



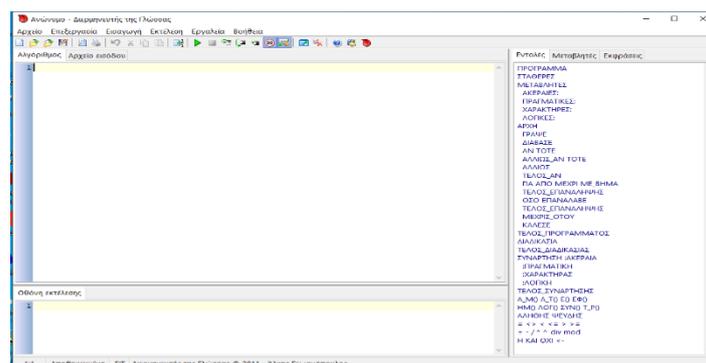
# Εισαγωγή στις Αρχές της Επιστήμης των Η/Υ Β' ΛΥΚΕΙΟΥ

## Σημειώσεις Θεωρίας στο ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΛΩΣΣΑ ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ & ΕΝΤΟΛΕΣ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

#### 1. Γενικά στοιχεία της ΓΛΩΣΣΑΣ – Δομή ακολουθίας

- 1.1 Δομή προγράμματος σε «Γλώσσα»
- 1.2 Το αλφάβητο της γλώσσας
- 1.3 1.3 Τύποι δεδομένων
- 1.4 1.4 Σταθερές - Μεταβλητές
- 1.5 1.5 Αριθμητικές εκφράσεις Τελεστές
- 1.6 Συγκριτικές – Λογικές πράξεις
- 1.7 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Ακολουθίας Ασκήσεις



#### 2. Δομή επιλογής

- 2.1 Απλή επιλογή
- 2.2 Σύνθετη επιλογή
- 2.3 Πολλαπλή επιλογή
- 2.4 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Επιλογής Ασκήσεις

#### 3. Δομές Επανάληψης

- 3.1 Όσο <συνθήκη>... επανάλαβε
- 3.2 Αρχή\_επανάληψης .....Μέχρις\_οτου <συνθήκη>
- 3.3 Για <μεταβλητή-μετρητής>... από αρχική\_τιμή... μέχρι τελική\_τιμή... με\_βήμα τιμή
- 3.4 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Επανάληψης Ασκήσεις

### Ενότητες Βιβλίου

2.2.6. Δεδομένα και αναπαράστασή τους .....	29
2.2.7. Εντολές και δομές αλγορίθμου .....	31
2.2.7.1. Εκχώρηση, Είσοδος και Έξοδος τιμών .....	32
2.2.7.2. Δομή ακολουθίας .....	33
2.2.7.3. Δομή επιλογής .....	34
2.2.7.4. Δομή επανάληψης .....	38



## Σημειώσεις Θεωρίας

### 1. Γενικά στοιχεία της ΓΛΩΣΣΑΣ – Δομή ακολουθίας

#### 1.1 Δομή προγράμματος σε «Γλώσσα»

Η δομή του προγράμματος στη «Γλώσσα» είναι η παρακάτω:

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ <όνομα προγράμματος>
    ΣΤΑΘΕΡΕΣ
        <δήλωση σταθερών>
    ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
        <δήλωση μεταβλητών>
    ΑΡΧΗ
        .....
        ..... <εντολές προγράμματος>
        .....
    ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

```

#### Παρατηρήσεις

- Το όνομα του προγράμματος πρέπει να υπακούει στους κανόνες δημιουργίας ονομάτων της “ΓΛΩΣΣΑΣ”.
- Οι **ΣΤΑΘΕΡΕΣ** ή **ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ** χρησιμοποιούνται στη περίπτωση που αυτές υπάρχουν στο πρόγραμμα, αλλιώς παραλείπονται.
- Η **ΑΡΧΗ** και το **ΤΕΛΟΣ\_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ** δηλώνουν αντίστοιχα την αρχή και το τέλος εκτέλεσης του προγράμματος. Μέσα σ' αυτές είναι το κύριο μέρος του προγράμματος και περιλαμβάνει τις εκτελέσιμες εντολές.
- Κάθε εντολή γράφεται σε ξεχωριστή γραμμή.
- Αν αυτή πρέπει να συνεχιστεί στην επόμενη γραμμή, τότε ο πρώτος χαρακτήρας αυτής της γραμμής πρέπει να είναι ο χαρακτήρας **&**.
- Αν ο πρώτος χαρακτήρας μιας εντολής είναι το θαυμαστικό (**!**), τότε η γραμμή περιέχει σχόλια και όχι εκτελέσιμες εντολές. Δηλαδή, τη γραμμή αυτή την αγνοεί ο υπολογιστής κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Το σχόλιο μάς βοηθά να γράφουμε επεξηγήσεις σε διάφορα σημεία του προγράμματος, ώστε όταν το βλέπουμε μετά από καιρό να καταλαβαίνουμε τι έχει γίνει.

\*Από τη δομή του προγράμματος είναι εμφανές ότι για τη δημιουργία οπουδήποτε προγράμματος σε «Γλώσσα», είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τα βασικά στοιχεία της «Γλώσσας» (αλφάβητο, τύπους δεδομένων, σταθερές, μεταβλητές και εντολές).

#### 1.2 Το αλφάβητο της γλώσσας αποτελείται από:

- **ΓΡΑΜΜΑΤΑ** (Κεφαλαία ελληνικού αλφαβήτου, Πεζά ελληνικού αλφαβήτου, Κεφαλαία λατινικού αλφαβήτου, Πεζά λατινικού αλφαβήτου)
- **ΨΗΦΙΑ** (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)
- **ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ** (+, -, \*, /, =, (, ), !, &, το κενό

#### 1.3 Τύποι δεδομένων

Η “ΓΛΩΣΣΑ” διαθέτει τους εξής τέσσερις βασικούς τύπους δεδομένων, με τους οποίους καθορίζουμε το τύπο της μεταβλητής ή σταθεράς που θα χρησιμοποιηθεί στο πρόγραμμα.

**ΑΚΕΡΑΙΕΣ:** περιλαμβάνει όλους τους ακέραιους αριθμούς. Μπορεί να είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν.

**ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:** περιλαμβάνει όλους τους πραγματικούς αριθμούς. Μπορεί να είναι θετικοί, αρνητικοί ή μηδέν.

**ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ:** αναφέρεται τόσο σε ένα χαρακτήρα όσο και σε μια σειρά από χαρακτήρες. Οι χαρακτήρες πρέπει να βρίσκονται υποχρεωτικά μέσα σε εισαγωγικά. Επίσης σαν χαρακτήρες



μπορούμε να χρησιμοποιούμε και αριθμούς, γι' αυτό συχνά λέγονται και αλφαριθμητικά. Η διαφορά ενός αριθμού που είναι δηλωμένος σαν Ακέραιος ή Πραγματικός, από τον αριθμό που είναι δηλωμένος σαν Χαρακτήρας, είναι ότι ο πρώτος μπορεί να συμμετάσχει σε αριθμητικές πράξεις, ενώ ο δεύτερος δεν μπορεί. Παραδείγματα χαρακτήρων: 'Κ', 'Μαρία', 'Αύριο θα πάμε σινεμά', '123', κλπ.

**ΛΟΓΙΚΕΣ:** Αυτός ο τύπος δέχεται μόνο δύο τιμές: ΑΛΗΘΗΣ και ΨΕΥΔΗΣ.

#### 1.4 Σταθερές - Μεταβλητές

Οι σταθερές είναι προκαθορισμένες τιμές που δεν μεταβάλλονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Οι σταθερές, ανάλογα με την τιμή που «παίρνουν», διακρίνονται σε:

- ΑΚΕΡΑΙΕΣ π.χ. - 3, 205, +1097
- ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ π.χ. 0.18, - 2.397
- ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ π.χ. 'Μαρία', 'Πώληση προϊόντων'
- ΛΟΓΙΚΕΣ που είναι μόνο δύο οι τιμές: ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ.

Τρόπος σύνταξης των σταθερών σ' ένα πρόγραμμα: ΣΤΑΘΕΡΕΣ

Όνομα\_1=τιμή1

Όνομα\_2=τιμή2

...

Όνομα\_n=τιμήn

Παράδειγμα

ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΦΠΑ = 0.19 π = 3.14

Όνομα = 'Μαρία'

Τα ονόματα των σταθερών ΦΠΑ, π ή Όνομα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέσα στο πρόγραμμα και να αντιπροσωπεύουν τις τιμές που έχουμε ορίσει. Οι τιμές αυτές δεν μπορούν να αλλάξουν κατά την διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος. Η χρήση ονομάτων σταθερών κάνει το πρόγραμμα πιο κατανοητό και κατά συνέπεια ευκολότερο να διορθωθεί και να συντηρηθεί

#### Μεταβλητές

- Μια μεταβλητή παριστάνει μια ποσότητα που η τιμή της μπορεί να μεταβάλλεται.
- Σ' ένα πρόγραμμα χρησιμοποιούμε διάφορες τιμές, τις οποίες επεξεργαζόμαστε. Αυτές οι τιμές πρέπει να αποθηκεύονται στη μνήμη του υπολογιστή. Άρα κάθε τιμή δεσμεύει μια περιοχή μνήμης. Για να γνωρίζουμε σε ποια περιοχή μνήμης είναι η τιμή που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε, δίνουμε όνομα σε κάθε περιοχή. Το όνομα αυτό είναι το όνομα της μεταβλητής.
- Συνεπώς η μεταβλητή εκφράζει μια περιοχή μνήμης και όταν δώσουμε τιμή στη μεταβλητή, η τιμή αυτή αποθηκεύεται στη περιοχή μνήμης με το αντίστοιχο όνομα.
- Σε μια μεταβλητή, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος, μπορούμε να αλλάξουμε όσες φορές θέλουμε τη τιμή της. Όμως κάθε φορά χάνεται η προηγούμενη τιμή και αντικαθίσταται με τη νέα τιμή της.
- Η τιμή που μπορεί να πάρει μια μεταβλητή είναι ακέραια, πραγματική, χαρακτήρας ή λογική.
- Οι μεταβλητές, ανάλογα με την τιμή που «παίρνουν», διακρίνονται σε:

◦ ΑΚΕΡΑΙΕΣ π.χ. - 3, 205, +1097

◦ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ π.χ. 0.18, - 2.397

◦ ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ π.χ. 'Μαρία', 'Πώληση προϊόντων'



◦ ΛΟΓΙΚΕΣ που είναι μόνο δύο οι τιμές: ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ

Τρόπος σύνταξης των μεταβλητών σ' ένα πρόγραμμα:

### ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

τύπος1:Λίστα\_μεταβλητών

τύπος2:Λίστα\_μεταβλητών

...

τύπος\_n: Λίστα\_μεταβλητών

Παράδειγμα

### ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ: X, Ψ, M\_O

ΑΚΕΡΑΙΕΣ: N, Τιμή

ΧΑΡΑΚΤΗΡΕΣ: Όνομα, Επίθετο

ΛΟΓΙΚΕΣ: Έλεγχος

Τα ονόματα X, Ψ, M\_O, N, Τιμή, Όνομα, Επίθετο και Έλεγχος εκφράζουν τα ονόματα των μεταβλητών, που θα χρησιμοποιήσουμε στο πρόγραμμά μας, όπως επίσης και τον τύπο που εκφράζει κάθε μια απ' αυτές.

Π.χ. η μεταβλητή X δέχεται ακέραιες τιμές.

### 1.5 Αριθμητικές εκφράσεις Τελεστές

Οι τελεστές είναι σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις διάφορες πράξεις. Οι τελεστές διακρίνονται σε:

- αριθμητικούς
- συγκριτικούς και
- λογικούς

#### Αριθμητικοί τελεστές

Οι αριθμητικοί τελεστές καλύπτουν τις βασικές πράξεις: πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση, ενώ υποστηρίζεται η ύψωση σε δύναμη, η ακέραια διαίρεση και το υπόλοιπο της ακέραιας διαίρεσης.

Αριθμητικός τελεστής	Πράξη	Παραδείγματα
+	Πρόσθεση	3+5 και επιστρέφει 8
-	Αφαίρεση	5-2 και επιστρέφει 3
*	Πολλαπλασιασμός	2*4 και επιστρέφει 8
/	Διαίρεση. Προσοχή στις διαιρέσεις ειδικά όταν χρησιμοποιείτε ακέραιους, γιατί το προϊόν της διαίρεσης συνήθως πραγματικός αριθμός	5/2 και επιστρέφει 2.5 6/2= 3.0
/\	Υψωση σε δύναμη	2^3 και επιστρέφει 8
DIV	Ακέραια διαίρεση	5 div 2 και επιστρέφει 2
MOD	Υπόλοιπο ακέραιας διαίρεσης	5 mod 2 και επιστρέφει 1

Οι τελεστές με τις αντίστοιχες πράξεις είναι:

- Για τη σύνταξη μιας αριθμητικής έκφρασης χρησιμοποιούνται αριθμητικοί τελεστές, μεταβλητές, σταθερές, συναρτήσεις και παρενθέσεις.



- Οι αριθμητικές εκφράσεις υλοποιούν απλές ή σύνθετες μαθηματικές πράξεις.
- Κάθε αριθμητική έκφραση μάς δίνει σαν αποτέλεσμα μια αριθμητική τιμή, που βρίσκεται μετά την εκτέλεση πράξεων.
- Οι πράξεις σε μια αριθμητική έκφραση εκτελούνται με την παρακάτω ιεραρχία:
  1. Ύψωση σε δύναμη (^)
  2. Πολλαπλασιασμός (\*) και διαίρεση (/ , DIV. MOD)
  3. Πρόσθεση (+) και αφαίρεση (-)
- Σε περίπτωση που υπάρχει παρένθεση στην αριθμητική έκφραση, τότε εκτελούνται πρώτα οι πράξεις στη παρένθεση σύμφωνα με την παραπάνω ιεραρχία.
- Όταν έχουμε πράξεις της ίδιας ιεραρχίας π.χ. πολλαπλασιασμό και διαίρεση, τότε οι πράξεις εκτελούνται διαδοχικά από τα αριστερά προς τα δεξιά.

### 1.6 Συγκριτικές – Λογικές πράξεις

Οι συγκριτικοί τελεστές είναι:

Τελεστές	Πράξεις	Παραδείγματα
=	Ισότητα	$x = 0$
<>	Διάφορο	ON <> 'Κώστας'
>	Μεγαλύτερο	Τιμή > 10000
>=	Μεγαλύτερο ή ίσο	$A + B > 5 / (x+3)$
<	Μικρότερο	$ΒΛ 2-4*A*Γ < 0$
<=	Μικρότερο ή ίσο	Βάρος <= 1000

Οι συγκρίσεις σε μια μαθηματική έκφραση μας βοηθούν να λαμβάνονται αποφάσεις. Π.Χ. Αν η ηλικία σου είναι μεγαλύτερη των 18 ετών τότε είσαι ενήλικας, διαφορετικά δεν είσαι ενήλικας.

#### **Λογικοί τελεστές**

Σε πολλά προβλήματα οι επιλογές δεν αρκεί να γίνονται με απλές λογικές παραστάσεις, δηλ με μια απλή σύγκριση, αλλά χρειάζεται να συνδυαστούν μια ή περισσότερες λογικές εκφράσεις. Οι λογικές εκφράσεις αποτελούνται από λογικές μεταβλητές. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση τριών βασικών λογικών τελεστών:

ΟΧΙ, ΚΑΙ και Ή. Οι λογικές παραστάσεις αποτελούνται από λογικές μεταβλητές, οι οποίες παίρνουν μια λογική τιμή, ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ. Το αποτέλεσμα που επιστρέφει μια λογική έκφραση είναι μια λογική τιμή ΑΛΗΘΗΣ ή ΨΕΥΔΗΣ, ανάλογα με τις τιμές των μεταβλητών της. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται τις τιμές των τριών αυτών λογικών πράξεων για όλους τους συνδυασμούς τιμών των μεταβλητών τους A, B:



Μεταβλητή A	Μεταβλητή B	A Η B	A ΚΑΙ B	ΟΧΙ A
Αληθής	Αληθής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής
Αληθής	Ψευδής	Αληθής	Ψευδής	Ψευδής
Ψευδής	Αληθής	Αληθής	Ψευδής	Αληθής
Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής	Αληθής

Οι πράξεις σε μια λογική έκφραση εκτελούνται με την παρακάτω ιεραρχία:

1. ΟΧΙ
2. ΚΑΙ
3. Η

Σε περίπτωση που υπάρχει παρένθεση στην λογική έκφραση, τότε εκτελούνται πρώτα οι πράξεις στη παρένθεση σύμφωνα με την παραπάνω ιεραρχία.

Στη περίπτωση που σε μια έκφραση συνυπάρχουν περισσότερα από ένα είδη πράξεων, τότε η ιεραρχία

των πράξεων είναι η εξής:

1η: Αριθμητικοί τελεστές

2η: Συγκριτικοί

τελεστές και 3η:

Λογικοί τελεστές. \_\_

- Πρόγραμμα αντιμετάθεσης περιεχομένου μεταβλητών με χρήση βοηθητικής μεταβλητής.

```
temp ← x  
X ← y  
Y ← temp
```





## 1.7 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Ακολουθίας Ασκήσεις

1. Τι θα εμφανιστεί στην οθόνη του υπολογιστή μετά την εκτέλεση των παρακάτω τμημάτων ενός προγράμματος

<p>1. <math>\beta \leftarrow 2</math>  <math>\alpha \leftarrow \beta * \beta - 3</math>          Γράψε <math>\alpha, \beta</math></p>	<p>2. <math>y \leftarrow 2</math>  <math>x \leftarrow y</math>  <math>y \leftarrow y * x + 4</math>          Γράψε <math>y, x</math></p>
---	--

2. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές  $\beta$  και  $\gamma$  όταν εκτελέσουμε το παρακάτω πρόγραμμα διαδοχικές φορές και με διαφορετικές εισόδους για κάθε εκτέλεση. Η είσοδος για κάθε εκτέλεση του προγράμματος είναι:

- i.  $\alpha=7$       ii.  $\alpha=2$       iii.  $\alpha=17$

**Πρόγραμμα** Άσκηση

**Μεταβλητές**

**Ακέραιες:**  $\alpha, \beta, \gamma$

**Αρχή**

Διάβασε  $\alpha$

$\beta \leftarrow \alpha \text{ div } 5$

$\gamma \leftarrow \alpha \text{ mod } 5$

Γράψε  $\beta, \gamma$

Τέλος\_προγράμματος

3. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές  $\alpha, \beta$  και  $\gamma$  σε κάθε βήμα του παρακάτω προγράμματος, όταν εκτελέσουμε τον πρόγραμμα διαδοχικές φορές και με διαφορετικές εισόδους για κάθε εκτέλεση. Η είσοδος για κάθε εκτέλεση του προγράμματος είναι:

- i) 6    ii) 4

**Πρόγραμμα** Άσκηση

**Μεταβλητές**

**Ακέραιες:**  $\alpha, \beta, \gamma$

**Αρχή**

Διάβασε  $\beta$

$\gamma \leftarrow 2$

$\gamma \leftarrow \gamma * \beta$

$\alpha \leftarrow 10 * \gamma \text{ mod } 6$

Γράψε  $\alpha$

Τέλος\_προγράμματος

4. Ποιο είναι το αποτέλεσμα από την εκτέλεση των παρακάτω πράξεων

- i.  $14 \text{ mod } 5 - 25 \text{ mod } 8 =$   
 ii.  $3 * (3 \text{ mod } 2) + 4 \text{ div } (5 \text{ mod } 3) =$   
 iii.  $13 \text{ mod } (27 \text{ div } 4) =$   
 iv.  $3^3 + 3 * (27 \text{ mod } (25 \text{ mod } 7)) =$

5. Εκτελέστε τις σύνθετες πράξεις που ακολουθούν – και για τις έξι περιπτώσεις – και καταγράψτε βήμα προς βήμα την λύση αυτών:

**ΟΧΙ** (  $(K \text{ mod } 3 \wedge \Lambda > K * \Lambda - 5)$  **Ή ΟΧΙ** (  $\Lambda \text{ div } 2 * K \leq K * (-\Lambda) + 5$  ) )

1.  $K=2$  και  $\Lambda=3$       2.  $K=2$  και  $\Lambda=-3$       3.  $K=-2$  και  $\Lambda=3$   
 4.  $K=0$  και  $\Lambda=0$       5.  $K=-1$  και  $\Lambda=2$       6.  $K=1$  και  $\Lambda=0$



6. Δίνονται τα παρακάτω προγράμματα. Να παρουσιαστεί ο πίνακας τιμών τους και οι τιμές που θα εκτυπωθούν

<p><b>A. Πρόγραμμα Πίνακας_1</b>  <b>Μεταβλητές</b>  <b>Ακέραιες:</b> ,β,γ  <b>Αρχή</b>  <math>\alpha \leftarrow 3</math>  <math>\beta \leftarrow \alpha + 14</math>  <math>\gamma \leftarrow \alpha * \beta - 20</math>  <math>\alpha \leftarrow (\gamma - \alpha) \text{ div } 3</math>  <math>\beta \leftarrow \beta \text{ mod } \alpha</math>  <math>\gamma \leftarrow \gamma - (\alpha + \beta)</math>  <b>Γράψε</b> <math>\alpha, \beta, \gamma</math>  <b>Τέλος_προγράμματος</b> Πίνακας_1</p>	<p><b>B. Πρόγραμμα Πίνακας_2</b>  <b>Μεταβλητές</b>  <b>Ακέραιες:</b> X,Ψ,Z  <b>Αρχή</b>  <math>x \leftarrow 3</math>  <math>y \leftarrow x ^ 3 - 4</math>  <math>z \leftarrow y \text{ div } x</math>  <b>Γράψε</b> <math>x, y, z</math>  <math>x \leftarrow (x + z) \text{ mod } y</math>  <math>y \leftarrow (y + z) \text{ div } x</math>  <math>z \leftarrow x * y - z ^ 2</math>  <b>Γράψε</b> <math>y, z, x</math>  <b>Τέλος_προγρ/τος</b> Πίνακας_2</p>	<p><b>Γ. Πρόγραμμα Πίνακας_3</b>  <b>Μεταβλητές</b>  <b>Ακέραιες:</b> <math>x, y</math>  <b>Πραγματικές:</b> <math>z</math>  <b>Αρχή</b>  <math>x \leftarrow 84</math>  <math>y \leftarrow x \text{ mod } 5</math>  <math>x \leftarrow x \text{ div } 5 - y ^ 2</math>  <math>z \leftarrow (x + y) / 2</math>  <math>y \leftarrow z - y</math>  <b>Γράψε</b> <math>x, y, z</math>  <b>Τέλος_προγρ/τος</b> Πίνακας_3</p>
--	---	---

7. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο  
 α) θα διαβάζει τρεις αριθμούς  
 β) θα εμφανίζει το άθροισμα, το γινόμενο και το μέσο όρο τους.
8. Ανά φάκελο το κόστος για την αποστολή απλής αλληλογραφίας εσωτερικού είναι 0.35€, συστημένης αλληλογραφίας είναι 2.10€ και επείγουσας αλληλογραφίας 1.50€. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει το πλήθος των φακέλων που θέλουμε να ταχυδρομήσουμε για κάθε έναν από τους παραπάνω τρόπους και να εκτυπώνει το ποσό που απαιτείται
9. Το κατάστημα “Ο ΠΑΜΦΘΗΝΟΣ” προσφέρει 10 άτοκες μηνιαίες δόσεις στα προϊόντα του. Να γράψετε πρόγραμμα ο οποίος:  
 α) διαβάζει την τιμή ενός προϊόντος  
 β) υπολογίζει την αξία του ΦΠΑ (19%)  
 γ) υπολογίζει την τιμή της μηνιαίας δόσης  
 δ) εμφανίζει την τιμή της μηνιαίας δόσης και τη συνολική αξία του προϊόντος
10. Μια εταιρεία στάθμευσης οχημάτων διαθέτει τρεις χώρους στάθμευσης, έναν για φορτηγά, έναν για επιβατηγά και έναν για μοτοσικλέτες. Η είσοδος ενός οχήματος για στάθμευση χρεώνεται ανεξάρτητα από τον χρόνο παραμονής του και είναι 2,7 € για τα φορτηγά, 2,3 € για τα επιβατηγά και 1,8 € για τις μοτοσικλέτες. Να διαβαστεί το πλήθος των οχημάτων κάθε κατηγορίας που εισήλθε μια συγκεκριμένη ημέρα σε κάθε χώρο στάθμευσης και να υπολογισθεί το σύνολο των εισπράξεων απ' όλους τους χώρους στάθμευσης.
11. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο  
 α) να διαβάζει έναν αριθμό δευτερολέπτων  
 β) να τυπώνει τον αντίστοιχο χρόνο σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα.
12. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα  
 α) που θα διαβάζει το όνομα ενός μαθητή της Γ' Λυκείου, τους βαθμούς του στα δυο τετράμηνα καθώς και τον γραπτό του βαθμό στις πανελλήνιες εξετάσεις  
 β) να υπολογίζει τον βαθμός πρόσβασης του μαθητή αυτού στο συγκεκριμένο μάθημα.



(Σημείωση: ο βαθμός πρόσβασης υπολογίζεται από την πράξη 70% \* γραπτός βαθμός και 30% \* προφορικός βαθμός, όπου ο προφορικός βαθμός είναι ο μέσος όρος των βαθμών στα δυο τετράμηνα).

- 13.** Μια εταιρεία πληροφορικής διευκολύνει τους πελάτες της για την αγορά υπολογιστών δίνοντάς τους το δικαίωμα να πραγματοποιήσουν την αγοράς τους σε όσες μηνιαίες δόσεις επιθυμούν. Υπάρχει όμως επιβάρυνση στο αρχικό ποσό της τάξης του 11%. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:
- α) θα διαβάσει τις δόσεις που επιθυμεί ο πελάτης και το ποσό του υπολογιστή που θέλει να αγοράσει
  - β) θα εμφανίζει το ποσό αποπληρωμής (με τον τόκο)
  - γ) και το ποσό κάθε δόσης.
- 14.** Το Ενιαίο Λύκειο Χιλιομοδίου αποτελείται από 6 τμήματα γενικής παιδείας - δύο για κάθε τάξη. Να αναπτυχθεί ο πρόγραμμα:
- α) που θα διαβάσει τον αριθμό των αγοριών και των κοριτσιών ανά τμήμα
  - β) θα υπολογίζει και θα εμφανίζει:
    - i. Το πλήθος των μαθητών ανά τάξη και το πλήθος των μαθητών του σχολείου.
    - ii. Το πλήθος των αγοριών και το πλήθος των κοριτσιών του σχολείου
    - iii. Το ποσοστό των αγοριών και κοριτσιών επί του συνόλου
- 15.** Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:
- α) θα διαβάσει δύο ακέραιους αριθμούς σε δύο μεταβλητές α,β
  - β) θα αντιμεταθέτει τα περιεχόμενα των δύο αριθμών.
  - γ) θα εμφανίζει τα περιεχόμενά τους  
π.χ. α=5 β=98 και θα τυπώνει α=98 β=5.
- 16.** Να γραφεί πρόγραμμα που
- α) θα διαβάσει ένα διψήφιο ακέραιο και
  - β) θα υπολογίζει και εκτυπώνει το άθροισμα των ψηφίων του
- 17.** Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:
- α) θα διαβάσει έναν τριψήφιο αριθμό
  - β) θα επιστρέφει το άθροισμα των ψηφίων του  
(για παράδειγμα για τον αριθμό 523 θα ισχύει  $5 + 2 + 3 = 10$ )
- 18.** Να αναπτύξετε πρόγραμμα που
- α) θα διαβάσει έναν τετραψήφιο αριθμό
  - β) να τον μετατρέψει σε πενταψήφιο τοποθετώντας ως κεντρικό ψηφίο τον αριθμό 2. π.χ. ο αριθμός 6395 να γίνει 63295.
- 19.** Η μισθοδοσία της εταιρείας XYZ πραγματοποιείται με χαρτονομίσματα των 50, 20, 5 € και με κέρματα του 1 €. Ο διευθυντής σας αναθέτει να γράψετε πρόγραμμα:
- α) που να διαβάσει το ποσόν μισθοδοσίας των εργαζομένων
  - β) να εμφανίζει πόσα χαρτονομίσματα από κάθε κατηγορία χρειάζονται.
- Σημείωση:** πρώτα θα εξαντληθούν τα χαρτονομίσματα των 50€ στη συνέχεια των 20€ κ.ο.κ  
Θεωρείστε ότι ο μισθός πραγματοποιείται μόνο με χαρτονομίσματα και κέρματα που αναφέρονται παραπάνω και δεν υπάρχει περίσσειμα χρημάτων.

## 2. Δομή επιλογής

### ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΔΟΜΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

#### ΛΟΓΙΚΟΙ ΤΕΛΕΣΤΕΣ

Οι λογικοί τελεστές χρησιμοποιούνται κατά πλειονότητα στις συνθήκες των επαναληπτικών δομών με τη μορφή : <συνθήκη\_1> ΤΕΛΕΣΤΗΣ <συνθήκη\_2>.

Τελεστής	Παράδειγμα	Επεξήγηση
και	A και B	Η πρόταση είναι αληθής όταν και οι δύο συνθήκες ισχύουν. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση είναι ψευδής.
ή	A ή B	Ψευδής μόνο όταν δεν ισχύουν και οι δύο συνθήκες. Αν ισχύει η μία από τις δύο, η πρόταση είναι αληθής.
όχι	όχι A	Η πρόταση είναι αληθής όταν η συνθήκη είναι ψευδής, και αντίστροφα.

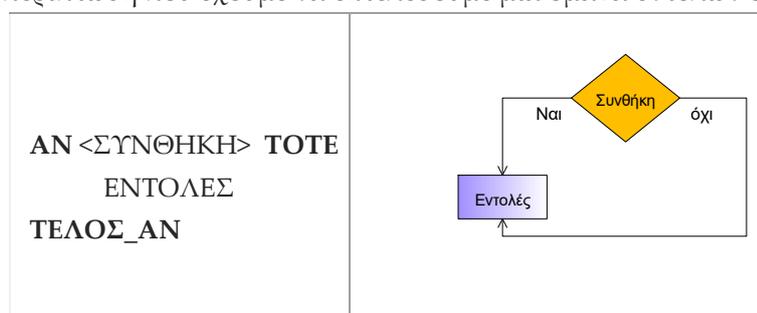
Η προτεραιότητα των λογικών τελεστών είναι η εξής: 1.όχι 2.και 3.ή

A	B	A ΚΑΙ B
Αληθής	Αληθής	Αληθής
Αληθής	Ψευδής	Ψευδής
Ψευδής	Αληθής	Ψευδής
Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής

A	B	A Ή B
Αληθής	Αληθής	Αληθής
Αληθής	Ψευδής	Αληθής
Ψευδής	Αληθής	Αληθής
Ψευδής	Ψευδής	Ψευδής

### 2.1. Απλή επιλογή

Χρησιμοποιείται στην περίπτωση που έχουμε να εκτελέσουμε μια ομάδα εντολών όταν η συνθήκη είναι αληθής.



#### Τρόπος εκτέλεσης:

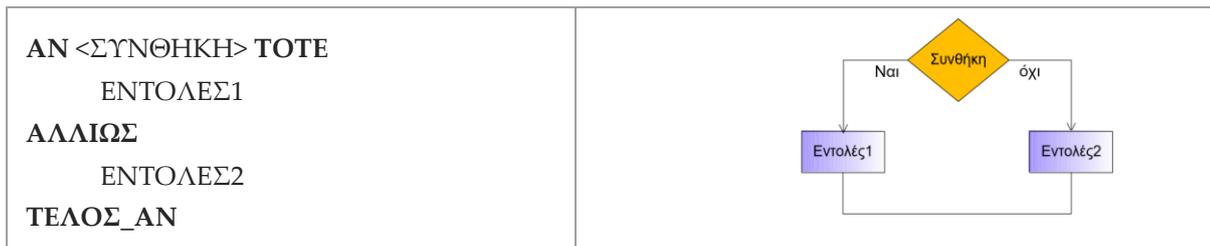
Ελέγχεται η λογική συνθήκη και αν αυτή είναι **ΑΛΗΘΗΣ** τότε εκτελούνται οι εντολές μετά το ΤΟΤΕ μέχρι το ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ. Στην περίπτωση που η λογική συνθήκη πάρει τη τιμή **ΨΕΥΔΗΣ** τότε οι εντολές αυτές αγνοούνται και η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί μετά το ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

## Παραδείγματα

<p>1. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει την ακτίνα κύκλου και να εμφανίζει το εμβαδόν του κύκλου. Ο αριθμός που &lt;θα διαβάζει για ακτίνα πρέπει να είναι θετικός αριθμός.</p> <p>Λύση</p> <p><b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Εμβαδόν_κύκλου</p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:</b> α,Ε</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p><b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> α</p> <p><b>Αν</b> α &gt; 0 <b>ΤΟΤΕ</b></p> <p>    E ← -3.14 * α<sup>2</sup></p> <p><b>ΓΡΑΨΕ</b> 'Εμβαδόν=' ,E</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b></p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> Εμβαδόν_κύκλου</p>	<p>2. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να εμφανίζει την απόλυτη τιμή του.</p> <p>Λύση</p> <p><b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Απόλυτη_Τιμή</p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΑΚΕΡΑΙΕΣ:</b> α</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p><b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> α</p> <p><b>Αν</b> α &lt; 0 <b>ΤΟΤΕ</b></p> <p>    α ← (-1)*α</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b></p> <p><b>ΓΡΑΨΕ</b> '   α   = ' ,α</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b></p>
---	--

### 2.2. Σύνθετη επιλογή

Χρησιμοποιείται στην περίπτωση που έχουμε να επιλέξουμε μεταξύ δύο περιπτώσεων που η μία αποκλείει την άλλη.



<p>1. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει την ακτίνα κύκλου και αν αυτή είναι θετικός αριθμός τότε να υπολογίζει και να τυπώνεται το εμβαδόν του κύκλου, αλλιώς να εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα λάθους.</p> <p>Λύση</p> <p><b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Εμβαδόν_κύκλου</p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ:</b> α,Ε</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p><b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> α</p> <p><b>ΑΝ</b> α &gt; 0 <b>ΤΟΤΕ</b></p> <p>    E ← 3.14 * α<sup>2</sup></p> <p><b>ΓΡΑΨΕ</b> 'Εμβ_κύκλου=' ,E</p> <p><b>ΑΛΛΙΩΣ</b></p> <p><b>ΓΡΑΨΕ</b> 'Λάθος Έδωσες αρνητικό αριθμό'</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b></p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> Εμβαδόν_κύκλου</p>	<p>2. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό και να εμφανίζει το διπλάσιό του αν το τελευταίο ψηφίο του αριθμού είναι 2 ή 5, ενώ σε διαφορετική περίπτωση, να υπολογίζει και να εμφανίζει το τριπλάσιό του.</p> <p>Λύση</p> <p><b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Ψηφία</p> <p><b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b></p> <p><b>ΑΚΕΡΑΙΕΣ:</b> x,y,z</p> <p><b>ΑΡΧΗ</b></p> <p><b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> x</p> <p>    y ← x mod 10</p> <p><b>ΑΝ</b> y = 2 ή y = 5 <b>ΤΟΤΕ</b></p> <p>    z ← 2*x</p> <p><b>ΑΛΛΙΩΣ</b></p> <p>    z ← 3*x</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b></p> <p><b>ΓΡΑΨΕ</b> z</p> <p><b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> Ψηφία</p>
---	--

**Τρόπος εκτέλεσης:** Ελέγχεται η λογική συνθήκη και αν αυτή είναι **ΑΛΗΘΗΣ** εκτελούνται οι εντολές 1, ενώ αν αυτή είναι **ΨΕΥΔΗΣ** εκτελούνται οι εντολές 2. Η εκτέλεση του προγράμματος συνεχίζεται με την εντολή που ακολουθεί μετά το ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ.

### 2.3. Πολλαπλή επιλογή

<p>1. Να γραφεί πρόγραμμα σε «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο να διαβάζει το πλήθος των Η/Υ που αγοράζονται από κάποιο κατάστημα. Η τιμή αγοράς των Η/Υ εξαρτάται από το πλήθος των Η/Υ που αγοράζονται, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:</p> <table style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>Πλήθος</th> <th>Τιμή ανά τεμάχιο</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 μέχρι 10</td> <td>500 €</td> </tr> <tr> <td>11 μέχρι 20</td> <td>450 €</td> </tr> <tr> <td>21 μέχρι 50</td> <td>360 €</td> </tr> <tr> <td>51 και πάνω</td> <td>210 €</td> </tr> </tbody> </table> <p>Επίσης να υπολογίζει και να εμφανίζει τη συνολική αξία των υπολογιστών που αγοράστηκαν.</p>	Πλήθος	Τιμή ανά τεμάχιο	1 μέχρι 10	500 €	11 μέχρι 20	450 €	21 μέχρι 50	360 €	51 και πάνω	210 €	<p><b>Λύση</b>  <b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Υπολογιστές  <b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b>  <b>ΑΚΕΡΑΙΕΣ:</b> Πλήθος, Αξία  <b>ΑΡΧΗ</b>  <b>ΓΡΑΨΕ</b> 'Δώσε πλήθος αγοράς ΗΥ'  <b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> Πλήθος  <b>ΑΝ</b> Πλήθος &lt;=10 <b>ΤΟΤΕ</b>            Αξία ← Πλήθος * 500  <b>ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ</b> Πλήθος &lt;=20 <b>ΤΟΤΕ</b>            Αξία ← Πλήθος * 450  <b>ΑΛΛΙΩΣ_ΑΝ</b> Πλήθος &lt;=50 <b>ΤΟΤΕ</b>            Αξία ← Πλήθος * 360  <b>ΑΛΛΙΩΣ</b>            Αξία ← Πλήθος * 210  <b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b>  <b>ΓΡΑΨΕ</b> 'Συνολική Αξία=', Αξία  <b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> Υπολογιστές</p>
Πλήθος	Τιμή ανά τεμάχιο										
1 μέχρι 10	500 €										
11 μέχρι 20	450 €										
21 μέχρι 50	360 €										
51 και πάνω	210 €										

<p>3. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ, το οποίο να διαβάζει δύο ακέραιους αριθμούς. Αν είναι και οι δύο άρτιοι ή και οι δύο περιττοί, τότε να εμφανίζει το γινόμενό τους, αλλιώς να εμφανίζει τη διαφορά τους.</p> <p><b>Λύση</b>  <b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b> Αριθμοί  <b>ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ</b>  <b>ΑΚΕΡΑΙΕΣ:</b> x,y,α,β,z  <b>ΑΡΧΗ</b>  <b>ΔΙΑΒΑΣΕ</b> x,y            α ← x mod 2            β ← y mod 2  <b>ΑΝ</b> (α=0 ΚΑΙ β=0) Ή (α&lt;&gt;0 ΚΑΙ β&lt;&gt;0) <b>ΤΟΤΕ</b>            z ← x*y  <b>ΑΛΛΙΩΣ</b>            z ← A_T(x - y)  <b>ΤΕΛΟΣ_ΑΝ</b>  <b>ΓΡΑΨΕ</b> z  <b>ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ</b> Αριθμοί</p>	<p><b>Σημείωση:</b>          Για να ελέγξουμε αν ένας αριθμός είναι άρτιος ή περιττός, αρκεί να ελέγξουμε το υπόλοιπο της διαίρεσης με το 2 αν είναι 0 ή όχι (εφόσον όλοι οι άρτιοι είναι διαιρέτες του 2).          Δηλαδή:  <b>ΑΝ</b> x mod 2=0 <b>ΤΟΤΕ</b>            &lt; x είναι άρτιος &gt;  <b>ΕΝΩ</b>  <b>ΑΝ</b> x mod 2&lt;&gt;0 <b>ΤΟΤΕ</b>            &lt; x είναι περιττός &gt;.</p>
--	--

2.4

## ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Επιλογής Ασκήσεις

1. Σε τρία διαφορετικά σημεία της Αθήνας καταγράφηκαν στις 12 το μεσημέρι οι θερμοκρασίες a,b,c.  
Να αναπτύξετε πρόγραμμα που:
  - α) να διαβάσει τις θερμοκρασίες a,b,c.
  - β) να υπολογίζει τη μέση τιμή των παραπάνω θερμοκρασιών.
  - γ) να εμφανίζει το μήνυμα 'ΚΑΥΣΩΝΑΣ' αν η μέση τιμή είναι μεγαλύτερη των 37 βαθμών Κελσίου.
2. Να γραφεί πρόγραμμα
  - α) που να διαβάσει δύο τυχαίους αριθμούς
  - β) αν ο πρώτος είναι μεγαλύτερος του δεύτερου να εμφανίζει τη διαφορά τους, διαφορετικά να εμφανίζει το άθροισμα τους.
3. Να γραφεί πρόγραμμα που:
  - α) να διαβάσει έναν αριθμό που αντιστοιχεί στο ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα μιας ημέρας, όπως έχει καταγραφεί στα ειδικά μηχανήματα καταγραφής στην ατμόσφαιρα της πόλης και
  - β) να εμφανίζει ότι η ατμόσφαιρα είναι 'καθαρή' αν το ποσοστό του διοξειδίου του άνθρακα είναι κάτω από 0,35 ή να εμφανίζει 'μολυσμένη' στην αντίθετη περίπτωση
4. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο
  - α) θα διαβάσει έναν ακέραιο αριθμό και
  - β) θα εμφανίζει αν είναι άρτιος ή περιττός και αν είναι πολλαπλάσιος ή όχι του 5.
5. Να γραφεί πρόγραμμα στο οποίο ο χρήστης
  - α) θα δίνει δύο ονόματα και
  - β) θα εμφανίζεται αυτό που προηγείται αλφαβητικά. Αν για παράδειγμα ο χρήστης δίνει "Κώστας" και "Βασίλης" θα εμφανίζει: Βασίλης Κώστας"
6. Σε τρεις διαφορετικούς αγώνες πρόκρισης για την Ολυμπιάδα του Σίδνεϋ στο άλμα εις μήκος ένας αθλητής πέτυχε τις επιδόσεις a,b,c. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:
  - α) να διαβάσει τις τιμές των επιδόσεων a,b,c
  - β) να υπολογίζει και να εμφανίζει τη μέση τιμή των παραπάνω τιμών
  - γ) να εμφανίζει το μήνυμα 'ΠΡΟΚΡΙΘΗΚΕ', αν η παραπάνω μέση τιμή είναι μεγαλύτερη των 8 μέτρων.
7. Να γραφεί πρόγραμμα που:
  - α) να διαβάσει το ποσό κατάθεσης και το ποσό ανάληψης ενός καταθέτη σε μια τράπεζα.

β)σε περίπτωση που η ανάληψη είναι μεγαλύτερη από τις καταθέσεις να εμφανίζει απαγορευτικό μήνυμα 'ΔΕΝ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ Η ΑΝΑΛΗΨΗ ', αλλιώς να εμφανίζει το υπόλοιπο των καταθέσεων μετά την ανάληψη των χρημάτων με μήνυμα ' ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΚΑΤΑΘΕΣΕΩΝ ',\_ \_ \_ \_.

**8.** Σε ένα βιντεοκλάμπ οι καινούριες κασέτες έχουν κωδικό 1 και χρεώνονται με 1,5 €, οι παλαιότερες κασέτες έχουν κωδικό 2 και χρεώνονται με 1 € και οι δίσκοι DVD έχουν κωδικό 3 και χρεώνονται με 2 €. Οι ημέρες ενοικίασης είναι 2 και για κάθε μέρα καθυστέρησης πέρα των 2 ημερών επιβάλλεται πρόστιμο καθυστέρησης 0,5 €/ημέρα. Να γραφεί πρόγραμμα που:

α)διαβάζει τον κωδικό ενοικίασης και τις ημέρες ενοικίασης

β)υπολογίζει τη χρέωση.

**9.** Να γραφεί πρόγραμμα ο οποίος α)θα διαβάζει δύο ακέραιους θετικούς αριθμούς και β)αν είναι και οι δύο άρτιοι να εμφανίζεται το μήνυμα «άρτιοι», εάν είναι περιττοί να εμφανίζεται το μήνυμα «περιττοί», διαφορετικά να υπολογίζεται και να εμφανίζεται το άθροισμά τους.

**10.** Να αναπτυχθεί πρόγραμμα

α) που θα διαβάζει έναν αριθμό που αντιστοιχεί στο βαθμό ενός μαθητή

β) θα εμφανίζει μήνυμα αν είναι αποδεκτός (εντός των ορίων [0, 20]) ή όχι.

**11.** Η βιοτεχνία κατασκευής ενδυμάτων "ΦΙΓΟΥΡΙΝΙ" ακολουθεί την εξής τιμολογιακή πολιτική για την πώληση (χονδρικής) των προϊόντων της: Για παραγγελία άνω των 800 τεμαχίων, 17 €/τεμάχιο, για παραγγελία άνω των 350 τεμαχίων, 21 €/τεμάχιο και για παραγγελία άνω των 150 τεμαχίων, 25 €/τεμάχιο, παραγγελίες μικρότερες των 150 τεμαχίων δεν γίνονται δεκτές. Σημειώνεται πως αν το κόστος της παραγγελίας υπερβεί τα 1500 € πραγματοποιείται έκπτωση 9%. Να γραφεί πρόγραμμα που α)θα διαβάζει το όνομα του πελάτη και των πλήθος των τεμαχίων της παραγγελίας και β)θα εκτυπώνει το όνομα του πελάτη και το κόστος της παραγγελίας.

**12.** Να γραφεί πρόγραμμα

α) που να διαβάσει τρεις πραγματικές τιμές

β)να εμφανίζει τη μεγαλύτερη.

**13.** Να γραφεί πρόγραμμα

α) που να διαβάσει έναν ακέραιο αριθμό

β)να εμφανίζει αν είναι τετραψήφιος ή όχι.

**14.** Να γραφεί πρόγραμμα

α) που να διαβάσει έναν ακέραιο αριθμό

β)να εμφανίζει αν είναι άρτιος ή περιττός.

**15.** Στο παγκόσμιο πρωτάθλημα στίβου ένας δεκαθλητής συμμετέχει στο άθλημα του ακοντίου. Η βαθμολογία που θα συγκεντρώσει στο άθλημα αυτό προκύπτει ως εξής :

Αν η βολή του είναι πάνω από 80 μέτρα παίρνει 1000 πόντους, αν η βολή του είναι πάνω από 75 έως και 80 μέτρα παίρνει 800 πόντους, αν η βολή του είναι πάνω από 70 μέχρι και 75 μέτρα είναι 600 πόντους και αν η βολή του είναι από 65 μέτρα έως και 70 μέτρα παίρνει 400 πόντους, Κάτω από τα 65 μέτρα βαθμολογείται με 200 πόντους.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο :

- α) να διαβάζει τη βολή του αθλητή
- β) να υπολογίζει και να εμφανίζει τους πόντους που θα πάρει με την συγκεκριμένη βολή

**16.** Η Δ.Ε.Η προκειμένου να εκδώσει το λογ/σμό πληρωμής των συνδρομητών της, ακολουθεί τον παρακάτω τρόπο χρέωσης. Αν η κατανάλωση είναι μικρότερη ή ίση από 500 kWh χρεώνει 0,2€/kWh. Αν είναι μεγαλύτερη από 500 kWh χρεώνει 0,4€/kWh τις επιπλέον από τις 500 kWh. Να γραφεί πρόγραμμα:

- α) που να δέχεται την κατανάλωση σε kWh
- β) να υπολογίζει και να εμφανίζει το πληρωτέο ποσό από το συνδρομητή.

**17.** Ο τελικός βαθμός ενός μαθητή σ' ένα μάθημα υπολογίζεται με βάση την προφορική και την γραπτή βαθμολογία του με την ακόλουθη διαδικασία: Αν η διαφορά των δύο βαθμών είναι μεγαλύτερη από 2 μονάδες, τότε ο προφορικός βαθμός προσαρμόζεται, δηλαδή αυξάνεται ή μειώνεται, έτσι ώστε η αντίστοιχη διαφορά να μειωθεί στις 2 μονάδες (π.χ. i) πρ.βαθ. 18 και γρ.βαθ. 12 τότε πρ.βαθ. 14 ii) πρ.βαθ. 8 και γρ.βαθ. 19 τότε πρ.βαθ. 17) αλλιώς ο προφορικός βαθμός παραμένει αμετάβλητος. Ο τελικός βαθμός είναι ο μέσος όρος των δύο βαθμών. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο :

- α) να διαβάζει τους δύο βαθμούς
- β) να υπολογίζει τον τελικό βαθμό σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία
- γ) να εμφανίζει τον τελικό και, αν αυτός είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 9,5 το μήνυμα 'ΠΡΟΑΓΕΤΑΙ' αλλιώς το μήνυμα 'ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ'.

**18.** Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

- α) θα διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό
- β) θα ελέγχει αν είναι άρτιος ή περιττός και αναλόγως θα εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα.

**19.** Μια εταιρεία κινητής τηλεφωνίας ακολουθεί ανά μήνα την πολιτική τιμών που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΓΙΟ = €4	
ΧΡΟΝΟΣ ΟΜΙΛΙΑΣ	ΧΡΟΝΟΧΡΕΩΣΗ/sec
1- 500 sec	€0,03
501 - 800 sec	€0,02
801 και άνω	€0,01

Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:

- α) Να διαβάζει τη χρονική διάρκεια σε δευτερόλεπτα των τηλεφωνημάτων ενός συνδρομητή σε διάστημα ενός μήνα
- β) Να υπολογίζει τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή.
- γ) Να εμφανίζει τη λέξη "ΧΡΕΩΣΗ" και τη μηνιαία χρέωση του συνδρομητή. (υπόδειξη: η χρέωση είναι κλιμακωτή).

20. Να γίνει πρόγραμμα το οποίο:

- α)θα διαβάζει τέσσερις αριθμούς
- β) θα εμφανίζει τους δύο μεγαλύτερους.

21. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:

- α) θα διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό
- β)αν είναι τριψήφιος να αντιστρέφει τα ψηφία του και να εμφανίζει τον καινούριο αριθμό(για παράδειγμα ο αριθμός 128 θα γίνει 821).

22. Να γίνει πρόγραμμα που:

- α) να διαβάζει δύο αριθμούς
- β)να ελέγχει και να εμφανίζει μήνυμα αν ο ένας είναι ακέραιο πολλαπλάσιο του άλλου.

23. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο

- α)να διαβάζει ένα διψήφιο αριθμό
- β)να ελέγχει αν το άθροισμα των ψηφίων του είναι άρτιο ή περιττό εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα κάθε φορά.

Σημείωση : θεωρείστε ότι ο αριθμός που διαβάζει είναι διψήφιος.

24. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα το οποίο

- α)θα διαβάζει το μέσο όρο ενός μαθητή κατά την περασμένη σχολική χρονιά
- β)θα εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα σύμφωνα με τα ακόλουθα: Αν ο βαθμός είναι μικρότερος από 9,5 ο μαθητής 'Απορρίπτεται' στο μάθημα, αν είναι μεγαλύτερος από 9,5 και μικρότερος από 13 τότε ο χαρακτηρισμός του μαθητή είναι 'Σχεδόν καλά', αν είναι μεγαλύτερος του 13 έως 16 ο χαρακτηρισμός είναι 'Καλά', αν είναι μικρότερος του 18 'Πολύ καλά', ενώ αν ο μέσος όρος είναι μεγαλύτερος του 18 ο χαρακτηρισμός είναι 'Άριστα'.

25. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:

- α)θα διαβάζει τρεις αριθμούς
- β) θα εμφανίζει τον μικρότερο.(θεωρείστε ότι είναι διαφορετικοί όλοι οι αριθμοί)

Σημείωση: Για την εύρεση του ελαχίστου θα χρησιμοποιήσουμε μια βοηθητική μεταβλητή με όνομα ελάχιστος και θα εκχωρήσουμε σε αυτήν τον πρώτο αριθμό. Στη συνέχεια θα συγκρίνουμε τη μεταβλητή ελάχιστος με το τις τιμές των άλλων δυο μεταβλητών. Αν εντοπίσουμε μικρότερη τιμή θα εκχωρήσουμε αυτήν την τιμή στην βοηθητική μεταβλητή

26. Έστω η εξίσωση πρώτου βαθμού  $ax + \beta = 0$ . Να αναπτύξετε πρόγραμμα που:

- α)θα διαβάζει τις τιμές των μεταβλητών  $\alpha$  και  $\beta$

β)θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τις πιθανές λύσεις της εξίσωσης.

(1.  $\alpha=0 \beta=0$  **Αόριστη**, 2. $\alpha=0 \beta \neq 0$  **Αδύνατη** 3. Σε κάθε άλλη περίπτωση η λύση είναι  $-\beta/\alpha$ )

**27.** Έστω η εξίσωση δευτέρου βαθμού  $ax^2+bx+\gamma=0$ . Να αναπτύξετε πρόγραμμα που:

α) θα διαβάζει τις τιμές των μεταβλητών  $a$ ,  $\beta$ . και  $\gamma$

β)θα υπολογίζει και θα εμφανίζει τις πιθανές λύσεις της εξίσωσης.

Υπολογίζουμε την διακρίνουσα  $\Delta : \Delta = \beta^2 - 4 \cdot \alpha \cdot \gamma$

Λύσεις της εξίσωσης :

➤ Εάν  $\Delta > 0 \Rightarrow X_{1,2} = (-\beta \pm \sqrt{\Delta})/2\alpha$

➤ Εάν  $\Delta = 0 \Rightarrow X_{1,2} = -\beta/2\alpha$

➤ Εάν  $\Delta < 0 \Rightarrow \Delta$ εν υπάρχουν πραγματικές ρίζες ( $\in \mathbb{R}$ )

**28.** Η ημερήσια αποζημίωση ενός εργαζόμενου είναι 55 € ενώ το ποσοστό των κρατήσεων για ασφάλεια είναι 11%. Το ποσοστό φορολόγησης είναι 8.5%, ωστόσο για να παρακρατηθεί πρέπει οι μικτές μηνιαίες αποδοχές να είναι μεγαλύτερες από 1200 €. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:

α)θα διαβάζει το όνομα ενός εργαζομένου και τις ημέρες απασχόλησής του για τον τρέχοντα μήνα

β)θα εμφανίζει τις καθαρές αποδοχές για τον εργαζόμενο αυτό.

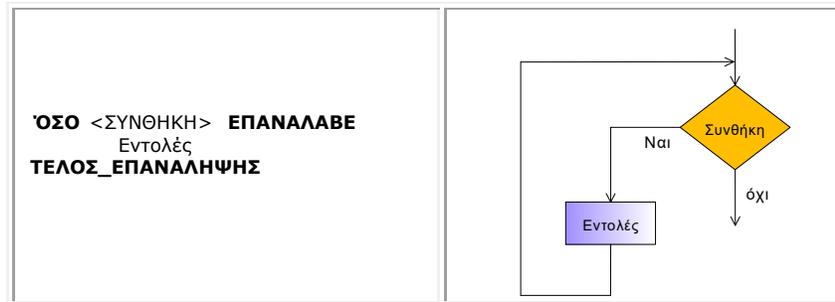
### 3. Δομές Επανάληψης

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΔΟΜΗΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

##### 3.1 Όσο <συνθήκη>... επανάλαβε

Χρησιμοποιείται στις περιπτώσεις που πρέπει να ελεγχθεί πρώτα μία συνθήκη και μετά να εκτελεστεί η ομάδα εντολών. Προσοχή, σε αυτή τη δομή οι εντολές μπορεί να μην εκτελεστούν ποτέ. Αυτό οφείλεται στο ότι η συνθήκη βρίσκεται στην αρχή της δομής. Έτσι, αν η συνθήκη είναι ψευδής, θα εκτελεστεί η εντολή μετά το **Τέλος\_επανάληψης**.

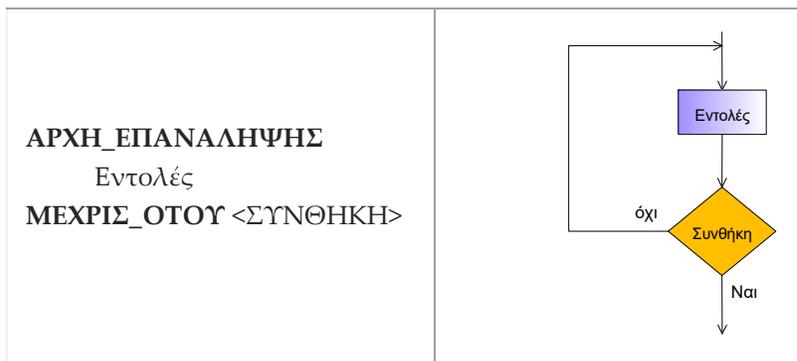
Η δομή αυτή χρησιμοποιείται όταν είναι είτε γνωστός, είτε άγνωστος ο αριθμός των επαναλήψεων, αλλά προτείνεται να χρησιμοποιείται στη δεύτερη περίπτωση.



##### 3.2 Αρχή επανάληψης .....Μέχρις οτου <συνθήκη>

Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις όπου οι εντολές στη δομή επανάληψης (**Βρόχος**) πρέπει να εκτελεστούν τουλάχιστον μία φορά. Αυτό οφείλεται στο ότι η συνθήκη βρίσκεται στο τέλος της δομής.

Η δομή αυτή, όπως και η προηγούμενη προτείνεται να χρησιμοποιείται όταν είναι άγνωστο το πόσες φορές χρειάζεται να επαναληφθεί η εκτέλεση της ομάδας εντολών



### 3.3 Για <μεταβλητή-μετοητής>... από αρχική τιμή... μέχρι τελική τιμή... με βήμα τιμή

Χρησιμοποιείται όταν είναι εκ των προτέρων γνωστό το πλήθος των επαναλήψεων της εκτέλεσης της ομάδας εντολών. Αν δεν είναι γνωστός ο αριθμός των επαναλήψεων, τότε δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί η δομή αυτή.

#### Σύνταξη:

ΓΙΑ <μεταβλητή> ΑΠΟ <τιμή1> ΜΕΧΡΙ <τιμή2> ΜΕ\_ΒΗΜΑ χ

.  
<εντολές>

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

#### Τρόπος εκτέλεσης

Η εντολή αυτή χειρίζεται μια <μεταβλητή> στην οποία καταχωρείται η <τιμή1> αρχικά. Η τιμή που παίρνει η <μεταβλητή> συγκρίνεται με τη <τιμή2> και εφόσον είναι μικρότερη απ' αυτήν, τότε εκτελούνται οι εντολές που βρίσκονται στο βρόχο. Στη συνέχεια η μεταβλητή αυξάνεται κατά την τιμή χ που ορίζει το ΒΗΜΑ. Αν η νέα τιμή είναι μικρότερη της τελικής, τότε ο βρόχος εκτελείται ξανά. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι η <μεταβλητή> γίνει μεγαλύτερη από την <τιμή2> αλλιώς το πρόγραμμα συνεχίζει με την εντολή μετά το «ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ».

Ο αριθμός του βήματος μπορεί να είναι θετικός ή αρνητικός και αυτό καθορίζει τον έλεγχο για την επανάληψη. Έτσι έχουμε τις περιπτώσεις:

- 1. Βήμα =1 :** παραλείπεται το ΜΕ\_ΒΗΜΑ 1 και η μεταβλητή αυξάνεται κατά +1.
- 2. Βήμα > 0 :** τότε πρέπει να ισχύει  $\text{τιμή1} \leq \text{τιμή2}$  για να εκτελεστεί τουλάχιστον μια φορά ο βρόχος.
- 3. Βήμα < 0 :** τότε πρέπει να ισχύει  $\text{τιμή1} \geq \text{τιμή2}$  για να εκτελεστεί τουλάχιστον μια φορά ο βρόχος.
- 4. Βήμα = 0 :** τότε ο βρόχος είναι ατέρμων.

#### Παραδείγματα

- 1.** ΓΙΑ Κ ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 3  
Ο βρόχος εκτελείται ακριβώς μια φορά.
- 2.** ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 5  
Ο βρόχος δεν εκτελείται καμία φορά, γιατί  $i=10>5$  και  $\text{Βήμα}>0$
- 3.** ΓΙΑ i ΑΠΟ 3 ΜΕΧΡΙ 0 ΜΕ\_ΒΗΜΑ -1 Ο βρόχος εκτελείται 4 φορές.
- 4.** ΓΙΑ i ΑΠΟ 10 ΜΕΧΡΙ 5 ΜΕ\_ΒΗΜΑ -0.5 Ο βρόχος εκτελείται 11 φορές.
- 5.** ΓΙΑ κ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ\_ΒΗΜΑ -2  
Ο βρόχος δεν εκτελείται καμία φορά, γιατί  $\kappa=5<10$  και  $\text{Βήμα}<0$ .
- 6.** ΓΙΑ κ ΑΠΟ 5 ΜΕΧΡΙ 10 ΜΕ\_ΒΗΜΑ 0  
Ο βρόχος εκτελείται άπειρες φορές

Αν το βήμα είναι 1 τότε παραλείπουμε την έκφραση ΜΕ\_ΒΗΜΑ 1.

Αν το βήμα είναι θετικό τότε αυτή η δομή επανάληψης εκτελεί τα εξής βήματα:

1. Θέτει τον μετρητή ίσο με την αρχική τιμή.
2. Εξετάζει αν η τιμή του μετρητή είναι **μικρότερη ή ίση** από την τελική τιμή
3. **Αν είναι** τότε εκτελεί τις εντολές που βρίσκονται μέσα στην επανάληψη, αυξάνει τον μετρητή κατά όσο του υποδεικνύει το **βήμα** και πηγαίνει πάλι στο βήμα 2.
4. **Αν δεν είναι** τότε πηγαίνει στην πρώτη εντολή μετά το **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

Αν το βήμα είναι **αρνητικό** τότε αυτή η δομή επανάληψης εκτελεί τα εξής βήματα:

1. Θέτει τον μετρητή ίσο με την αρχική τιμή.
2. Εξετάζει αν η τιμή του μετρητή είναι **μεγαλύτερη ή ίση** από την τελική τιμή
3. **Αν είναι** τότε εκτελεί τις εντολές που βρίσκονται μέσα στην επανάληψη, αυξάνει τον μετρητή κατά όσο του υποδεικνύει το **βήμα** (το βήμα θα είναι αρνητικό άρα στην ουσία θα μειωθεί η τιμή του μετρητή) και πηγαίνει πάλι στο βήμα 2.
4. **Αν δεν είναι** τότε πηγαίνει στην πρώτη εντολή μετά το **ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

Αν το βήμα είναι **μηδέν** τότε ο βρόχος εκτελείται επ' άπειρον (υπολογιστική διαδικασία ή **ατέρομονας βρόχος**).

#### Παρατηρήσεις

1. Μέσα στην εντολή «ΓΙΑ ... ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ...» δεν επιτρέπεται να αλλάζετε την τιμή της <μεταβλητής> του ΓΙΑ, γιατί τότε δεν λειτουργεί σωστά η εντολή επανάληψης.
2. Το βήμα δεν είναι απαραίτητο να είναι ακέραιος αριθμός. Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε πραγματική τιμή.
3. Μια εντολή επανάληψης «ΓΙΑ ...» μπορεί να μετατραπεί σε «ΟΣΟ ...» και «ΜΕΧΡΙΣ\_ΟΤΟΥ ...» ενώ το αντίστροφο δεν **ισχύει πάντα**!

## Σελ 20 του Βιβλίου σας πολύ σημαντικός Αλγόριθμος

**Παράδειγμα 2.4.** Να βρεθεί ο Μέγιστος Κοινός Διαιρέτης (ΜΚΔ) δύο θετικών ακεραίων αριθμών  $x$  και  $y$ .

### Απάντηση

Ο αλγόριθμος περιγράφεται σε ομιλούμενη γλώσσα ως εξής:

Θέσε στο  $z$  τον διαιρέτη. Αν  $z = 0$ , τότε ΜΚΔ είναι ο  $x$ . Αν  $z \neq 0$  τότε διάρεσε το  $x$  με το  $y$ , και έστω  $z$  το υπόλοιπο και επανάλαβε τη διαίρεση με τους ακέραιους  $y$  και  $z$  αντί για  $x$  και  $y$  μέχρι το  $z$  να γίνει 0.

Για παράδειγμα προκειμένου να βρεθεί ο ΜΚΔ δύο μη μηδενικών αριθμών, π.χ. των 78 και 27, σύμφωνα με τον αλγόριθμο μπορείτε να κάνετε τις ακόλουθες ενέργειες:

Βρείτε το υπόλοιπο της διαίρεσης του 78 με το 27. Το υπόλοιπο είναι 24. Ελέγξτε αν είναι 0. Στην περίπτωση αυτή δεν είναι 0. Αφού δεν είναι 0, βρείτε το υπόλοιπο της διαίρεσης του 27 με το 24. Το υπόλοιπο είναι 3. Ελέγξτε αν είναι 0. Στην περίπτωση αυτή δεν είναι 0. Αφού δεν είναι 0, βρείτε το υπόλοιπο της διαίρεσης του 24 με το 3. Το υπόλοιπο είναι 0. Αφού το υπόλοιπο είναι 0, βρέθηκε ο ΜΚΔ. Ο ΜΚΔ είναι 3.

Το πρόγραμμα (το βιβλίο σας το έχει σε Αλγόριθμο) αυτό μπορεί να εκφραστεί και με κωδικοποιημένο τρόπο ως εξής:

1. **Πρόγραμμα** Ευκλείδης
2. **Μεταβλητές**
3. **Ακέραιες:**  $x, y$
4. **Αρχή**
5. **Διάβασε**  $x, y$
6.  $z \leftarrow y$
7. **Όσο**  $z \neq 0$  **επανάλαβε**
8.  $z \leftarrow x \bmod y$
9.  $x \leftarrow y$
10.  $y \leftarrow z$
11. **Τέλος\_επανάληψης**
12. **Εμφάνισε**  $x$
13. **Τέλος\_Προγράμματος**

Για την περιγραφή του αλγορίθμου χρησιμοποιείται μια γλώσσα στην οποία το όνομα του αλγορίθμου (Ευκλείδης) καθορίζει την αρχή και το τέλος του.

Οι τιμές εισόδου ( $x, y$ ) δίνονται με την εντολή **Διάβασε**, ενώ ο ΜΚΔ είναι η τιμή που παίρνει τελικά η μεταβλητή  $x$ , η οποία εμφανίζεται.

Η εύρεση του ΜΚΔ είναι μια επαναληπτική διαδικασία που συνεχίζεται όσο το υπόλοιπο (**mod**) της διαίρεσης  $x$  διά του  $y$  είναι διάφορο του μηδενός. Η επαναληπτική διαδικασία έχει την έννοια «όσο ισχύει η συνθήκη (δηλαδή όσο  $z \neq 0$ ) επαναλάμβανε τη διαδικασία, αλλιώς μην εκτελείς άλλο τη διαδικασία και συνέχισε στο επόμενο βήμα».

Οι εντολές του τύπου  $x \leftarrow y$  δεν έχουν την έννοια της ισότητας, αλλά της εκχώρησης τιμής του δεξιού μέλους στη μεταβλητή του αριστερού μέλους. Αυτό σημαίνει ότι μετά την εκτέλεση της εντολής η μεταβλητή του αριστερού μέλους θα έχει τιμή ίση με αυτή του δεξιού μέλους.

Με βάση τα παραπάνω, ο ευκλείδειος αλγόριθμος για τον υπολογισμό του ΜΚΔ δύο θετικών ακεραίων αριθμών, περιγράφεται πλήρως με ακρίβεια και σαφήνεια. Συνεπώς, αν το ζητούμενο είναι να υπολογιστεί με τη χρήση του αλγορίθμου Ευκλείδης, ο ΜΚΔ των αριθμών 27 και 78, τότε θα μπορούσε

να αξιοποιηθεί η αρίθμηση των γραμμών του αλγορίθμου και να πραγματοποιηθεί εκτέλεσή του στο χαρτί. Σε κάθε επανάληψη υπολογίζονται οι τιμές των  $x$ ,  $y$  και  $z$ , οι οποίες παρουσιάζονται στον πίνακα 2.1. Με την ολοκλήρωση προκύπτει ότι ο ΜΚΔ των αριθμών 27 και 78 είναι ο αριθμός 3.

### Εικονική εκτέλεση του ευκλείδειου αλγορίθμου

A/A	Αριθμός εντολής	x	y	z	z ≠ 0	Έξοδος
1	5	27	78			
2	6			78		
3	7				Αληθής	
4	8			27		
5	9	78				
6	10		27			
7	7				Αληθής	
8	8			24		
9	9	27				
10	10		24			
11	7				Αληθής	
12	8			3		
13	9	24				
14	10		3			
15	7				Αληθής	
16	8			0		
17	9	3				
18	10		0			
19	7				Ψευδής	
20	12					3

Ο παραπάνω αλγόριθμος, μπορεί να απαντήσει όχι μόνο στη συγκεκριμένη ερώτηση, «να βρεθεί ο ΜΚΔ των 27 και 78», αλλά σε όλες τις παρόμοιες ερωτήσεις. Λύνει, δηλαδή, ένα πρόβλημα. Κάθε μία από τις ερωτήσεις αυτές λέγεται στιγμιότυπο του προβλήματος. Έτσι, η εύρεση του ΜΚΔ των 27 και 78 είναι ένα στιγμιότυπο του προβλήματος της εύρεσης του ΜΚΔ δύο θετικών ακεραίων. Δηλαδή, αν εκτελεστούν τα βήματα του αλγορίθμου, θα ολοκληρωθεί η διαδικασία έχοντας πάρει τη σωστή απάντηση για οποιοδήποτε ζευγάρι θετικών ακεραίων.

Ωστόσο, ένα θεωρητικό ερώτημα που προκύπτει είναι το ακόλουθο: «γιατί ο αλγόριθμος λύνει οποιοδήποτε στιγμιότυπο του πρόβλημα-

### 3.4 ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗΣ στη Δομή Επανάληψης Ασκήσεις

1. Πόσες φορές θα εμφανιστούν στην οθόνη οι παρακάτω εντολές

α) Για I από 1 μέχρι 4 <εντολές> Τέλος_επανάληψης	β) Για I από 1 μέχρι 5 με_βήμα 2 <εντολές> Τέλος_επανάληψης	γ) Για I από 1 μέχρι -4 με_βήμα -1 <εντολές> Τέλος_επανάληψης
δ) Για I από 0 μέχρι 2.5 με_βήμα 0.1 <εντολές> Τέλος_επανάληψης	ε) Υ <-- 2 Όσο Υ >= 0 επανάλαβε Υ <-- Υ-2 Τέλος_επανάληψης	ζ) Υ <-- 0 Όσο Υ >= 0 επανάλαβε Υ <-- Υ-1 Τέλος_επανάληψης

η) Υ <-- 4 Όσο Υ > 4 επανάλαβε Υ <-- Υ^2+2 Τέλος_επανάληψης	θ) Για I από 1 μέχρι 10 με_βήμα 2 Εμφάνισε " * " Τέλος_επανάληψης α) άπειρες β) καμία γ) 5 δ) τίποτα από τα παραπάνω
--	---

2. Ποιο θα είναι το αποτέλεσμα εκτέλεσης των παρακάτω εντολών;

Για I από 1 μέχρι 15

Εμφάνισε I\*2 - 1

Τέλος\_επανάληψης

A) εμφανίζει την έκφραση I\*2-1.

B) εμφανίζει όλους τους περιττούς αριθμούς από το 1 έως το 15.

Γ) εμφανίζει όλους τους ακεραίους αριθμούς από το 1 έως το 15.

Δ) Τίποτα από τα παραπάνω

3. να βρεθεί το πλήθος των επαναλήψεων στα παρακάτω τμήματα αλγορίθμων

A. για χ από -5 μέχρι 15 με βήμα 3 Ομάδα εντολών Τέλος_επανάληψης	για χ από 10 μέχρι -4 με βήμα -2 Ομάδα εντολών Τέλος_επανάληψης
---	---

4. Βρείτε ποιες θα είναι οι τελικές τιμές των μεταβλητών a,b,c μετά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ dsd
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: a, b, c, k
ΑΡΧΗ
  a <- 9
  b <- 3
  ΓΙΑ k ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    c <- a + b
    ΑΝ (c mod 2) = 0 ΤΟΤΕ
      a <- a - 3
    ΑΛΛΙΩΣ
      b <- b - 1
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ a,b,c
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ (απάντηση: 0,1,4)
```

5. Καταγράψτε στο τετράδιό σας τις τιμές των μεταβλητών κατά την εκτέλεση του προγράμματος, καθώς και το τι θα εμφανιστεί στην έξοδο (οθόνη), εάν κατά την εντολή εισόδου δοθεί η τιμή 9.

```
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ασκηση_5
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
  ΑΚΕΡΑΙΕΣ: b, c, d, i
ΑΡΧΗ
  ΔΙΑΒΑΣΕ b
  c <- (b - 4) * 3
  d <- 4
  ΓΙΑ i ΑΠΟ b ΜΕΧΡΙ c
    d <- d div 2
    ΑΝ d mod 2 <> 0 ΤΟΤΕ
      d <- b + 3
    ΑΛΛΙΩΣ
      d <- b - 3
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΓΡΑΨΕ b, c, d
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ
```

6. Να γράψετε την τιμή της μεταβλητής  $s$  κατά την εκτέλεση του κατωτέρου τμήματος, για  $n=6$  καθώς και το θα εμφανιστεί στην οθόνη του υπολογιστικού συστήματος:

Αλγόριθμος παράσταση

Διάβασε  $n$

$i \leftarrow n$

$s \leftarrow 0$

Όσο ( $i > 1$ ) επανέλαβε

$s \leftarrow s + i$

$i \leftarrow i - 2$

Τέλος\_επανάληψης

Εκτύπωσε  $s$

Τέλος παράσταση

7. Έστω το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

$i \leftarrow 1$

$s \leftarrow 0$

όσο ( $i \leq 5$ ) επανέλαβε

$s \leftarrow s + s * i$

$i \leftarrow i + 1$

τέλος\_επανάληψης

να βρείτε την τιμή του  $s$  σε όλες τις επαναλήψεις.

8.  $k \leftarrow -5$

Όσο  $k \geq 0$  επανέλαβε

$k \leftarrow k - 2$

Τέλος\_επανάληψης

Γράψε  $k$

Να γράψετε τις τιμές του  $k$  σε όλες τις επαναλήψεις, καθώς και τι θα εμφανιστεί στην οθόνη του υπολογιστικού συστήματος.

9. Τι θα εκτυπώσει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;  $k=9$

Αρχή\_επανάληψης

Αν  $k \leq 9$  τότε

$k \leftarrow k - 1$

Τέλος\_αν

Μέχρις\_ότου ( $k \geq 10$ )

Γράψε  $k$

Α) 0 β) άπειρες γ) 1 δ) Τίποτα από τα παραπάνω

ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΚΕΝΩΝ

10. Συμπληρώστε τον παρακάτω πρόγραμμα ώστε να εμφανίζει για το a την τιμή 8. Τι τιμή θα εμφανίζει για το i

```
i <- 0
a <- 0
Όσο i <= ..... επανάλαβε
    a <- a + 1
    i <- i + 2
Τέλος_επανάληψης
Γράψε a, i
```

11. Συμπληρώστε τα κενά στο τμήμα αλγορίθμου που ακολουθεί, ούτως ώστε να εμφανίζονται τα δοθέντα αποτελέσματα στην οθόνη.

Για k από ___ μέχρι ___ με_βήμα ___	Ο Θ Ο Ν Η. ....
Αν $k \bmod 2 = 1$ τότε	12
Γράψε k + 3	5
Αλλιώς	6
Γράψε k - 1	
Τέλος_αν	
Τέλος_επανάληψης	

(Απάντηση: 9, 1, -3)

12. Για το τμήμα αλγορίθμου που έπεται συμπληρώστε τα κενά ούτως ώστε να υπολογίζει και να εμφανίζει το άθροισμα των αριθμών 2,4,6,...,20:

```
i <- .....
s <- .....
Όσο i <= .....
    ..... <- s + .....
    i <- .....
Τέλος_επανάληψης
Γράψε .....
```

13. Με την χρήση της επαναληπτικής Για ... από ... μέχρι ... με\_βήμα να γραφούν οι εντολές που να εμφανίζουν

- i. τους αριθμούς από το 1000 ως και το 1
- ii. τους άρτιους (2,4,6...)αριθμούς στο διάστημα 1 μέχρι το 1000
- iii. τους αριθμούς από το -1000 ως και το -1
- iv. τους αριθμούς από το 1 ως και το 1000 που είναι πολλαπλάσια του 3

14. Με την χρήση της επαναληπτικής Για ... από ... μέχρι ... με\_βήμα να γραφούν οι εντολές που να εμφανίζουν να εμφανίζουν τα αθροίσματα:

- a.  $10 + 20 + 30 + \dots + 990 + 1000$  α)  $1+2+3+4+\dots+100$
- b.  $(-7) + (-5) + (-3) + \dots + 119 + 121$  β)  $11 + 13 + 15 + \dots + 95 + 97 + 99$
- c.  $1 + 4 + 9 + \dots + 81 + 100$  γ)  $2 + 4 + 6 + \dots + 98 + 100$
- d.  $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + 99^2$

15. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το γινόμενο  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times \dots \times 1000$ .

16. Το παραγοντικό ορίζεται ως εξής:

$$N! = \begin{cases} \text{αόριστο}, & N < 0 \\ 1, & N = 0 \\ 1 * 2 * 3 * \dots * N, & N > 0 \end{cases}$$

Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που θα διαβάζει έναν αριθμό και θα υπολογίζει το παραγοντικό του.

17. Να γραφεί πρόγραμμα που: να υπολογίζει τη συνάρτηση  $y(x) = x^2 - 3x + 2$  για όλες τις τιμές του  $x$  από  $-1$  έως  $3$  σε βήματα του  $0,1$ .

18. Έστω ότι η ΝΑΣΑ θέλει να ξεκινήσει ένα πρόγραμμα αποικισμού του Άρη. Σύμφωνα με τον προγραμματισμό της ΝΑΣΑ τον πρώτο χρόνο θα μεταφερθούν  $100$  άτομα και κάθε επόμενο έτος θα μεταφέρονται διπλάσια άτομα από την προηγούμενη (τα άτομα όμως που μεταφέρονται σε έναν χρόνο δεν μπορούν να υπερβαίνουν τα  $1000$ ). Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα υπολογίζει μετά από πόσα χρόνια ο αριθμός των αποίκων θα φτάσει τον αριθμό των  $20.000$ .

19. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που:

- α) θα διαβάζει  $N$  αριθμούς
- β) θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το άθροισμα και το πλήθος των άρτιων.

20. Να γραφεί πρόγραμμα που:

- α) να διαβάζει  $N$  ακέραιους αριθμούς
- β) να ελέγχει πόσοι από αυτούς είναι θετικοί και πόσοι αρνητικοί.

21. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο θα εντοπίζει και θα εμφανίζει όλους τους τετραψήφιους αριθμούς που μπορούν να διαβαστούν και ανάποδα (καρκινική ιδιότητα για παράδειγμα  $1331, 7447, 9229$  κ.ο.κ.)

22. Ο πληθυσμός μιας χώρας είναι 10 εκατομμύρια και παρουσιάζει ετήσια αύξηση 2%. Να γίνει πρόγραμμα που θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το πληθυσμό της χώρας μετά από 15 χρόνια.
23. Ένα φορτηγό μεταφορών καλύπτει καθημερινά έναν αριθμό km. Για τα πρώτα 30 km που καλύπτει, το κόστος του είναι 80€. Ενώ για κάθε επιπλέον km η αξία φθάνει στα 0,50 €/km. Το πρόγραμμα θα
- α) διαβάσει τον αριθμό των ημερών που δούλεψε το φορτηγό καθώς και τα km που καθημερινά κάλυψε
- β) υπολογίζει και εμφανίζει το ημερήσιο κόστος μεταφοράς βάσει km
- γ) υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό κόστος όλων των ημερών.
- Σημείωση: θεωρείστε ότι το φορτηγό καλύπτει καθημερινά τουλάχιστον 30 km.
24. Να διαβασθούν 30 αριθμοί και να βρεθεί ο μεγαλύτερος καθώς και ο δεύτερος στη σειρά μεγαλύτερος.
25. Να γραφεί πρόγραμμα που θα εκτυπώνει τους τριψήφιους αριθμούς της μορφής xyz που έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:  $x < y < z$ .
26. Οι καταθέσεις σας στην τράπεζα είναι 6500 € και το επιτόκιο της κατάθεσης είναι 5.4 %. Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει πόσο θα είναι το κεφάλαιο με το πέρασ 8 ετών.
27. Σε μια πτήση αεροπορικής εταιρίας χρησιμοποιείται αεροπλάνο με 50 θέσεις ισοκατανεμημένες δεξιά και αριστερά. Το αεροπλάνο μπορεί να πετάξει με ασφάλεια μόνο όταν η διαφορά βάρους αριστερής και δεξιάς πλευράς είναι λιγότερο από 250 κιλά. Να γραφεί πρόγραμμα που επιτρέπει στον υπάλληλο ταξιδιωτικού πρακτορείου να κάνει για κάθε πελάτη που προσέρχεται στο γκισέ εισιτηρίων τα εξής:
- α) Να πληκτρολογεί το βάρος του πελάτη
- β) Να πληκτρολογεί 'Α' αν ο πελάτης θέλει να κλείσει αριστερή θέση ή 'Δ' αν θέλει να κλείσει δεξιά
- γ) Να ελέγχει αν είναι εφικτή η επιθυμία του πελάτη (βάσει περιορισμών ασφαλείας και χωρητικότητας αεροπλάνου) και αν είναι να τυπώνει μήνυμα «OK» διαφορετικά να τυπώνει το μήνυμα «Δεν μπορείτε να κάνετε αυτή την επιλογή θέσης» και να τυπώνεται το τμήμα του αεροπλάνου που θα κάτσει τελικά ο πελάτης
- Σημείωση: Θεωρήστε ότι κανένας επιβάτης δεν είναι 250 κιλά ή περισσότερο. Επίσης η επιλογή της θέσης είναι μόνο 'Α' ή 'Δ'. Τέλος η διαδικασία κρατάει μέχρι να συμπληρωθούν οι

θέσεις της πτήση. Θεωρείστε ότι διαφορά βάρους συνεχόμενων επιβατών δεν υπερβαίνει τα 20 κιλά.

- 28.** Οι αριθμοί Fibonacci ορίζονται ως εξής :  $F_0 = 0$ ,  $F_1 = 1$  και  $F_k = F_{k-1} + F_{k-2}$ . Κάθε αριθμός είναι ίσος με το άθροισμα των δύο προηγούμενων του. Να γραφεί πρόγραμμα που για ένα δεδομένο θετικό αριθμό  $N$  που διαβάζεται, υπολογίζει τον  $N$ -οστό όρο της ακολουθίας ( $F_N$ ). Οι πρώτοι αριθμοί της σειράς είναι 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, ...

- 29.** Σ' ένα ασανσέρ επιτρέπεται να επιβιβασθούν 8 άτομα και το μέγιστο επιτρεπτό ωφέλιμο βάρος στο ασανσέρ είναι 900 κιλά. Το ασανσέρ ξεκινά όταν γεμίσει (όταν το σύνολο των ατόμων δεν ξεπερνά τα 8 άτομα ή αν το συνολικό βάρος δεν υπερβαίνει τα 900 κιλά) ή όταν δεν υπάρχει άλλο άτομο για να επιβιβασθεί στον όροφο που έχει σταματήσει. Το ασανσέρ κάνει συνολικά 8 στάσεις . Σε κάθε στάση, εκτός της τελευταίας, το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα "Υπάρχει άτομο να εισέλθει; (ΝΑΙ ή ΟΧΙ)". Αν η απάντηση είναι "ΝΑΙ" εισάγεται το βάρος του ατόμου και έτσι σηματοδοτείται η επιβίβασή του στο ασανσέρ. Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να δοθεί η απάντηση "ΟΧΙ" και να σταματήσει η επιβίβαση.

Επίσης σε κάθε στάση, εκτός από την πρώτη, το πρόγραμμα εμφανίζει το μήνυμα "Υπάρχει άτομο να εξέλθει; (ΝΑΙ ή ΟΧΙ)", αν η απάντηση είναι "ΝΑΙ" τότε ζητάει το βάρος του ατόμου που θα εξέλθει και σηματοδοτείται η αποβίβαση από το ασανσέρ. Η παραπάνω διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να δοθεί η απάντηση "ΟΧΙ".

Να γραφεί πρόγραμμα που να περιγράφει την παραπάνω λειτουργία του ασανσέρ και στο τέλος να τυπώνει το σύνολο των ατόμων που εισήλθαν στο ασανσέρ στη 1η στάση και το σύνολο των ατόμων που αποβιβάστηκαν στην 8η στάση(όλοι αποβιβάζονται στην τελευταία στάση και το ασανσέρ στην αρχή είναι άδειο και ξεκινάει από το ισόγειο)

- 30.** Μια Τράπεζα ακολουθεί την εξής διαδικασία κατά τη διαδικασία ανάληψης χρημάτων μέσω ενός μηχανήματος ATM : ο πελάτης καταχωρεί τον μυστικό αριθμό πρόσβασης (PIN) και αν γίνει λάθος καταχώρηση έως και 3 φορές, το μηχάνημα κρατάει την κάρτα του πελάτη. Ακόμη, το μέγιστο ποσό που μπορεί να κάνει ανάληψη ένας πελάτης σε μια συναλλαγή του είναι 800 €.

Να διαβασθούν ο μυστικός αριθμός PIN ενός πελάτη και το υπόλοιπο που υπάρχει στον λογαριασμό του (γρo1) και να ελεγχθεί αν γίνεται σωστά η καταχώρηση του PIN, αν το μηχάνημα θα του επιτρέψει να συνεχίσει τη συναλλαγή ή θα του κρατήσει την κάρτα, και σε περίπτωση που του επιτρέψει να συνεχίσει τη συναλλαγή, να καταχωρεί το ποσό που

επιθυμεί να κάνει ανάληψη, να ελέγχει αν είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο όριο ή από το υπόλοιπο που υπάρχει στον λογαριασμό του και όταν το ποσό προς ανάληψη είναι αποδεκτό, να υπολογίζει και να εμφανίζει το διαθέσιμο υπόλοιπο του λογαριασμού του πελάτη.

31. Μια εταιρεία αμείβει τον πωλητές τις με μισθό 900€ και ποσοστά επί των πωλήσεων σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΠΩΛΗΣΕΙΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
[0- 3.000€]	5%
(3.000€- 9.000€]	8%
[9.000-15.000€]	10%
[15.000€- ∞)	12%

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

- Να διαβάσει τον κωδικό και τις πωλήσεις του πωλητή.
  - Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το συνολικό ποσό που δικαιούται για πριμ και το σύνολο της αμοιβής του.
  - Η διαδικασία να επαναλαμβάνεται για άγνωστο αριθμό πωλητών μέχρι να εισαχθεί για κωδικός το 0.
  - Να υπολογίζει το συνολικό ποσό που θα πληρώσει η εταιρεία για αμοιβές.
  - Το μέσο όρο των πριμ.
32. Μια αντιπροσωπεία αυτοκινήτων θέλει να τακτοποιήσει τα ανταλλακτικά της. Να γραφεί πρόγραμμα που για κάθε ανταλλακτικό θα διαβάσει τον κωδικό του, τα διαθέσιμα τεμάχια και την τιμή του. Αν κάποιο ανταλλακτικό βρίσκεται στην αποθήκη έχοντας λιγότερα από 20 τεμάχια πρέπει η αντιπροσωπεία να προβεί σε νέα παραγγελία ώστε να υπάρχουν 100 τεμάχια. Ο πρόγραμμα πρέπει να εκτυπώνει ποια προϊόντα πρέπει να παραγγελθούν, σε ποιες ποσότητες και με τι κόστος καθώς και ποιο είναι το συνολικό πλήθος διαφορετικών ανταλλακτικών που υπάρχουν διαθέσιμα. Η παραπάνω διαδικασία θα τερματίζεται όταν δοθεί ο κωδικός 0
33. Ο αλγόριθμος του Ευκλείδη για την εύρεση του μέγιστου κοινού διαιρέτη δύο φυσικών αριθμών διατυπώθηκε από τον Ευκλείδη το 300π.Χ. και παραμένει μέχρι σήμερα ο ταχύτερος αλγόριθμος που υπάρχει. Ο αλγόριθμος στηρίζεται σε δύο τύπους, γνωστούς από τον Πυθαγόρα. (i) Αν ο ένας από του δύο αριθμούς είναι μηδέν, τότε ο ΜΚΔ είναι ο άλλος αριθμός,

δηλαδή  $\text{ΜΚΔ}(\alpha,0)=\alpha$  (ii) Αν από τους δύο αριθμούς ο  $\alpha$  είναι μεγαλύτερος (ή ίσος) από τον  $\beta$ , τότε ο  $\text{ΜΚΔ}$  είναι ίσος με τον  $\text{ΜΚΔ}$  του μικρότερου και του υπόλοιπου της διαίρεσης του μεγαλύτερου με τον μικρότερο, δηλαδή  $\text{ΜΚΔ}(\alpha,\beta)=\text{ΜΚΔ}(\beta,\alpha \bmod \beta)$ . Με βάση τους τύπους, ο αλγόριθμος υπολογίζει επαναληπτικά τον  $\text{ΜΚΔ}$  του μικρότερου από τους δύο αριθμούς με το υπόλοιπο της διαίρεσης του μεγαλύτερου με τον μικρότερο, μέχρι ο δεύτερος αριθμός να γίνει μηδέν (το υπόλοιπο της διαίρεσης να γίνει μηδέν). Τότε ο  $\text{ΜΚΔ}$  είναι ο αριθμός που έμεινε (ο μεγαλύτερος εκείνη την στιγμή).

Παράδειγμα με τους αριθμούς 18 και 48:  $\text{ΜΚΔ}(48, 18) = \text{ΜΚΔ}(18,12) = \text{ΜΚΔ}(12, 6) = \text{ΜΚΔ}(6, 0) = 6$ .

Χρησιμοποιώντας τους παραπάνω τύπους να γράψετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ η οποία να δέχεται δύο φυσικούς αριθμούς και να επιστρέφει τον  $\text{ΜΚΔ}$ . Οι αριθμοί μπορούν να δίνονται σε οποιαδήποτε σειρά, χωρίς να είναι απαραίτητο να δώσουμε τον μεγαλύτερο ως πρώτο όρισμα. Θα πρέπει όμως να είναι θετικοί ακέραιοι, συνεπώς δεν χρειάζεται έλεγχος δεδομένων μέσα στο πρόγραμμα.

- 34.** Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα εκτελεί κάποια από τις βασικές πράξεις πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμό και διαίρεση ανάμεσα σε δύο ακεραίους και θα εμφανίζει το αποτέλεσμα στην οθόνη.

Το πρόγραμμα θα ελέγχεται από το παρακάτω μενού επιλογής και θα σταματά όταν ο χρήστης επιλέξει Έξοδο. (Να γίνεται έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων για την επιλογή του χρήστη) :

Δώσε επιλογή :

- 1.Πρόσθεση
- 2.Αφαίρεση
- 3.Πολλαπλασιασμός
- 4.Διαίρεση
- 5.Έξοδος