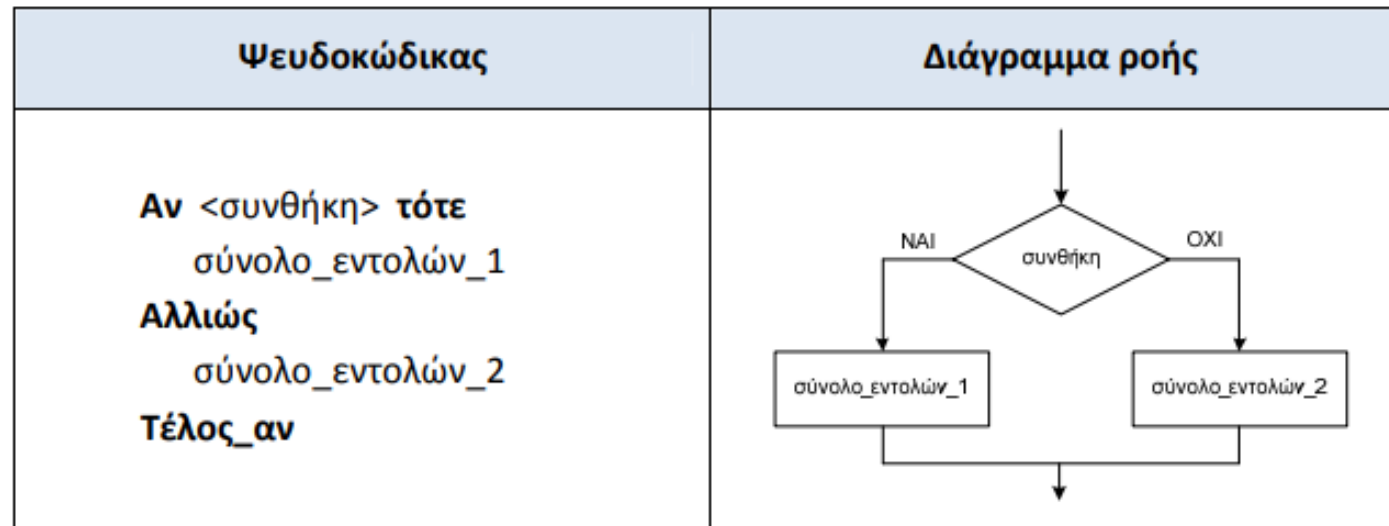
Λύση

```
Αλγόριθμος  Ενηλικίωση
    Εμφάνισε  "Δώσε ηλικία"
    Διάβασε  α
    Αν  α < 18  τότε
        Εμφάνισε  "Ανήλικος"
    Τέλος_αν
    Αν  α >= 18  τότε
        Εμφάνισε  "Ενήλικος"
    Τέλος_αν
Τέλος  Ενηλικίωση
```

Ο διπλανός αλγόριθμος έχει ένα μικρό «προβληματάκι». Θα κάνει δύο ελέγχους ακόμη κι αυτό δεν είναι απαραίτητο.

Για παράδειγμα αν δώσουμε ως ηλικία την τιμή 15, το πρώτο Αν μετά από έλεγχο θα εμφανίσει «Ανήλικος». Ωστόσο, θα πραγματοποιηθεί και ο δεύτερος έλεγχος με το επόμενο Αν παρά το γεγονός ότι δεν υπάρχει περίπτωση να ισχύει η συνθήκη αυτή.

Δομή σύνθετης επιλογής



Λειτουργία: Αν η συνθήκη ισχύει, δηλαδή είναι αληθής, τότε εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται μεταξύ των δεσμευμένων λέξεων (εντολών) τότε και Αλλιώς, διαφορετικά εκτελούνται οι εντολές μεταξύ των δεσμευμένων λέξεων (εντολών) Αλλιώς και Τέλος_αν. Η εκτέλεση συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί το Τέλος_αν.

Δομή σύνθετης επιλογής

Μετατροπή σύνθετης με αποκλειστική χρήση απλής επιλογής

Γενική μορφή

Αν <συνθήκη> **τότε**

 σύνολο_εντολών_1

Αλλιώς

 σύνολο_εντολών_2

Τέλος_αν

Η μετατροπή με αποκλειστική χρήση απλής επιλογής μας δίνει:

Αν <συνθήκη> **τότε**

 σύνολο_εντολών_1

Τέλος_αν

Αν ΟΧΙ <συνθήκη> **τότε**

 σύνολο_εντολών_2

Τέλος_αν

Παραδείγματα

Δομή σύνθετης επιλογής

Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει την ηλικία του χρήστη και θα εμφανίζει το μήνυμα «Ενήλικος» αν η ηλικία του είναι ≥ 18 και «Ανήλικος» αν η ηλικία του είναι < 18 .

Λύση

```
Αλγόριθμος  Ενηλικίωση
    Εμφάνισε  "Δώσε ηλικία"
    Διάβασε  α
    Αν  α  $\geq$  18  τότε
        Εμφάνισε  "Ενήλικος"
    αλλιώς
        Εμφάνισε  "Ανήλικος"
    Τέλος_αν
Τέλος  Ενηλικίωση
```



Απλή Vs Σύνθετη Δομή επιλογής

Αλγόριθμος Ενηλικίωση

Εμφάνισε "Δώσε ηλικία"

Διάβασε α

Αν α < 18 **τότε**

Εμφάνισε "Ανήλικος"

Τέλος_αν

Αν α >= 18 **τότε**

Εμφάνισε "Ενήλικος"

Τέλος_αν

Τέλος Ενηλικίωση

2 έλεγχοι – σε κάποιες περιπτώσεις
ο δεύτερος δε χρειάζεται

Αλγόριθμος Ενηλικίωση

Εμφάνισε "Δώσε ηλικία"

Διάβασε α

Αν α >= 18 **τότε**

Εμφάνισε "Ενήλικος"

αλλιώς

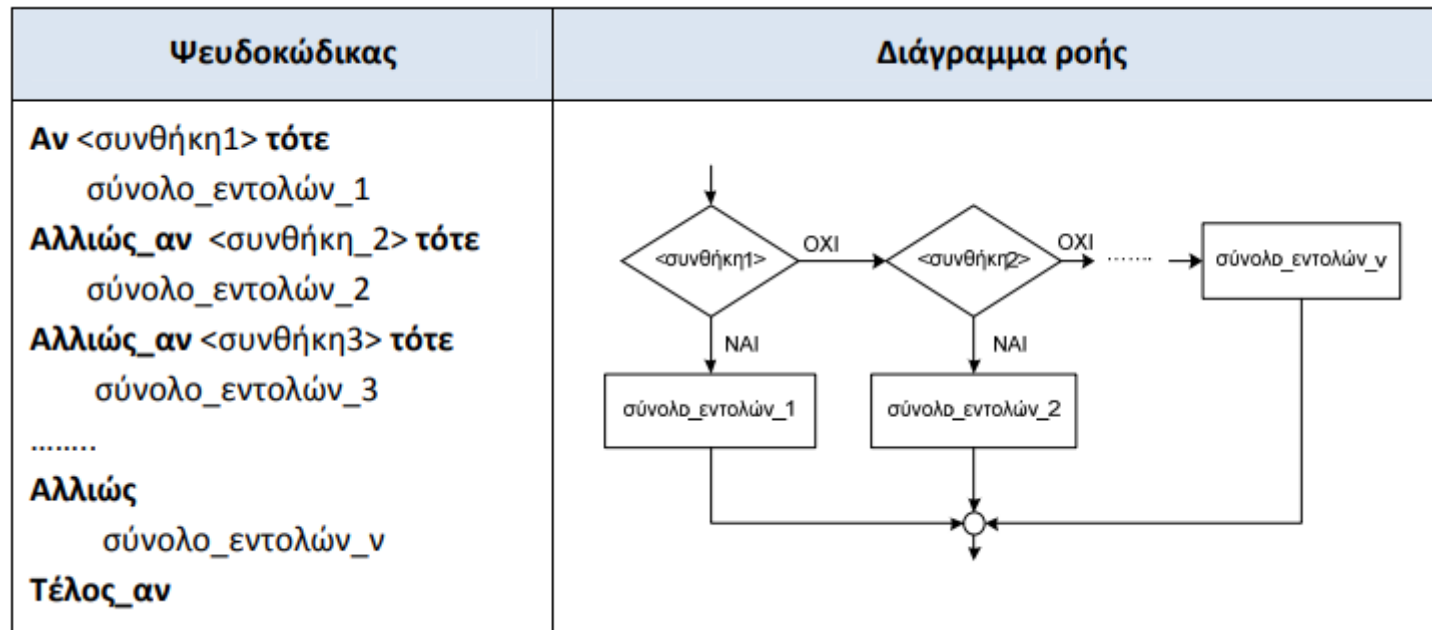
Εμφάνισε "Ανήλικος"

Τέλος_αν

Τέλος Ενηλικίωση

Μόνο 1 έλεγχος

Δομή πολλαπλής επιλογής



Λειτουργία: Εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται στο αντίστοιχο τμήμα, όταν η συνθήκη είναι αληθής. Η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί την δεσμευμένη λέξη (εντολή) Τέλος_αν.

Δομή πολλαπλής επιλογής

Παρατηρήσεις

- Στην πολλαπλή επιλογή, όπως και στη σύνθετη, δεν μπορεί να εκτελεστεί παρά μία ομάδα εντολών.
- Για να ελέγξουμε μία συνθήκη (αν είναι αληθής ή ψευδής) θα πρέπει όλες οι παραπάνω συνθήκες από αυτήν να είναι ψευδείς. Έτσι, για να φτάσουμε να ελέγξουμε για παράδειγμα την συνθήκη 3 θα πρέπει οι συνθήκες 1 και 2 να είναι με τη σειρά ψευδείς.
- Η πολλαπλή επιλογή περιέχει τουλάχιστον δύο συνθήκες.

Παράδειγμα

Δομή πολλαπλής επιλογής

Να αναπτύξετε αλγόριθμο που θα διαβάζει τον βαθμό ενός φοιτητή στο μάθημα των Γλωσσών Προγραμματισμού Ι. Αφού ελέγξει σε ποιο διάστημα τιμών ανήκει ο βαθμός να εμφανίζει το κατάλληλο μήνυμα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

[0 – 4,5]	Απέτυχες
(4,5 – 6,5]	Καλώς
(6,5 – 8,5]	Λίαν Καλώς
(8,5 – 10]	Άριστα

Λύση

Αλγόριθμος Βαθμός_φοιτητή

Εμφάνισε 'Δώστε το βαθμό του φοιτητή'

Διάβασε βαθμός

Αν βαθμός ≥ 0 ΚΑΙ βαθμός ≤ 4.5 τότε

Εμφάνισε 'Απέτυχες'

Αλλιώς_αν βαθμός > 4.5 ΚΑΙ βαθμός ≤ 6.5 τότε

Εμφάνισε 'Καλώς'

Αλλιώς_αν βαθμός > 6.5 ΚΑΙ βαθμός ≤ 8.5 τότε

Εμφάνισε 'Λίαν Καλώς'

Αλλιώς_αν βαθμός > 8.5 ΚΑΙ βαθμός ≤ 10 τότε

Εμφάνισε 'Άριστα'

Αλλιώς

Εμφάνισε 'Μη αποδεκτός βαθμός'

Τέλος_αν

Τέλος Βαθμός_φοιτητή

Εμφωλευμένη επιλογή

Σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις, όπου αναφέρεται εντολή ή εντολές, τίποτα δεν απαγορεύει αυτές οι εντολές να είναι επίσης εντολές επιλογής. Αναφερόμαστε τότε σε **εμφωλευμένες εντολές επιλογής**.

Για παράδειγμα το
σύνολο_εντολών_1
μπορεί να είναι εντολές
επιλογής

Ψευδοκώδικας
Αν <συνθήκη1> τότε
σύνολο_εντολών_1
Αλλιώς_αν <συνθήκη_2> τότε
σύνολο_εντολών_2
Αλλιώς_αν <συνθήκη3> τότε
σύνολο_εντολών_3
.....
Αλλιώς
σύνολο_εντολών_ν
Τέλος_αν

Παράδειγμα

Εμφωλευμένη επιλογή

Παράδειγμα 2.13. Αριθμομηχανή

Να αναπτυχθεί αλγόριθμος, ο οποίος:

1. Θα διαβάζει πρώτα έναν αριθμό α , στη συνέχεια έναν από τους χαρακτήρες $+$, $-$, $*$, $/$, ανάλογα με την πράξη που θα εκτελέσει και τέλος έναν αριθμό β .
2. Θα εκτελεί την αντίστοιχη πράξη και θα τυπώνει το αποτέλεσμα. Σε περίπτωση που έχει επιλεγεί η πράξη της διαίρεσης, ο αλγόριθμος πρέπει να ελέγχει αν το β είναι μηδέν και τότε να τυπώνει το μήνυμα «Προσοχή, διαίρεση με το μηδέν» και να οδηγείται στο τέλος του.
3. Θα εκτυπώνει το μήνυμα «Λάθος πράξη», αν για το χαρακτήρα της πράξης δοθεί άλλο σύμβολο.

Παράδειγμα

Εμφωλευμένη επιλογή

Αλγόριθμος Αριθμομηχανή

Διάβασε a , πράξη, b

Αν πράξη = "+" τότε

Εμφάνισε $a + b$

αλλιώς_αν πράξη = "-" τότε

Εμφάνισε $a - b$

αλλιώς_αν πράξη = "*" τότε

Εμφάνισε $a * b$

αλλιώς_αν πράξη = "/" τότε

Αν $b \neq 0$ τότε

Εμφάνισε a / b

αλλιώς

Εμφάνισε "Προσοχή, διαίρεση με το μηδέν"

Τέλος_αν

αλλιώς

Εμφάνισε "Λάθος πράξη"

Τέλος_αν

Τέλος Αριθμομηχανή

Εμφωλευμένη επιλογή

Ευχαριστώ
για την
προβοχή σας

