Αλγοριθμικές Δομές – Β' Λυκείου

Σκοπός του μαθήματος είναι να εισαχθούμε στην αλγοριθμική σκέψη, στον τρόπο δηλαδή με τον οποίο γράφονται τα προγράμματα των υπολογιστών. Από νωρίς στην ιστορία της επιστήμης έχει επικρατήσει η μέθοδος που ονομάζεται «δομημένος προγραμματισμός» και βασίζεται στις 3 βασικές αλγοριθμικές δομές. Το κριτήριο με βάση το οποίο διακρίνονται οι αλγοριθμικές δομές μεταξύ τους, είναι το αν οι εντολές που περιλαμβάνονται σε κάθε δομή εκτελούνται όλες σε κάθε περίπτωση ή όχι, καθώς και το αν υπάρχει πιθανότητα να εκτελεστούν περισσότερες από μία φορές.

Δομή Ακολουθίας

Είναι η απλούστερη δομή. Όλες οι εντολές εκτελούνται με τη σειρά που είναι γραμμένες. Δεν υπάρχει περίπτωση να μην εκτελεστεί κάποια ή να εκτελεστεί παραπάνω από μία φορά. Μπορεί να τη συναντήσουμε και με την ονομασία «Γραμμική δομή». Αν δεν συνδυαστεί με τις άλλες δύο δομές, είναι ελάχιστα τα προβλήματα που μπορεί να προσφέρει λύση.

Παραδείγματα:

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Πρόσθεση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: αρ1, αρ2, αθρ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'εισάγετε έναν ακέραιο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ1
  ΓΡΑΨΕ '…άλλον ένα'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ2
  αθρ←αρ1+αρ2
  ΓΡΑΨΕ 'αθροισμά:', αθρ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Μελετήστε από το βιβλίο
τις σελίδες
33-41

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜεσοςΟρος
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: βαθ1, βαθ2, βαθ3
  ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: name
  ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: ΜΟ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'Όνομα μαθητή:'
  ΔΙΑΒΑΣΕ name
  ΓΡΑΨΕ 'Βαθμός στη Γλώσσα'
  ΔΙΑΒΑΣΕ βαθ1
  ΓΡΑΨΕ 'Βαθμός στα Μαθηματικά'
  ΔΙΑΒΑΣΕ βαθ2
  ΓΡΑΨΕ 'Βαθμός στη Φυσική'
  ΔΙΑΒΑΣΕ βαθ3
  ΜΟ←(βαθ1+βαθ2+βαθ3)/3
  ΓΡΑΨΕ 'Μαθητής:', name
  ΓΡΑΨΕ 'Μέσος όρος:', ΜΟ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Δομή Επιλογής

Από τα πρώτα προγράμματα που προσπαθήσαμε να δημιουργήσουμε, έγινε αντιληπτό ότι η δομή ακολουθίας αποδεικνύεται ανεπαρκής. Για παράδειγμα, σε ένα πρόγραμμα που ζητάει από το χρήστη 2 αριθμούς, για να επιστρέψει το αποτέλεσμα της διαίρεσης, πρέπει να εξασφαλίσουμε πρώτα ότι ο παρονομαστής δεν είναι ίσος με το 0. Για να το πετύχουμε αυτό, η χρήση της δομής επιλογής είναι μονόδρομος.

Στη δομή επιλογής δεν είναι βέβαιο ότι θα εκτελεστούν όλες οι εντολές που περιέχει. Αντίθετα, ανάλογα με την περίσταση, γίνεται επιλογή των εντολών που πρέπει να εκτελεστούν κάθε φορά. Στο παράδειγμα με τη διαίρεση, είναι προφανές ότι αν ο παρονομαστής είναι ίσος του μηδενός, δεν θέλουμε να εκτελεστεί η πράξη για να μην οδηγηθούμε σε σφάλμα. Αντί για την εκτέλεση, το πρόγραμμα θα πρέπει να μην κάνει τίποτα ή να εμφανίζει το μήνυμα «Αδύνατη διαίρεση». Σε κάθε άλλη περίπτωση, όπου ο παρονομαστής είναι διάφορος του μηδενός, η πράξη μπορεί να εκτελεστεί κανονικά.

Η δομή επιλογής στη ΓΛΩΣΣΑ υλοποιείται με την εντολή ΑΝ. Ακολουθεί μία συνθήκη, δηλαδή μια ισότητα ή ανισότητα η οποία είτε ισχύει (ΑΛΗΘΗΣ) είτε όχι (ΨΕΥΔΗΣ). Ανάλογα με το αν η συνθήκη είναι ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ, η δομή επιλογής κατευθύνει τη ροή του προγράμματος στην εκτέλεση ή την παράλειψη κάποιων εντολών που βρίσκονται εντός της δομής. Η εντολή ΑΝ κλείνει πάντα με το ΤΕΛΟΣ_ΑΝ.

Δομή απλής επιλογής

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Διαίρεση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: αρ1, αρ2, πηλ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'εισάγετε έναν ακέραιο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ1
  ΓΡΑΨΕ '…άλλον ένα'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ2
  ΑΝ αρ2<>0 ΤΟΤΕ
    πηλ←αρ1/αρ2
    ΓΡΑΨΕ 'πηλίκο:',πηλ
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Δομή σύνθετης επιλογής

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Διαίρεση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: αρ1, αρ2, πηλ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'εισάγετε έναν ακέραιο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ1
  ΓΡΑΨΕ '…άλλον ένα'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ2
  ΑΝ αρ2<>0 ΤΟΤΕ
    πηλ←αρ1/αρ2
    ΓΡΑΨΕ 'πηλίκο:',πηλ
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Αδύνατη διαίρεση'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Δομή πολλαπλής επιλογής

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Διαίρεση
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: αρ1, αρ2, πηλ
ΑΡΧΗ
  ΓΡΑΨΕ 'εισάγετε έναν ακέραιο'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ1
  ΓΡΑΨΕ '…άλλον ένα'
  ΔΙΑΒΑΣΕ αρ2
  ΑΝ αρ2<>0 ΤΟΤΕ
    πηλ←αρ1/αρ2
    ΓΡΑΨΕ 'πηλίκο:',πηλ
  ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ αρ1=0 ΤΟΤΕ
    ΓΡΑΨΕ 'Αόριστη διαίρεση'
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΓΡΑΨΕ 'Αδύνατη διαίρεση'
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

Βασικοί κανόνες της εντολής ΑΝ

- Οι συνθήκες εξετάζονται με τη σειρά που έχουν, πρώτα η συνθήκη του ΑΝ, μετά του πρώτου ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ και πάει λέγοντας.
- Όταν βρεθεί μια συνθήκη που είναι αληθής, το πρόγραμμα εκτελεί τις εντολές που ακολουθούν και χωρίς να εξετάσει καμία άλλη συνθήκη (ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ), πάει στο ΤΕΛΟΣ_ΑΝ και συνεχίζει την εκτέλεση από εκεί.
- Οι εντολές του ΑΛΛΙΩΣ εκτελούνται όταν δεν ισχύει καμία από τις συνθήκες που έχουν προηγηθεί.
- Μετά το ΑΛΛΙΩΣ δεν μπορούμε να βάλουμε άλλες συνθήκες (ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ).
- Στις εμφωλευμένες εντολές, η εντολή ΑΝ που ανοίγει πρώτη είναι αυτή που θα κλείσει με το τελευταίο ΤΕΛΟΣ_ΑΝ.