**Αλγοριθμικές Δομές:**

**2.12 Δομή Ακολουθίας**

Οι εντολές του αλγόριθμου εκτελούνται όλες χωρίς κανένα περιορισμό, με την σειρά που γράφτηκαν. Η δομή της ακολουθίας μπορεί να περιέχει μόνο εντολές εισόδου, εξόδου και εκχωρήσεις. (Ακολουθιακή δομή εντολών-σειριακών βημάτων).

**2.13 Δομή Επιλογής**

Η διαδικασία της επιλογής περιλαμβάνει τον έλεγχο κάποιας συνθήκης που μπορεί να έχει δύο τιμές (Αληθής ή Ψευδής) και ακολουθεί η απόφαση εκτέλεσης κάποιας ενέργειας με βάση την τιμή της λογικής αυτής συνθήκης.

**2.13.1 Απλή επιλογή**

**Αν** συνθήκη **τότε**

Οι Εντολές\_1 έως Εντολές\_ν θα εκτελεστούν, μόνο αν ισχύει η συνθήκη της δομής ελέγχου ΑΝ

εντολή\_1

εντολή\_2

……………………

εντολή\_ν

**Τέλος\_αν**

**Προσοχή: Όταν στην απλή δομή υπάρχει μόνο μία εντολή που θα εκτελεστεί μετά το τότε, μπορούμε να την γράψουμε δίπλα από το τότε στην ίδια σειρά και να μην κλείσουμε την δομή με το Τέλος\_αν**

Παράδειγμα 1:

Να διαβαστεί ένας αριθμός και να εκτυπωθεί το τετράγωνό του.

**1ος τρόπος:**

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα

Διάγραμμα ροής της Απλής Επιλογής

**Διάβασε** a

**Αν** a < 0 **τότε** **εκτύπωσε** a^2

**Τέλος** Παράδειγμα

Ψευδής

Αληθής

Συνθήκη

**2ος τρόπος:**

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα

Εντολές

**Διάβασε** a

**Αν** a < 0 **τότε**

B ← a^2

**Εκτύπωσε** B

**Τέλος\_αν**

**Τέλος** Παράδειγμα

Παράδειγμα 2:

Να διαβαστούν δύο αριθμοί και να τυπωθεί το άθροισμά τους και το γινόμενό τους, μόνα αν ο πρώτος είναι μεγαλύτερος από τον δεύτερο.

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα2

**Διάβασε** a, b

**Αν** a < b **τότε**

**Εμφάνισε** a+b

**Εμφάνισε** a\*b

**Τέλος\_αν**

**Τέλος** Παράδειγμα2

**2.13.2 Σύνθετη επιλογή**

Η γενική μορφή της εντολής επιλογής είναι:

**Αν** συνθήκη **τότε**

εντολή ή εντολές

**αλλιώς**

εντολή ή εντολές

**Τέλος\_αν**

**Παράδειγμα**

Να διαβαστούν δύο αριθμοί και σε περίπτωση που ο πρώτος αριθμός είναι μικρότερος του δεύτερου, να υπολογισθεί και να εκτυπωθεί το άθροισμα τους, διαφορετικά να υπολογισθεί και να εκτυπωθεί το γινόμενο τους.

Ψευδής

Αληθής

Εντολές 1

Συνθήκη

Διάγραμμα ροής της Σύνθετης Επιλογής

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα\_3

**Διάβασε** a, b

**Αν** a < b **τότε**

c ← a + b

**αλλιώς**

c ← a \* b

Εντολές 2

**Τέλος\_αν**

**Εκτύπωσε** c

**Τέλος** Παράδειγμα\_3

**2.13.3 Διαδικασίες πολλαπλών επιλογών**

**ΠΡΟΣΟΧΗ:**

Στην πληροφορική και ειδικά στις δομές που περιλαμβάνουν συνθήκες ελέγχου, οι τιμές Αληθής και Ψευδής των συνθηκών, δεν ακολουθούν πιστά τις έννοιες της καθημερινής ζωής μας

Για παράδειγμα στην πληροφορική η αντίθετη τιμή του «Μαύρο χρώμα» δεν είναι «Άσπρο χρώμα» αλλά «οποιοδήποτε άλλο χρώμα». Άρα έχουμε «Μαύρο» και «ΟΧΙ Μαύρο»

**Συνεπώς το αντίθετο του Χ>0 είναι το όχι (Χ>0) άρα Χ<=0**

Οι διαδικασίες πολλαπλών επιλογών εφαρμόζονται στα προβλήματα όπου μπορεί να ληφθούν διαφορετικές αποφάσεις ανάλογα με την τιμή που παίρνει μία έκφραση.

Παράδειγμα:

Να διαβαστεί ένας ακέραιος και να εκτυπωθεί το αντίστοιχο γράμμα της αλφαβήτου, αν ο ακέραιος έχει τιμή 1 ή 2 ή 3 διαφορετικά να εκτυπωθεί η λέξη ″άγνωστος″.

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα\_4

**Διάβασε** a

**Αν** a = 1 **τότε εκτύπωσε** “Α”

**αλλιώς\_αν** a = 2 **τότε εκτύπωσε** “Β”

**αλλιώς\_αν** a = 3 **τότε εκτύπωσε** “Γ”

**αλλιώς εκτύπωσε** “άγνωστος”

**Τέλος\_αν**

**Τέλος** Παράδειγμα\_4

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα\_5

**Διάβασε** χ

**Αν** χ <= 10 **τότε**

**εμφάνισε** “μικρός”

**αλλιώς\_αν** χ <= 20 **τότε**

**εμφάνισε** “μέτριος”

**αλλιώς\_αν** χ <= 30 **τότε**

**εμφάνισε** “μεγάλος”

**αλλιώς**

**εμφάνισε** “πολύ μεγάλος”

**Τέλος\_αν**

**Τέλος** Παράδειγμα\_5

**Αν οι διαφορετικές επιλογές είναι πολλές, αλλά πάντα για την ίδια μεταβλητή ελέγχου της συνθήκης, τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί το σχήμα πολλαπλής επιλογής Επίλεξε….Τέλος επιλογών.**

Ψευδής

Ψευδής

Ψευδής

Αληθής

Αληθής

Αληθής

. . . . . . . . . . .

Εντολές 3

Συνθήκη 3

Εντολές 2

Εντολές 1

Συνθήκη 2

Συνθήκη 1

Διάγραμμα ροής της Πολλαπλής Επιλογής

Να εισαχθεί ένας ακέραιος που αντιστοιχεί σε μια ηλικία και να βρεθεί σε ποια όρια εντάσσεται η δεδομένη ηλικία εμφανίζοντας σχετικό μήνυμα.

Στο σχήμα πολλαπλής επιλογής ***Επίλεξε...Τέλος\_επιλογών***, που χρησιμοποιήθηκε στο παράδειγμα αυτό, εξετάζεται μια έκφραση (εδώ είναι μια μόνο μεταβλητή, η age). Ανάλογα με την τιμή της έκφρασης εκτελούνται οι εντολές μετά την *Περίπτωση* που αντιστοιχεί στην τιμή της έκφρασης. Οι τιμές που συνοδεύουν κάθε *Περίπτωση* μπορεί να είναι μία ή περισσότερες διάκριτες τιμές, περιοχή τιμών από-έως ή να υπακούουν σε μια συνθήκη (όπως στο παράδειγμα αυτό). Αν η τιμή της έκφρασης δεν αντιστοιχεί σε καμία *Περίπτωση*, τότε εκτελούνται οι εντολές που ακολουθούν την *Περίπτωση αλλιώς*. Μετά την εκτέλεση μιας περίπτωσης, ο αλγόριθμος συνεχίζει με την εντολή, που ακολουθεί το *Τέλος\_επιλογών.*

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα 5

**Γράψε** "Ποια είναι η ηλικία σου;"

**Διάβασε** age

**Επίλεξε**

**Περίπτωση** age < 0

**Εμφάνισε** "Είπαμε ηλικία……."

**Περίπτωση** 0 ≤ age < 5

**Εμφάνισε** "Νήπιο ! ! "

**Περίπτωση** 5 ≤ age < 18

**Εμφάνισε** "Παιδί - Έφηβος"

**Περίπτωση** 18 ≤ age < 65

**Εμφάνισε** "Ενήλικος"

**Περίπτωση** **αλλιώς**

**Εμφάνισε** "Σύνταξη.."

Τέλος\_επιλογών

**Τέλος** Παράδειγμα\_5

**Παρατήρηση**:

Συνήθως η Επίλεξε χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που ελέγχονται διακριτές τιμές ισότητας μιας μεταβλητής.

Περιπτώσεις επιλογών μενού καλύπτονται από μία εντολή επίλεξε:

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα\_7

**Εμφάνισε** "Διάλεξε επιλογή (1-3):"

**Διάβασε** a

**Επίλεξε** a

**Περίπτωση** 1

**Εμφάνισε** "Πρόσθεση"

**Περίπτωση** 2

**Εμφάνισε** "Αφαίρεση"

**Περίπτωση** 3

**Εμφάνισε** "Πολλαπλασιασμός"

**Περίπτωση αλλιώς**

**Εμφάνισε** "Επέλεξες λάθος πράξη"

**Τέλος\_επιλογών**

**Τέλος** Παράδειγμα\_6

**Άλλη μορφή της Επίλεξε:**

**Αλγόριθμος** Παράδειγμα\_6

**Εμφάνισε** "Σε ποια ηλικία μαθαίνεις προγραμματισμό;"

**Διάβασε** age

**Επίλεξε** age

**Περίπτωση** < 0

**Εμφάνισε** "Είπαμε ηλικία ..."

**Περίπτωση** < 5

**Εμφάνισε** "Μάλλον τα παραλές !!"

**Περίπτωση** < 60

**Εμφάνισε** "Μπράβο"

**Περίπτωση** < 100

**Εμφάνισε** "Ποτέ δεν είναι αργά"

**Περίπτωση αλλιώς**

**Εμφάνισε** "Κάλλιο αργά παρά ποτέ"

**Τέλος\_επιλογών**

**Τέλος** Παράδειγμα\_6

Διάγραμμα ροής της Πολλαπλής Επιλογής με Μεταβλητή (Επίλεξε)

**Έλεγχος περιττών συνθηκών:**

Αλλιώς

Τιμή ν

Τιμή2

Τιμή1

Εντολές Αλλιώς

Εντολές Ν

Εντολές 2

Εντολές 1

Συνθήκη

Ένα συχνό λάθος που παρατηρείται στα προγράμματα είναι ο έλεγχος περιττών συνθηκών.

ΑΝ Π <= 50 ΤΟΤΕ

Κ 🡨 Π\*10

ΑΛΛΙΩΣ\_ΑΝ Π > 50 ΚΑΙ Π <= 100 ΤΟΤΕ

Κ 🡨 Π\*20

…..

Οι επιπλέον έλεγχοι αυξάνουν την **πολυπλοκότητα** του προγράμματος.

**Σχετική Άσκηση:**

**Απλοποιήστε το παρακάτω σύνολο εντολών και απομακρύνεται τους περιττούς ελέγχους που αυξάνουν την πολυπλοκότητά της.**

Διάβασε **Χ, Υ, Ζ**Αν **Χ > Υ** τότεΑν **(Υ <= Ζ)** Ή **(Υ > Ζ)** τότεΕμφάνισε **Χ+Υ+Ζ** αλλιώςΕμφάνισε **Χ\*Υ\*Ζ** Τέλος\_ανΑλλιώς\_αν **Χ < Υ** τότεΑν **Α\_Τ(Ζ)** mod **2 >= 2** τότεΕμφάνισε **Ζ^2+Χ^Υ** αλλιώςΕμφάνισε **(Ζ+Χ)^Υ** Τέλος\_ανΑλλιώςΑν **Χ = Υ** τότεΕμφάνισε **Χ-Υ-Ζ** αλλιώςΕμφάνισε **Χ-Υ+Ζ** Τέλος\_ανΤέλος\_αν **Λύση  
Με υπογράμιση έχουμε δηλώσει τις περιττές συνθήκες:**

Διάβασε **Χ, Υ, Ζ**Αν **Χ > Υ** τότεΕμφάνισε **Χ+Υ+Ζ**Αλλιώς\_αν **Χ < Υ** τότε  
 Εμφάνισε **(Ζ+Χ)^Υ**ΑλλιώςΕμφάνισε **Χ-Υ-Ζ**   
Τέλος\_αν

**2.13.4 Κλιμακωτή**

Σε αρκετές ασκήσεις εμφανίζεται ο όρος κλιμακωτή (το ποσό υπολογίζεται κλιμακωτά, η χρέωση είναι κλιμακωτή, κλπ) και πρέπει η άσκηση να αντιμετωπισθεί με διαφορετικό τρόπο. Έστω λοιπόν μια άσκηση:

Μια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας έχει τις παρακάτω χρεώσεις:

Μέχρι 250 1,5 € / λεπτό

από 251-400 0,9 € / λεπτό

από 401-800 0,5 € / λεπτό

από 801 και άνω 0,2 € / λεπτό

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος: να διαβάζει τη χρονική διάρκεια των τηλεφωνημάτων, να υπολογίζει τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή, να εμφανίζει (τυπώνει) τη λέξη «ΧΡΕΩΣΗ» και τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή. H χρέωση γίνεται κλιμακωτά.

**Λύση:**

Κλιμακωτή χρέωση σημαίνει πως ο υπολογισμός της χρέωσης γίνεται βάση της κατηγορίας στην οποία βρίσκεται η διάρκεια, πχ

**Αν ο πελάτης μίλησε για 580 λεπτά θα χρεωθεί ως εξής:**

Για τα πρώτα 250 λεπτά θα χρεωθεί 250\*1,5=375 €

Για τα υπόλοιπα 150 (αυτά που ανήκουν στην κατηγορία 251-400) θα χρεωθεί 150\*0,9=135 €

Τέλος για τα υπόλοιπα 180 λεπτά (αφού έχουμε αφαιρέσει 250+150=400 και άρα 580-400=180) θα πληρώσει 180\*0,5=90 €

Συνολικά 375+135+90=600 €

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Από το ίδιο τον πίνακα χρεώσεων βρίσκουμε τις εντολές Αν: | Γράφουμε τις αποστάσεις των ορίων: | Γράφουμε τις τελικές εντολές |
| **Μέχρι 250** | **250 (από 1 μέχρι 250)** |  |
| Αν Χ <= 250 | Π🡨 Χ\* 1,5 | |
| **από 251-400** | **150 (από 251 μέχρι 400)** |  |
| Αλλιώς\_Αν Χ <= 400 | Π🡨 250\*1,5 + (Χ-250)\* 0,9 | |
| **από 401-800** | **400 (από 401 μέχρι 800)** |  |
| Αλλιώς\_Αν Χ <= 800 | Π🡨 250\*1,5 + 150\*0,9 + (Χ-400)\* 0,5 | |
| **από 801 και άνω** |  |  |
| Αλλιώς | Π🡨 250\*1,5 + 150\*0,9 + 400\*0,5 + (Χ-800)\* 0,2 | |

**2.13.5 Εμφωλευμένες Διαδικασίες**

Πολλαπλές επιλογές μπορούν να γίνουν και με μία εμφωλευμένη δομή.

**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\_αν

**Τέλος** Παράδειγμα\_6

**2.14 Λογικές Συνθήκες**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 |

**2.14.1 Τι ονομάζουμε λογική συνθήκη σε έναν αλγόριθμο;**

Η Λογική Συνθήκη είναι μια έκφραση η οποία μπορεί να εκτιμηθεί, είτε ως αληθής, είτε ως ψευδής.

**2.14.2 Πώς συντάσσεται μια Απλή Λογική Συνθήκη σε έναν αλγόριθμο;**

Μια Απλή Λογική Συνθήκη σε έναν αλγόριθμο συντάσσεται ως εξής:

παράσταση 1 **τελεστής σύγκρισης** παράσταση 2

όπου η **παράσταση** μπορεί να είναι μια τιμή, μια μεταβλητή ή μια μαθηματική παράσταση.

**2.14.3 Τελεστές σύγκρισης**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **=** | **>** | **<** | **>=** | **<=** | **<>** |
| ίσο | μεγαλύτερο | μικρότερο | Μεγαλύτερο ή ίσο | Μικρότερο ή ίσο | Διάφορο |

**2.14.4 Ιεράρχηση λογικών τελεστών:**

* όχι
* και
* ή

**2.14.5 Πώς σχηματίζεται μια σύνθετη λογική συνθήκη σε έναν αλγόριθμο;**

Μία Σύνθετη Λογική Συνθήκη σε έναν αλγόριθμο σχηματίζεται με τη χρήση των λογικών τελεστών.

της **σύζευξης** - **και**: Η σύνταξη της είναι: Λογική συνθήκη 1 και Λογική συνθήκη 2

και το αποτέλεσμα της είναι αληθές, όταν και οι δύο λογικές συνθήκες είναι αληθείς (διαφορετικά και ψευδές).

της **διάζευξης** **- ή**: Η σύνταξη της είναι: Λογική συνθήκη 1 ή Λογική συνθήκη 2

και το αποτέλεσμα της είναι αληθές, όταν τουλάχιστον μία από τις δύο λογικές συνθήκες είναι αληθής. Μόνο, όταν και οι δύο λογικές συνθήκες είναι ψευδείς το αποτέλεσμα της διάζευξης είναι ψευδές.

της άρνησης - όχι: η σύνταξη της είναι: όχι (Λογική συνθήκη 1)

και το αποτέλεσμα της είναι αληθές, όταν η λογική συνθήκη είναι ψευδής, ενώ είναι ψευδές, όταν η λογική συνθήκη είναι αληθής.

**Τρόπος επίλυσης:**

Έστω α=3, β=1 και γ=-4 . Να βρεθεί η τιμή της παράστασης:

**α > β και γ <=α ή όχι α < γ ή α <> β και β + γ < 3**

**Λύση:**

**1η προτεραιότητα:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| α > β και γ <=α | ή | **όχι α < γ** | ή | α <> β και β + γ < 3 |
|  |  | **όχι 3 < -4** |  |  |
|  |  | **όχι Ψευδής** |  |  |
|  |  | **Αληθής** |  |  |

**2η προτεραιότητα:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **α > β και γ <=α** | ή | **Αληθής** | ή | **α <> β και β + γ < 3** |
| **3 > 1 και -4 ≤ 3** |  |  |  | **2 ≠ 1 και 1 – 4 < 3** |
| **Αληθής και Αληθής** |  |  |  | **Αληθής και Ψευδής** |
| **Αληθής** |  |  |  | **Ψευδής** |

**3η προτεραιότητα:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Αληθής** | ή | **Αληθής** | ή | **Ψευδής** |
| **Αληθής** | | | ή | **Ψευδής** |
| **Αληθής** | | | | |

**Παρατήρηση: Αν έχουμε λογική μεταβλητή, τότε, σε συνθήκη μπορεί να εμφανιστεί μόνο το όνομά της:**

Τ 🡨 Αληθής

Αν Τ τότε

m 🡨 m +1

Αλλιώς

n 🡨 n + 1

Τέλος\_Αν

Ζ 🡨 a<b

Αν Ζ τότε

Εμφάνισε ‘Σωστό’

Αλλιώς

Εμφάνισε ‘Λάθος’

Τέλος\_Αν

**Παραδείγματα:**

**Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα (αληθής ή ψευδής) για τις αντίστοιχες τιμές των μεταβλητών α, β, γ.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| α | β | γ | α=5.2 | 5<=β | 12≠4+α | β=α\*2+γ | 7+3=10 |
| 8 | -2 | 1 |  |  |  |  |  |
| 3 | 5.2 | 3 |  |  |  |  |  |
| 4 | 6 | -2 |  |  |  |  |  |
| 5.2 | -5 | 10 |  |  |  |  |  |

**Να υπολογίσετε τις τιμές των παρακάτω συνθηκών, όταν οι μεταβλητές α, β, γ, δ περιέχουν τις τιμές –5, 5, 8, 12 αντίστοιχα;**

i) όχι (α > 5) ii) (β >= 0) και (δ < γ)

iii) (α = γ) ή (γ < δ) iv) (α <> β) και (γ <> δ)

**Σε ποιες περιπτώσεις οι παρακάτω συνθήκες είναι αληθείς, όταν οι μεταβλητές α, β, γ, δ, περιέχουν τις τιμές 3, 10, 13, 20 αντίστοιχα;**

i) όχι (α = 10) ii) (α – β <= 0) και (δ > 12)

iii) (α = γ – β) ή (δ > γ) iv) όχι ( (α <> 10) και (20 = δ) )

**Συμπληρώστε τον παρακάτω πίνακα για τις αντίστοιχες τιμές των μεταβλητών α, β, γ.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| α | β | γ | (α > 3 και γ >=α) ή γ < β | α<>(-β) και (όχι (α=γ)) |
| 5 | -2 | 1 |  |  |
| 3 | 8 | 3 |  |  |
| 6 | 6 | -2 |  |  |
| 5 | -5 | 10 |  |  |

**2.14.6 Απαλοιφή Αρνήσεων:**

Με τον όρο «απαλοιφή αρνήσεων» εννοούμε την μετατροπή λογικών παραστάσεων που περιέχουν τον λογικό τελεστή όχι της άρνησης και θα πρέπει να ξαναγραφούν χωρίς αυτόν:

Αν η παράσταση περιέχει απλές συνθήκες, τότε απλά αλλάζουμε την ανισότητα με την «πληροφορική» αντίθετή της:

**Α > Β και όχι Β<=Γ ή όχι Δ<>Ε 🡺 Α > Β και Β > Γ ή Δ = Ε**

Αν η παράσταση περιέχει σύνθετες συνθήκες, τότε κάθε απαλοιφή του όχι δεν αλλάζει μόνο τις ανισότητες, αλλά και τους ίδιους τους λογικούς τελεστές:

**Όχι (Α > Β και Γ <> Ζ) ή όχι (Α < 3 ή Β >= Δ) 🡺 (Α <= Β ή Γ = Ζ) ή (Α >= 3 και Β < Δ)**

**2.14.7 Αντίθετες λογικές συνθήκες:**

Είναι ουσιαστικά ή άρνηση μιας λογικής συνθήκης, στην οποία μπορούμε αν θέλουμε κατόπιν να κάνουμε απαλοιφή της άρνησης

Πχ **Α <=Β και Β <> Γ ή Δ > Ε 🡺 όχι (Α <=Β και Β <> Γ ή Δ > Ε)**