

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων



ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

Βασικές Έννοιες Αλγορίθμων

Αλγόριθμος, είναι μια πεπερασμένη σειρά ενεργειών, αυστηρά καθορισμένων και εκτελέσιμων σε πεπερασμένο χρόνο, που στοχεύουν στην επίλυση ενός προβλήματος. Κάθε αλγόριθμος απαραίτητα ικανοποιεί τα επόμενα κριτήρια.

- ⇒ **Είσοδος (input)**. Καμία, μία η περισσότερες τιμές δεδομένων πρέπει να δίνονται ως είσοδοι στον αλγόριθμο. Η περίπτωση που δεν δίνονται τιμές δεδομένων εμφανίζεται, όταν ο αλγόριθμος δημιουργεί και επεξεργάζεται πρωτογενείς τιμές με τη βοήθεια συναρτήσεων παραγωγής τυχαίων αριθμών ή με τη βοήθεια άλλων απλών εντολών.
- ⇒ **Έξοδος (output)**. Ο αλγόριθμος πρέπει να δημιουργεί τουλάχιστον μία τιμή δεδομένων ως αποτέλεσμα προς το χρήστη ή προς έναν άλλο αλγόριθμο.
- ⇒ **Καθοριστικότητα (definiteness)**. Κάθε εντολή πρέπει να καθορίζεται χωρίς καμία αμφιβολία για τον τρόπο εκτέλεσής της. Λόγου χάριν, μια εντολή διαίρεσης πρέπει να θεωρεί και τη περίπτωση, όπου ο διαιρέτης λαμβάνει μηδενική τιμή.
- ⇒ **Περατότητα. (finiteness)**. Ο αλγόριθμος να τελειώνει μετά από πεπερασμένα βήματα εκτέλεσης των εντολών του. Μια διαδικασία που δεν τελειώνει μετά από συγκεκριμένο αριθμό βημάτων δεν αποτελεί αλγόριθμο, αλλά λέγεται απλά υπολογιστική διαδικασία (computational procedure).
- ⇒ **Αποτελεσματικότητα (effectiveness)**. Κάθε μεμονωμένη εντολή του αλγορίθμου να είναι απλή. Αυτό σημαίνει ότι μια εντολή δεν αρκεί να έχει οριστεί, αλλά πρέπει να είναι και εκτελέσιμη.

Η έννοια του αλγορίθμου είναι θεμελιώδης για την επιστήμη της πληροφορικής. Η **Πληροφορική** μπορεί να οριστεί σαν η επιστήμη που μελετά τους αλγορίθμους από τις ακόλουθες σκοπιές.

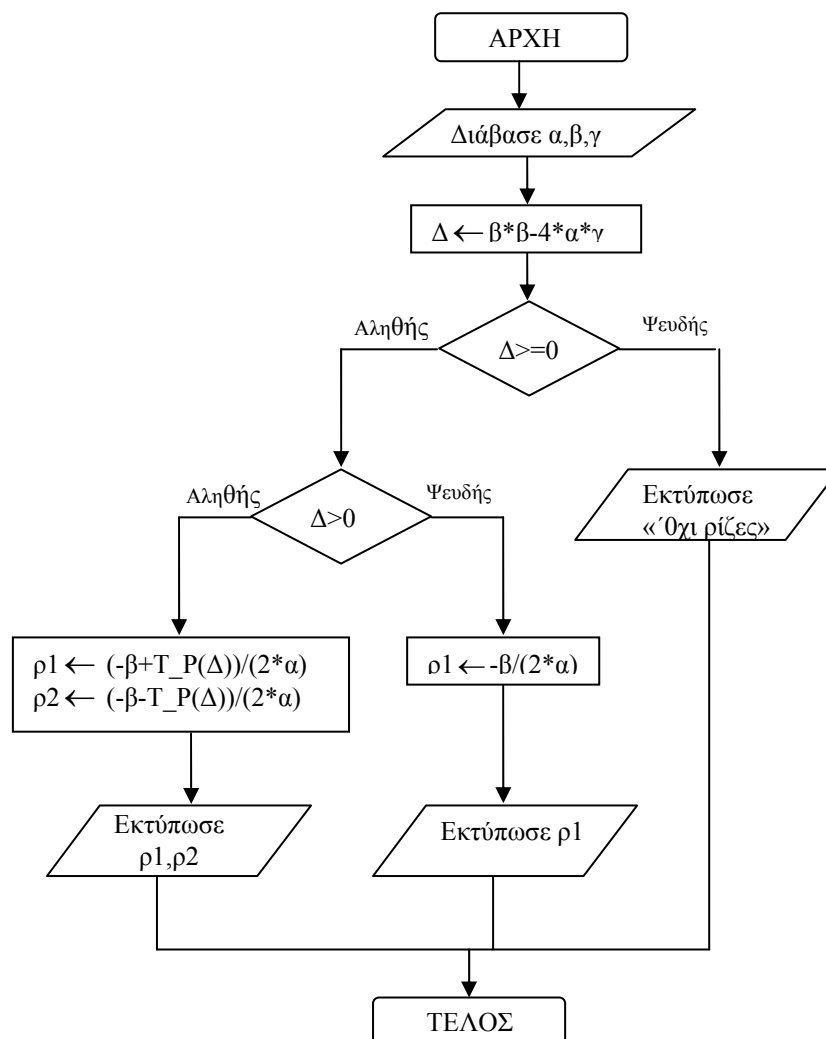
- ⇒ **Υλικού (hardware)**. Η ταχύτητα εκτέλεσης ενός αλγορίθμου επηρεάζεται από τις διάφορες τεχνολογίες υλικού. Ο αλγόριθμος που λύνει ένα πρόβλημα μπορεί να είναι διαφορετικός σε δύο υπολογιστές με διαφορετική αρχιτεκτονική.
- ⇒ **Γλωσσών Προγραμματισμού**. Το είδος της γλώσσας προγραμματισμού που χρησιμοποιείται (χαμηλότερου ή υψηλότερου επιπέδου) αλλάζει τη δομή και τον αριθμό των εντολών ενός αλγορίθμου.
- ⇒ **Θεωρητική**. Το ερώτημα που τίθεται συχνά είναι, αν πράγματι υπάρχει ή όχι κάποιος αποδοτικός αλγόριθμος για την επίλυση ενός προβλήματος. Το ερώτημα αυτό είναι συχνά πολύ δύσκολο να απαντηθεί και χρειάζεται μεγάλη θεωρητική κατάρτιση.



- ⇒ **Αναλυτική.** Πρέπει να μελετηθούν οι υπολογιστικοί πόροι που απαιτούνται από έναν αλγόριθμο (μέγεθος μνήμης, χρόνος CPU, λειτουργίες εισόδου/εξόδου κλπ.)

Στη βιβλιογραφία συναντώνται διάφοροι τρόποι αναπαράστασης ενός αλγορίθμου. Παρακάτω δίνονται τέσσερα παραδείγματα αναπαράστασης του αλγορίθμου επίλυσης δευτεροβάθμιας εξίσωσης (τριώνυμο). Σε όλους τους παρακάτω αλγορίθμους υποθέτουμε ότι ο συντελεστής a είναι διάφορος του μηδενός.

- ⇒ Με **ελεύθερο κείμενο (free text)**. Αποτελεί τον πιο αδόμητο και ανεπεξέργαστο τρόπο παρουσίασης αλγορίθμου. Μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε παραβίαση του τελευταίου κριτηρίου (αποτελεσματικότητα).
- Διαβάζουμε τις τρεις παραμέτρους του τριωνύμου (α, β, γ). Υπολογίζουμε τη διακρίνουσα Δ που δίνεται από τον τύπο $\Delta = \beta^2 - 4\alpha\gamma$. Αν η διακρίνουσα είναι θετική το τριώνυμο έχει 2 ρίζες που δίνονται από τον τύπο, $\rho_{1,2} = \frac{-\beta \pm \sqrt{\Delta}}{2\alpha}$. Αν η διακρίνουσα είναι 0 τότε το τριώνυμο έχει μια μόνο ρίζα την $\rho = \frac{-\beta}{2\alpha}$. Αν η διακρίνουσα είναι αρνητική το τριώνυμο δεν έχει καθόλου ρίζες.
- ⇒ Με **διαγραμματικές τεχνικές (diagramming techniques)**, που συνιστούν ένα γραφικό τρόπο παρουσίασης του αλγορίθμου. Από τις διάφορες διαγραμματικές τεχνικές που έχουν επινοηθεί, η πιο παλιά και η πιο γνωστή ίσως, είναι το **διάγραμμα ροής (flow chart)**.





- ⇒ Με φυσική γλώσσα (natural language) κατά βήματα. Στην περίπτωση αυτή χρειάζεται προσοχή, γιατί μπορεί να παραβιαστεί το κριτήριο της καθοριστικότητας.
 - Βήμα 1: Διάβασε α, β, γ
 - Βήμα 2: Υπολόγισε $\Delta = \beta^2 - 4 * \alpha * \gamma$
 - Βήμα 3: Αν $\Delta > 0$ τότε πήγαινε στο Βήμα 5
 - Βήμα 4: Αν $\Delta = 0$ τότε το τριώνυμο έχει μια ρίζα την $-\beta / (2 * \alpha)$. Αλλιώς καμιά. Τέλος.
 - Βήμα 5: Το τριώνυμο έχει δύο ρίζες που δίνονται από τους τύπους $(-\beta + T_P(\Delta)) / (2 * \alpha)$ και $(-\beta - T_P(\Delta)) / (2 * \alpha)$. Τέλος.

- ⇒ Με κωδικοποίηση, δηλαδή με ένα πρόγραμμα που όταν εκτελεσθεί θα δώσει τα ίδια αποτελέσματα με τον αλγόριθμο.
 - **Διάβασε** α, β, γ
 - $\Delta \leftarrow \beta^2 - 4 * \alpha * \gamma$
 - Αν $(\Delta >= 0)$ **τότε**
 - Αν $(\Delta > 0)$ **τότε**
 - $\rho_1 \leftarrow (-\beta + T_P(\Delta)) / (2 * \alpha)$
 - $\rho_2 \leftarrow (-\beta - T_P(\Delta)) / (2 * \alpha)$
 - **Εκτύπωσε** ρ_1, ρ_2
 - **Αλλιώς**
 - $\rho_1 \leftarrow -\beta / (2 * \alpha)$
 - **Εκτύπωσε** ρ_1
 - **Τέλος_αν**
 - **Αλλιώς**
 - **Εκτύπωσε** «όχι ρίζες»
 - **Τέλος_αν**

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα ροής.

Σύμβολα Διαγράμματος Ροής	
Εντολές Εισόδου – Εξόδου	
Αρχή, Τέλος	
Εντολές εκτέλεσης πράξεων	
Συνθήκες	

Παρακάτω παρουσιάζεται η υποθετική δομημένη ψευδογλώσσα που θα χρησιμοποιούμε για την αναπαράσταση ενός αλγορίθμου. Πριν ξεκινήσουμε παρουσιάζοντας τις βασικές δομές, είναι χρήσιμο να ξεκαθαρίσουμε ορισμένες έννοιες.



- ⇒ **Σταθερές (constants)**. Με τον όρο αυτό αναφερόμαστε σε προκαθορισμένες τιμές που παραμένουν αμετάβλητες σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης ενός αλγορίθμου. Οι σταθερές διακρίνονται σε:
- ο Αριθμητικές (123, -5, 3.12)
 - ο Αλφαριθμητικές («Τιμή», «Με λένε Γιώργο»)
 - ο Λογικές (Αληθής και Ψευδής)
- ⇒ **Μεταβλητές (variables)**. Μια μεταβλητή εκφράζει μια θέση μνήμης στον υπολογιστή που χρησιμοποιείται για να παραστήσει ένα στοιχείο δεδομένου. Για να μπορούμε να προσπελάσουμε αυτή τη θέση μνήμης της δίνουμε ένα όνομα (**αναγνωριστικό**). Χρησιμοποιώντας αυτό το όνομα μπορούμε να διαβάσουμε ή να αλλάξουμε το περιεχόμενο της θέσης μνήμης. Ανάλογα με το είδος της τιμής που μπορεί να πάρει μια μεταβλητή διακρίνονται σε αριθμητικές, αλφαριθμητικές και λογικές.
- ⇒ **Τελεστές (operators)**. Πρόκειται για σύμβολα που χρησιμοποιούνται στις διάφορες πράξεις. Οι τελεστές διακρίνονται σε αριθμητικούς (+, -, *, /, div, mod, ^), λογικούς (ή, και, όχι) και σε συγκριτικούς (<, >, <=, >=, =, <>).
- ⇒ **Εκφράσεις (expressions)**. Οι εκφράσεις είναι παραστάσεις που διαμορφώνονται από τους τελεστές (operands) που είναι σταθερές ή μεταβλητές και από τους τελεστές. Η διεργασία αποτίμησης μιας έκφρασης συνίσταται στην απόδοση τιμών στις μεταβλητές και στην εκτέλεση των πράξεων σύμφωνα με την ιεραρχία τους και τη χρήση παρενθέσεων. (π.χ. $5.2+3*4/(2*a)-\beta*3.1$).
- ⇒ **Εντολή εκχώρησης τιμής**. Αν θέλουμε να αλλάξουμε τη τιμή μιας μεταβλητής χρησιμοποιούμε αυτή την εντολή. Η γενική της μορφή είναι:
- Μεταβλητή ← Έκφραση.**
- Με την εντολή αυτή, υπολογίζεται, όπως περιγράφηκε πριν, η τιμή της Έκφρασης και αυτή η τιμή καταχωρείται στην θέση μνήμης που αντιστοιχεί στη Μεταβλητή.

Δομή ακολουθίας

Η ακολουθιακή δομή εντολών σειριακών βημάτων χρησιμοποιείται πρακτικά για την αντιμετώπιση απλών προβλημάτων, όπου είναι δεδομένη η σειρά εκτέλεσης ενός συνόλου ενεργειών.

Παράδειγμα 1.

Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το εμβαδόν ενός τριγώνου.

Αλγόριθμος Εμβαδό_Τριγώνου

Διάβασε υ

Διάβασε β

$E \leftarrow 0.5 * \beta * \upsilon$

Εκτύπωσε E

Τέλος Εμβαδό_Τριγώνου

Δομή Επιλογής

Με τον τρόπο της σειριακής/ακολουθιακής δομής πολύ λίγα προβλήματα μπορούν να επιλυθούν. Συνήθως τα προβλήματα έχουν κάποιες ιδιαιτερότητες και δεν ισχύουν τα ίδια βήματα σε κάθε περίπτωση. Η πλέον συνηθισμένη περίπτωση είναι να λαμβάνονται κάποιες αποφάσεις με βάση κάποια δεδομένα κριτήρια, που μπορεί να είναι διαφορετικά για κάθε διαφορετικό στιγμιότυπο ενός



προβλήματος. Εδώ χρησιμοποιείται η δομή επιλογής. Η σύνταξη της εντολής παίρνει τις παρακάτω 4 μορφές:

ΑΠΛΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	ΑΠΛΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	ΣΥΝΘΕΤΗ ΕΠΙΛΟΓΗ	ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΕΠΙΛΟΓΗ
Αν συνθήκη τότε Εντολή	Αν συνθήκη τότε Εντολή1 Εντολή2 ... ΕντολήN Τέλος_αν	Αν συνθήκη τότε Εντολές1 Αλλιώς Εντολές2 Τέλος_αν	Αν συνθήκη1 τότε Εντολές1 Αλλιώς_Αν συνθήκη2 τότε Εντολές2 ... Αλλιώς_Αν συνθήκηN τότε ΕντολέςN Αλλιώς Εντολές Τέλος_αν

Παράδειγμα 2.

Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και να εκτυπώνει την απόλυτη τιμή ενός αριθμού.

```

Αλγόριθμος Απόλυτη_τιμή
    Διάβασε α
    Αν α<0 τότε
        απόλυτο ← -α
    Αλλιώς
        απόλυτο ← α
    Τέλος_αν
    Εκτύπωσε απόλυτο
Τέλος Απόλυτη_τιμή
    
```

Παράδειγμα 3.

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα κιλά ενός ανθρώπου και να εμφανίζει αντίστοιχο μήνυμα.

```

Αλγόριθμος Παράδειγμα3
    Εκτύπωσε «Δώσε το βάρος σου»
    Διάβασε κιλά
    Αν κιλά<0 τότε
        Εκτύπωσε «Είπαμε βάρος. Μην παίζεις...»
    Αλλιώς_αν κιλά<50 τότε
        Εκτύπωσε «Είσαι ελαφρύς σαν πούπουλο...»
    Αλλιώς_αν κιλά<80 τότε
        Εκτύπωσε «Ελπίζω να μην είσαι πολύ κοντός...»
    Αλλιώς_αν κιλά<120 τότε
        Εκτύπωσε «Τα έχεις τα κιλάκια σου...»
    Αλλιώς
        Εκτύπωσε «Να τα χιλιάρεις...»
    Τέλος_αν
Τέλος Παράδειγμα3
    
```



Ο παραπάνω αλγόριθμος (που χρησιμοποίησε την δομή πολλαπλής επιλογής) μπορεί να γραφεί και με τον επόμενο τρόπο. Η δομή που παρουσιάζεται εδώ όμως δεν χρησιμοποιείται πολύ συχνά.

Αλγόριθμος Παράδειγμα3B

Εμφάνισε «Δώσε το βάρος σου»

Διάβασε κιλά

Επίλεξε

Περίπτωση κιλά<0

Εκτύπωσε «είπαμε βάρος. Μην παίζεις...»

Περίπτωση (0<=κιλά) **ΚΑΙ** (κιλά<50)

Εκτύπωσε «Είσαι ελαφρύς σαν πούπουλο...»

Περίπτωση (50<=κιλά) **ΚΑΙ** (κιλά<80)

Εκτύπωσε «Ελπίζω να μην είσαι πολύ κοντός...»

Περίπτωση (0<=κιλά) **ΚΑΙ** (κιλά<120)

Εκτύπωσε «Τα έχεις τα κιλάκια σου...»

Περίπτωση κιλά>120

Εκτύπωσε «Να τα χιλιάσεις...»

Τέλος_επιλογών

Τέλος Παράδειγμα3

Παράδειγμα 4.

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 Παράδειγμα4

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 Παράδειγμα4

Παρατηρούμε στο παραπάνω παράδειγμα ότι μέσα στη πρώτη δομή επιλογής υπάρχει και μια άλλη (δεύτερη) δομή επιλογής. Η δομή αυτή λέγεται **εμφωλευμένη**.

Πριν προχωρήσουμε παρακάτω, καλό είναι να ερευνήσουμε λίγο περισσότερο τις συνθήκες που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σε μια δομή επιλογής. Οι συνθήκες (λογικές προτάσεις) μπορούν να πάρουν δύο τιμές, Αληθής ή Ψευδής. Μεταξύ των λογικών προτάσεων μπορούν να γίνουν πράξεις. Οι



Τέλος_Αν
Τέλος_Αν
Τέλος Παράδειγμα4

Δομή Επανάληψης

Η διαδικασία της επανάληψης είναι ιδιαίτερα συχνή, αφού πλήθος προβλημάτων μπορούν να επιλυθούν με κατάλληλες επαναληπτικές διαδικασίες. Η λογική των επαναληπτικών διαδικασιών εφαρμόζεται στις περιπτώσεις, όπου μια ακολουθία εντολών πρέπει να εφαρμοστεί σε ένα σύνολο περιπτώσεων, που έχουν κάτι κοινό.

Υπάρχουν τρεις μορφές επαναληπτικών δομών, τις οποίες θα μελετήσουμε τώρα ξεχωριστά.

I) για ... από ... μέχρι

Αυτή η δομή χρησιμοποιείται όταν είναι γνωστό πόσες φορές χρειάζεται να γίνει η επανάληψη. Η σύνταξή της φαίνεται παρακάτω.

Για μεταβλητή **από** τιμή1 **μέχρι** τιμή2 **με_βήμα** β
 Εντολές
Τέλος_επανάληψης

Αν το βήμα είναι 1 μπορεί να παραληφθεί όπως φαίνεται στο παρακάτω παράδειγμα.

Παράδειγμα 6.

Να εκτυπωθούν όλοι οι αριθμοί από το 1 μέχρι το 100.

Αλγόριθμος Παράδειγμα5
Για i **από** 1 **μέχρι** 100
Εκτύπωσε i
Τέλος_επανάληψης
Τέλος Παράδειγμα5

Παράδειγμα 7.

Να εκτυπωθούν όλοι οι περιττοί αριθμοί από το 1 μέχρι το 100.

Αλγόριθμος Παράδειγμα6
Για i **από** 1 **μέχρι** 100 **με_βήμα** 2
Εκτύπωσε i
Τέλος_επανάληψης
Τέλος Παράδειγμα6

Όταν δεν ξέρουμε πόσες φορές πρέπει να γίνει η επανάληψη τότε βέβαια δε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την προηγούμενη επαναληπτική δομή. Οι δύο παρακάτω δομές λύνουν αυτό το πρόβλημα.

II) όσο ... επανάλαβε

Η σύνταξη αυτής της δομής δίνεται αμέσως παρακάτω.



Όσο συνθήκη **επανάλαβε**
 Εντολές
Τέλος_επανάληψης

ΠΙ) αρχή_επανάληψης ... μέχρις_ότου

Η σύνταξη αυτής της δομής δίνεται παρακάτω.

Αρχή_επανάληψης
 Εντολές
Μέχρις_ότου συνθήκη

Οι δύο προηγούμενες δομές είναι ισοδύναμες. Δηλαδή οποιοδήποτε πρόγραμμα-αλγόριθμος μπορεί να γραφεί με τη μία δομή μπορεί να γραφεί και με την άλλη. Όμως δεν μπορεί οποιοδήποτε επαναληπτικό πρόγραμμα να γραφεί με τη πρώτη δομή (για ... από ... μέχρι). Παρότι οι δύο δομές είναι ισοδύναμες έχουν κάποιες σημαντικές διαφορές. Καταρχήν η συνθήκη στη δομή όσο...επανάλαβε είναι συνθήκη ισχύος, ενώ στην δομή αρχή_επανάληψης...μέχρις_ότου είναι συνθήκη τερματισμού. Επιπλέον η δεύτερη δομή θα εκτελεστεί οπωσδήποτε μια φορά, ενώ η πρώτη μπορεί και καθόλου.

Παράδειγμα 8.

Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $\Sigma=1+2+3+\dots+N$ μέχρι αυτό να ξεπεράσει το 100. Να εμφανιστεί ο αριθμός N , που θα προστεθεί τελευταίος στο άθροισμα.

Αλγόριθμος Παράδειγμα7α

$i \leftarrow 0$

$S \leftarrow 0$

όσο $S \leq 100$ **επανάλαβε**

$i \leftarrow i+1$

$S \leftarrow S+i$

τέλος_επανάληψης

Εκτύπωσε i

Τέλος Παράδειγμα7

Αλγόριθμος Παράδειγμα7β

$i \leftarrow 0$

$S \leftarrow 0$

αρχή_επανάληψης

$i \leftarrow i+1$

$S \leftarrow S+i$

μέχρις_ότου $S > 100$

Εκτύπωσε i

Τέλος Παράδειγμα7β



Πολλαπλασιασμός αλά ρωσικά

Ο υπολογιστής εκτελεί τους πολλαπλασιασμούς με αρκετά διαφορετικό τρόπο από αυτόν που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται ονομάζεται πολλαπλασιασμός αλά ρωσικά. Παρακάτω περιγράφεται ο αλγόριθμος με ελεύθερο κείμενο.

Έστω ότι δίνονται δύο θετικοί αριθμοί. Οι αριθμοί γράφονται δίπλα-δίπλα και ο πρώτος διπλασιάζεται ενώ ο δεύτερος υποδιπλασιάζεται. Έτσι δημιουργούνται δύο στήλες αριθμών. Η διαδικασία αυτή σταματάει μόλις ο αριθμός που υποδιπλασιάζεται πάρει τη τιμή 1. Στη συνέχεια δημιουργούμε μια τρίτη στήλη ως εξής: Αν ο υποδιπλασιασμένος αριθμός είναι μονός γράφουμε στη στήλη αυτή τον αντίστοιχο διπλασιασμένο αριθμό, αλλιώς αφήνουμε τη θέση κενή. Το γινόμενο των δύο αρχικών αριθμών προκύπτει αθροίζοντας τα στοιχεία της τρίτης στήλης.

Ακολουθούν δύο παραδείγματα που κάνουν πιο κατανοητό τον αλγόριθμο.

Παράδειγμα 1

45 επί 19

45	19	45
90	9	90
180	4	
360	2	
720	1	720

$$45 \times 19 = 45 + 90 + 720 = 855$$

Παράδειγμα 2

37 επί 51

37	51	37
74	25	74
148	12	
296	6	
592	3	592
1184	1	1184

$$37 \times 51 = 37 + 74 + 592 + 1184 = 1887$$

Για να κατανοήσουμε τον λόγο για τον οποίο επιλέχθηκε αυτός ο «εξωτικός» τρόπος υπολογισμού του γινομένου δύο αριθμών σε έναν υπολογιστή πρέπει να αναφερθούμε σε ορισμένα σε ορισμένα στοιχεία της αρχιτεκτονικής ενός Η/Υ. Καταρχήν στα κυκλώματα του υπολογιστή τα δεδομένα αποθηκεύονται με δυαδική μορφή, δηλαδή, 0 και 1. Έτσι ο αριθμός 17 ισοδυναμεί με τον αριθμό 00010001 του δυαδικού συστήματος ο οποίος μπορεί να αποθηκευτεί σε ένα byte. Αν μετακινήσουμε τα



ψηφία του αριθμού κατά μια θέση προς τα αριστερά (ολίσθηση προς τα αριστερά) τότε θα προκύψει ο αριθμός 00100010 του δυαδικού συστήματος που ισοδυναμεί με τον 34 του δεκαδικού συστήματος. Γίνεται δηλαδή διπλασιασμός του αριθμού. Αν μετακινήσουμε τα ψηφία του αριθμού κατά μια θέση προς τα δεξιά (ολίσθηση προς τα δεξιά) τότε θα προκύψει ο αριθμός 00001000 του δυαδικού συστήματος που ισοδυναμεί με τον 8 του δεκαδικού συστήματος. Σε αυτή τη περίπτωση, δηλαδή, γίνεται υποδιπλασιασμός του αριθμού. Η ολίσθηση σε ένα υπολογιστή είναι μια πράξη που εκτελείται πολύ γρήγορα. Ο λόγος επιλογής του πολλαπλασιασμού αλλά ρωσικά είναι πλέον εμφανής. Παρακάτω δίνεται ο αλγόριθμος σε ψευδοκώδικα.

Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός_αλλά_ρωσικά

```
ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
P ← 0
ΟΣΟ B >= 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ B mod 2 = 1 ΤΟΤΕ
        P ← P+A
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    A ← A*2
    B ← B div 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΕΚΤΥΠΩΣΕ P
```

ΤΕΛΟΣ Πολλαπλασιασμός_αλλά_ρωσικά

Παρατηρείστε ότι στο τελευταίο βήμα του αλγορίθμου η μεταβλητή B θα έχει πάντα την τιμή 1. Αυτό σημαίνει ότι δεν χρειάζεται να ελέγξουμε αν είναι μονός ή ζυγός αριθμός. Απλά προσθέτουμε τη μεταβλητή A. Μπορούμε να βελτιώσουμε τη λύση που δώσαμε χρησιμοποιώντας αυτή την παρατήρηση.

Αλγόριθμος Πολλαπλασιασμός_αλλά_ρωσικά²

```
ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
P ← 0
ΟΣΟ B > 1 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    ΑΝ B mod 2 = 1 ΤΟΤΕ
        P ← P+A
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
    A ← A*2
    B ← B div 2
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΕΚΤΥΠΩΣΕ P+A
```

ΤΕΛΟΣ Πολλαπλασιασμός_αλλά_ρωσικά²

Όσο και αν ξαφνιάζει ο υπολογιστής δεν μπορεί να εκτελεί παρά μόνο τρεις λειτουργίες.

- 1) **Πρόσθεση** (η βασική αριθμητική πράξη)
- 2) **Σύγκριση** (η βασική λειτουργία για την επιτέλεση όλων των λογικών πράξεων)
- 3) **Μεταφορά** (λειτουργία που προηγείται και έπεται της επεξεργασίας δεδομένων)

Είναι προφανές ότι ο αλγόριθμος του πολλαπλασιασμού αλλά ρωσικά, όπως τον παρουσιάσαμε, χρησιμοποιεί και τις τρεις παραπάνω λειτουργίες.



ΑΣΚΗΣΕΙΣ

0)

Α. Ποιες από τις παρακάτω εντολές εκχώρησης είναι σωστές;

- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. $\beta \leftarrow -3$ | 6. $p_w \leftarrow p_w + 1$ |
| 2. $5 \leftarrow \alpha$ | 7. $a \leftarrow \text{κότα}$ |
| 3. $\alpha = 4$ | 8. $\beta \leftarrow 3\alpha$ |
| 4. $\alpha + \beta \leftarrow 12$ | 9. $a \leftarrow \text{ακέραιες}$ |
| 5. $\alpha \leftarrow \text{'6 αυγά'}$ | |

Β. Στις παρακάτω εντολές εκχώρησης να αναφέρετε τον τύπο των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται.

- | | |
|--|---|
| 1. $\alpha \leftarrow 7$ | 4. $\text{βάρος} \leftarrow 60.8$ |
| 2. $x \leftarrow \text{'7'}$ | 5. $\text{συνθήκη1} \leftarrow \text{αληθής}$ |
| 3. $\text{ύψος} \leftarrow \text{'3,5 μέτρα'}$ | 6. $\text{συνθήκη2} \leftarrow \text{'ψευδής'}$ |

Γ. Τι θα εμφανιστεί στην οθόνη του υπολογιστή μετά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος ενός αλγορίθμου;

Αλγόριθμος 1
 $B \leftarrow 2$
 $A \leftarrow B * B - 1$
εκτύπωσε A, B

Αλγόριθμος 2
 $X \leftarrow 3$
 $Y \leftarrow 2$
 $Y \leftarrow Y * X + 4$
εκτύπωσε Y, X

Αλγόριθμος 3
Δευτέρα $\leftarrow 1$
Ημέρα $\leftarrow \text{'Δευτέρα'}$
εκτύπωσε Ημέρα
εκτύπωσε 'Δευτέρα'

Δ. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές α , β και γ σε κάθε βήμα του παρακάτω αλγορίθμου, όταν δώσουμε σαν είσοδο τις τιμές 2 και 4.7.

διάβασε α , β
 $\gamma \leftarrow \alpha$
 $\alpha \leftarrow \beta$
 $\beta \leftarrow \gamma$
εκτύπωσε α , 'και' , β



Ε. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές α , β σε κάθε βήμα του παρακάτω αλγορίθμου όταν δοθεί ως είσοδος το 3.

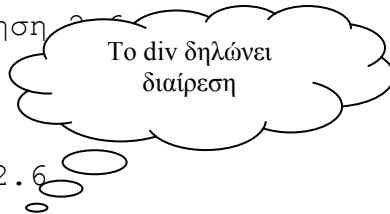
Αλγόριθμος Άσκηση 2.6

διάβασε α

$\beta \leftarrow \alpha \text{ div } 2$

εκτύπωσε β

Τέλος Άσκηση 2.6



ΣΤ. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές α , β και γ σε κάθε βήμα του παρακάτω αλγορίθμου, όταν εκτελέσουμε τον αλγόριθμο τρεις διαδοχικές φορές και με διαφορετικές εισόδους για κάθε εκτέλεση. Η είσοδος για κάθε εκτέλεση του αλγορίθμου είναι :

- 0.25
- 2.45
- 2.5

(να λυθεί με πίνακα τιμών !!!!....)

Αλγόριθμος Άσκηση 2.7

διάβασε β

$\gamma \leftarrow 2$

$\gamma \leftarrow \gamma * \beta$

$\alpha \leftarrow 10 * \gamma \bmod 10$

εκτύπωσε α

Τέλος Άσκηση 2.7

Ζ. Να βρείτε τις τιμές που παίρνουν οι μεταβλητές α , β , γ και δ σε κάθε βήμα του παρακάτω αλγορίθμου, όταν δώσουμε σαν είσοδο την τιμή 2.

(να λυθεί με πίνακα τιμών !!!!....)

Αλγόριθμος Άσκηση 2.8

διάβασε α

$\beta \leftarrow \alpha + 4$

$\alpha \leftarrow \beta * (\alpha + 2)$

$\gamma \leftarrow 2 * \beta / \alpha$

$\delta \leftarrow \gamma * \gamma * 4$

$\delta \leftarrow \delta + 1$

εκτύπωσε δ

Τέλος Άσκηση 2.8

1) Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό του εμβαδού ενός τραπεζίου.

2) Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό της τιμής της παράστασης

$$A = \frac{x-3}{x-2}$$

3) Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό του όγκου ενός κυλίνδρου.



- 4) Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό της τιμής της παράστασης

$$A = \frac{3x}{(x-2)(x-5)}$$

- 5) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 2 αριθμούς, να τους προσθέτει και να εκτυπώνει το αποτέλεσμα.
- 6) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 2 αριθμούς, να τους αφαιρεί και να εκτυπώνει το αποτέλεσμα.
- 7) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 2 αριθμούς, να τους πολλαπλασιάζει και να εκτυπώνει το αποτέλεσμα.
- 8) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 2 αριθμούς, να τους διαιρεί και να εκτυπώνει το αποτέλεσμα.
- 9) Να γραφεί ένας αλγόριθμος που να λειτουργεί ως υπολογιστής τσέπης (κομπιουτεράκι). Να διαβάζει τη πράξη, στη συνέχεια να διαβάζει 2 αριθμούς και να εκτυπώνει το αποτέλεσμα της πράξης.
- 10) Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος: **α)** Να διαβάζει το πραγματικό και το φανταστικό μέρος 2 φανταστικών αριθμών, καθώς επίσης και μια μεταβλητή ΠΡ η οποία θα περιέχει την επιθυμητή πράξη ('+', '-', '*', '/'). **β)** Να υπολογίζει ένα νέο φανταστικό αριθμό ο οποίος θα προκύπτει κάνοντας την επιθυμητή πράξη μεταξύ των δύο προηγούμενων (πρέπει να υπολογιστεί και το πραγματικό και το φανταστικό μέρος του αριθμού). Τέλος να εκτυπώνεται το αποτέλεσμα στην οθόνη.
- 11) Η NASA έχει σχεδιάσει ένα ρομπότ, για τις ανάγκες του προγράμματος εξερεύνησης του πλανήτη Άρη. Το ρομπότ αυτό έχει ένα μηχανισμό που του επιτρέπει να μετράει, ανάλογα με τα βήματα που έχει κάνει, τη συνολική απόσταση που διένυσε. Με ένα μηχανισμό ακτίνων laser είναι σε θέση να καταλάβει αν το έδαφος στο οποίο κινείται είναι ομαλό ή ανώμαλο. Να γραφεί αλγόριθμος που: **α)** Να διαβάζει το είδος του εδάφους ('Α' αν είναι ανώμαλο ή 'Ο' αν είναι ομαλό) και τον αριθμό βημάτων που έκανε το ρομπότ. **β)** Υποθέτοντας ότι σε ομαλό έδαφος κάθε βήμα του ρομπότ αντιστοιχεί σε 70cm ενώ σε ανώμαλο έδαφος κάθε βήμα αντιστοιχεί σε 60cm, ο αλγόριθμος πρέπει να υπολογίζει και να εκτυπώνει τη συνολική απόσταση που διένυσε το ρομπότ.
- 12) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και να εκτυπώνει τον αντίθετο ενός αριθμού.
- 13) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εκτυπώνει τον αντίστροφο ενός αριθμού.
- 14) Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 200.
- 15) Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους αριθμούς από το -61 μέχρι το 245.
- 16) Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 200 με αντίστροφη σειρά.
- 17) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει και να τυπώνει όσους θετικούς αριθμούς δίνονται από το πληκτρολόγιο. Ο αλγόριθμος τελειώνει, όταν δοθεί ένας αρνητικός αριθμός.



- 18) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει και να τυπώνει όσους αρνητικούς αριθμούς δίνονται από το πληκτρολόγιο. Ο αλγόριθμος τελειώνει, όταν δοθεί ένας θετικός αριθμός.
- 19) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά τους. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 20) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά τους. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί αρνητικός αριθμός.
- 21) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά των τετραγώνων τους. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 22) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το γινόμενο τους. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 23) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά των άρτιων αριθμών. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 24) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά των περιττών αριθμών. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 25) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει αριθμούς και να υπολογίζει το άθροισμά των τετραγώνων των αριθμών που διαιρούνται από το 3 ή από το 4. Ο αλγόριθμος τελειώνει όταν διαβαστεί το 0.
- 26) **Παραγοντικό** ενός αριθμού N ονομάζουμε τη τιμή του γινομένου $1*2*...*N = N!$. Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό του παραγοντικού ενός αριθμού.
- 27) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1+4+7+...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 28) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1^2+4^2+7^2+...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 29) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1+3+9+...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 30) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1^2+3^2+9^2+...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 31) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1-3+9-27...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 32) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το άθροισμα $S:=1+1/2+1/4+...$ για τους 100 πρώτους όρους της ακολουθίας.
- 33) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει δύο αριθμούς και να εκτυπώνει τον μέγιστο.
- 34) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τρεις αριθμούς και να εκτυπώνει τον μέγιστο.
- 35) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 4 αριθμούς και να εκτυπώνει τον μέγιστο.



- 36) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει N αριθμούς και να εκτυπώνει τον μέγιστο.
- 37) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει θετικούς αριθμούς και να εκτυπώνει τον μέγιστό τους. Η διαδικασία να σταματάει όταν διαβαστεί αρνητικός αριθμός.
- 38) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει έναν ακέραιο αριθμό (1-7) και να εκτυπώνει το όνομα της αντίστοιχης μέρας της εβδομάδας.
- 39) Να γραφεί αλγόριθμος που να επιλύει την πρωτοβάθμια εξίσωση $ax+b=0$.
- 40) Να γραφεί αλγόριθμος που να επιλύει τη δευτεροβάθμια εξίσωση $ax^2+bx+c=0$. Να ληφθεί υπ' όψιν και η περίπτωση που $a=0$.
- 41) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει την πέμπτη δύναμη ενός αριθμού a .
- 42) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει δύο αριθμούς, a και n και να εκτυπώνει τη τιμή a^n .
- 43) Να γραφεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό του αθροίσματος $\Sigma=1^n+2^n+3^n+\dots+100^n$.
- 44) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει N αριθμούς, να μετράει πόσοι είναι θετικοί, πόσοι αρνητικοί και να εκτυπώνει τα αποτελέσματα.
- 45) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει N αριθμούς και να υπολογίζει το μέσο όρο τους.
- 46) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα νούμερο που αντιπροσωπεύει μήκος σε εκατοστά. Στη συνέχεια να μετατρέπει το μήκος αυτό σε χιλιόμετρα, μέτρα και εκατοστά. (π.χ. $125802\text{cm}=1\text{Km}$ 258m και 2cm .)
- 47) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα νούμερο που αντιπροσωπεύει χρόνο σε δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια να μετατρέπει το χρόνο αυτό σε ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα. (π.χ. $3750\text{sec}=1\text{h}$ 2min και 30sec .)
- 48) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό της μικρότερης τιμής του n , για την οποία το άθροισμα $\Sigma=1^2+2^2+3^2+\dots+n^2$ είναι μεγαλύτερο ενός αριθμού Π .
- 49) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό της μεγαλύτερης τιμής του n , για την οποία το άθροισμα $\Sigma=1^2+2^2+3^2+\dots+n^2$ είναι μικρότερο ενός αριθμού Π .
- 50) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό των 20 πρώτων όρων του αθροίσματος $1^1+2^2+3^3+4^4+\dots$
- 51) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό των 20 πρώτων όρων του αθροίσματος $2^1+4^2+6^3+8^4+\dots$
- 52) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό των 20 πρώτων όρων του αθροίσματος $2^1-4^2+6^3-8^4+\dots$
- 53) Να δοθεί αλγόριθμος για τον υπολογισμό των 20 πρώτων όρων του αθροίσματος $3^1-9^2+27^3-81^4+\dots$
- 54) Η μετατροπή μιας θερμοκρασιακής τιμής από βαθμούς Φαρενάιτ σε βαθμούς Κελσίου γίνεται με βάση τον τύπο $C = \frac{5(F - 32)}{9}$, όπου οι μεταβλητές C και F συμβολίζουν τις αντίστοιχες τιμές. Να γραφεί αλγόριθμος που να κάνει αυτή τη μετατροπή.



- 55) Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει το εμβαδόν ενός κύκλου ακτίνας ρ .
- 56) Σε ένα μετεωρολογικό κέντρο χρειάζεται να βρεθεί η μέγιστη και η ελάχιστη θερμοκρασία από τις μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες ενός μήνα. Να γραφεί αλγόριθμος που θα διαβάζει τη μέση ημερήσια θερμοκρασία για κάθε ημέρα ενός μήνα 31 ημερών και να υπολογίζει την ελάχιστη και τη μέγιστη από αυτές τις θερμοκρασίες, καθώς και το μέσο όρο του μήνα.
- 57) Να δοθεί ένας αλγόριθμος για την εύρεση όλων των ακέραιων λύσεων της εξίσωσης $3x+2y-7z=5$.
- 58) Να δοθεί ένας αλγόριθμος που να βρίσκει τριάδες αριθμών x,y,z που να ικανοποιούν το πυθαγόρειο θεώρημα ($x^2+y^2=z^2$).
- 59) Ο υπολογισμός της περιόδου ενός εκκρεμούς δίνεται από τον τύπο: $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$, όπου L το μήκος του εκκρεμούς και g η επιτάχυνση της βαρύτητας. Να γραφεί αλγόριθμος που να υλοποιεί τον τύπο αυτό. (Υπόδειξη: χρησιμοποιείστε τη συνάρτηση T_P για τον υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας).
- 60) Το Ευρώ έχει τιμή πώλησης 340.75 δρχ. Να γράψετε έναν αλγόριθμο που να διαβάζει ένα ποσό σε ευρώ και να το μετατρέπει σε δραχμές. Στη συνέχεια να γράψετε έναν αλγόριθμο που να κάνει το αντίθετο. Μπορείτε να συνδυάσετε τους δύο αλγορίθμους σε έναν χρησιμοποιώντας και μενού επιλογής;
- 61) Να διαβάζονται δύο αριθμοί που αντιστοιχούν στο ποσοστό του CO_2 και N_2 μιας ημέρας, όπως έχει καταγραφεί στα ειδικά μηχανήματα καταγραφής της ατμόσφαιρας της Αθήνας. Να εκτυπώνεται ότι η ατμόσφαιρα είναι καθαρή, αν το ποσοστό του CO_2 είναι κάτω από 0.35, ή μολυσμένη στην αντίθετη περίπτωση. Επίσης να εκτυπώνεται διαυγής, αν το άζωτο είναι κάτω από 0.17 ή αδιαυγής αλλιώς.
- 62) Έστω ότι ένας πανελλήνιος διαγωνισμός στα Μαθηματικά δίνει δικαίωμα συμμετοχής σε όσα παιδιά έχουν βαθμολογία στα Μαθηματικά πάνω από 18 και μέσο όρο σε όλα τα μαθήματα πάνω από 14. Να γράψετε αλγόριθμο που να ελέγχει πόσοι από τους μαθητές μιας τάξης έχουν δυνατότητα να συμμετέχουν στο Διαγωνισμό. Να εμφανίζει το συνολικό αριθμό όσων έχουν αυτή τη δυνατότητα.
- 63) Για να γίνει δεκτός ένα υποψήφιος στη σχολή ευελπίδων πρέπει να έχει καλές επιδόσεις σε ορισμένα αθλήματα, όπως η ρίψη σφαίρας και το άλμα εις μήκος. Τα όρια για τα αγόρια είναι 15m και 4.35m αντίστοιχα, ενώ για τα κορίτσια 12m και 4m αντίστοιχα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις επιδόσεις στα δύο αθλήματα και το φύλλο ('Α' ή 'Κ') ενός υποψηφίου και να εκτυπώνει ένα κατάλληλο μήνυμα, σχετικά με το αν γίνεται δεκτός ή όχι.
- 64) Για να μείνει από απουσίες στην ίδια τάξη ένας μαθητής, πρέπει να κάνει τουλάχιστον 75 απουσίες στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Αν όμως έχει βαθμό μεγαλύτερο του 15 τότε το όριο αυτό αυξάνεται στις 125 απουσίες. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των απουσιών ενός μαθητή και το μέσο όρο του και να εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα.
- 65) Για να μείνει από απουσίες στην ίδια τάξη ένας μαθητής, πρέπει να κάνει τουλάχιστον 50 αδικαιολόγητες ή τουλάχιστον 50 δικαιολογημένες απουσίες στη διάρκεια της σχολικής χρονιάς. Αν όμως έχει βαθμό μεγαλύτερο του 15 τότε το δεύτερο όριο αυξάνεται στις 125 δικαιολογημένες απουσίες. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το πλήθος των δικαιολογημένων και αδικαιολόγητων απουσιών ενός μαθητή και το μέσο όρο του και να εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα.



- 66) Οι υπάλληλοι μιας εταιρίας συμφώνησαν για το μήνα Δεκέμβριο να κρατηθούν από το μισθό τους δύο ποσά, ένα για την ενίσχυση του παιδικού χωριού SOS και ένα για την ενίσχυση των σκοπών της UNICEF. Ο υπολογισμός των εισφορών είναι ανάλογος με τον αρχικό μισθό κάθε υπαλλήλου και υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω πίνακα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το μισθό ενός υπαλλήλου και να υπολογίζει το ποσό που θα δώσει για εισφορές και το ποσό που θα πάρει τελικά ως μισθό.

Μισθός	Εισφορά1	Εισφορά2
Εώς 150,000 δρχ	5%	4%
150,001-250,000	7.5%	6%
250,001-400,000	9.5%	8%
πάνω από 400,000	12%	11%

- 67) Για το προηγούμενο πρόβλημα να γράψετε αλγόριθμο που θα διαβάζει τους μισθούς και των 100 υπαλλήλων της εταιρίας και θα υπολογίζει το ποσό που θα δοθεί συνολικά για αγαθοεργίες (ξεχωριστά και για τους δύο σκοπούς).
- 68) Σε 10 σχολεία έχουν εγκατασταθεί πειραματικά 10 ηλεκτρονικοί υπολογιστές (εξυπηρετητές) που έχουν και σελίδες στο internet. Να γραφεί ένας αλγόριθμος που θα διαβάζει το συνολικό αριθμό προσπελάσεων που πραγματοποιήθηκε σε κάθε έναν εξυπηρετητή στη διάρκεια μιας μέρας. Να βρεθεί ο εξυπηρετητής με το μικρότερο αριθμό προσπελάσεων και αυτός με τον μεγαλύτερο.
- 69) Σε ένα φυτώριο υπάρχουν 3 είδη δέντρων που θα δοθούν για δεντροφύτευση. Το 1^ο είδος (έλατο) θα δοθεί στη Μακεδονία, το 2^ο (ιτιά) στην Πελοπόννησο και το 3^ο (πεύκο) στη Θράκη. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το είδος του δέντρου ('Ε', 'Γ', 'Π') και να εμφανίζει το μέρος στο οποίο θα γίνει η δεντροφύτευση.
- 70) Ένας αθλητής στο άλμα εις μήκος εκτελεί τρεις προσπάθειες. Ο αθλητής για να περάσει στην επόμενη φάση πρέπει να έχει μέσο όρο επιδόσεων μεγαλύτερο των 7.5 μέτρων. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις επιδόσεις (σε μέτρα) σε αυτές τις τρεις προσπάθειες, να υπολογίζει το μέσο όρο και να εκτυπώνει τη λέξη 'Προκρίθηκε' ή 'Αποκλείστηκε' αντίστοιχα.
- 71) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις τρεις επιδόσεις 100 αθλητών και να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος των αθλητών που πέρασαν στην επόμενη φάση. (βλέπε προηγούμενη άσκηση)
- 72) Ένας αθλητής στο άλμα εις μήκος εκτελεί τρεις προσπάθειες. Ο αθλητής για να προκριθεί στην επόμενη φάση πρέπει να έχει περάσει σε μια προσπάθεια τα 7.8 μέτρα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τις επιδόσεις (σε μέτρα) σε αυτές τις τρεις προσπάθειες και να εκτυπώνει τη λέξη 'Προκρίθηκε' ή 'Αποκλείστηκε' αντίστοιχα.
- 73) Σε ένα μουσείο υπάρχουν 10 διαφορετικές αίθουσες της ελληνιστικής περιόδου, που έχουν κωδικούς αριθμούς 101, 102, ..., 110. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον αριθμό των επισκεπτών κάθε αίθουσας για μια ημέρα και θα υπολογίζει το μέσο όρο επισκεπτών. Στη συνέχεια να εμφανίζει τις αίθουσες με αριθμό επισκέψεων μεγαλύτερο του μέσου όρου.
- 74) Μια εταιρία κινητής τηλεφωνίας χρεώνει 0.08 ευρώ κάθε μήνυμα sms, 0.2 ευρώ κάθε μήνυμα mms και 0.05 ευρώ κάθε δευτερόλεπτο χρόνου ομιλίας. Να γράψετε αλγόριθμο που να διαβάζει τον αριθμό μηνυμάτων sms, τον αριθμό μηνυμάτων mms και τον συνολικό χρόνο ομιλίας ενός πελάτη για διάστημα ενός μήνα και να υπολογίζει και εκτυπώνει το συνολικό ποσό που πρέπει να πληρώσει.



- 75) Σύμφωνα με το Ιουλιανό ημερολόγιο ένα έτος καλείται δίσεκτο αν διαιρείται με το 4. Αν όμως διαιρείται και με το 100 (δηλαδή είναι «τέλος αιώνα») δεν είναι δίσεκτο. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα έτος (ως νούμερο) και να εκτυπώνει «Δίσεκτο» ή «όχι Δίσεκτο» ανάλογα.
- 76) Σύμφωνα με το Γρηγοριανό ημερολόγιο (αυτό που χρησιμοποιούμε) ένα έτος καλείται δίσεκτο αν διαιρείται με το 4. Αν όμως διαιρείται και με το 100 (δηλαδή είναι «τέλος αιώνα») δεν είναι δίσεκτο εκτός πάλι και αν διαιρείται και με το 400 οπότε είναι δίσεκτο. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει ένα έτος (ως νούμερο) και να εκτυπώνει «Δίσεκτο» ή «όχι Δίσεκτο» ανάλογα.
- 77) Μια εταιρία κινητής τηλεφωνίας έχει ένα πρόγραμμα στο οποίο ένας πελάτης, πληρώνοντας πάγιο τέλος ίσο με 25 ευρώ, έχει δικαίωμα μέσα στον τρέχον μήνα να στείλει 45 sms και να μιλήσει για 1 ώρα χωρίς να πληρώσει. Για κάθε επιπλέον μήνυμα ο πελάτης χρεώνεται με 0.08 ευρώ και για κάθε επιπλέον δευτερόλεπτο ομιλίας 0.05 ευρώ. Να γράψετε αλγόριθμο που να διαβάζει τον αριθμό μηνυμάτων sms και τον συνολικό χρόνο ομιλίας ενός πελάτη για διάστημα ενός μήνα και να υπολογίζει και εκτυπώνει το συνολικό ποσό που πρέπει να πληρώσει. Στο συνολικό ποσό να συμπεριληφθεί και ΦΠΑ 18%.
- 78) Να γενικευθεί η παραπάνω άσκηση για άγνωστο αριθμό πελατών. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να διαβάζει τον κωδικό αριθμό κάθε πελάτη, τον αριθμό μηνυμάτων sms και τον συνολικό χρόνο ομιλίας του και να υπολογίζει και εκτυπώνει το συνολικό ποσό που πρέπει να πληρώσει. Ο αλγόριθμος να σταματάει αν ως κωδικός πελάτη δοθεί η τιμή 0.
- 79) Στα διόδια της Αττικής Οδού η χρέωση είναι 1.5 ευρώ για τα αυτοκίνητα, 2 ευρώ για τα φορτηγά και 1 ευρώ για τις μοτοσυκλέτες. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το είδος ενός οχήματος που εισέρχεται στα διόδια ('Α', 'Φ', 'Μ' αντίστοιχα) και να εκτυπώνει το ποσό που πρέπει να πληρώσει ο οδηγός.
- 80) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το είδος N οχημάτων και να υπολογίζει και να εκτυπώνει το συνολικό ποσό που εισπράττουν τα διόδια. (Βλέπε προηγούμενη άσκηση)
- 81) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το είδος αγνώστου αριθμού οχημάτων. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να σταματάει αν ως είδος οχήματος δοθεί η τιμή 'Κ'. Να υπολογίζεται και να εκτυπώνεται το συνολικό ποσό εισπραχής από τα διόδια. (Βλέπε προηγούμενη άσκηση)
- 82) Ο Δείκτης Μάζας σώματος δίνεται από τον τύπο $\Delta M\Sigma = \frac{B}{Y^2}$. Ανάλογα με την τιμή του δείκτη αυτού ένα άτομο χαρακτηρίζεται αδύνατο ή υπέρβαρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

$\Delta M\Sigma$	Μήνυμα
<18.5	ΑΔΥΝΑΤΟ ΑΤΟΜΟ
[18.5, 25)	ΚΑΝΟΝΙΚΟ ΑΤΟΜΟ
[25, 30)	ΒΑΡΥ ΑΤΟΜΟ
>=30	ΥΠΕΡΒΑΡΟ ΑΤΟΜΟ

Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το ύψος και το βάρος ενός ατόμου, να υπολογίζει τον δείκτη $\Delta M\Sigma$ και να εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα.



83) Ο Δείκτης Μάζας σώματος δίνεται από τον τύπο $\Delta\text{Μ}\Sigma = \frac{B}{Y^2}$. Ανάλογα με την τιμή του δείκτη αυτού ένα άτομο χαρακτηρίζεται αδύνατο ή υπέρβαρο σύμφωνα με τον πίνακα της άσκησης 74. Ο δείκτης αυτός ισχύει μόνο για ενήλικα άτομα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει την ηλικία το ύψος και το βάρος ενός ατόμου. Αν το άτομο είναι ενήλικο να υπολογίζει τον $\Delta\text{Μ}\Sigma$ και να εκτυπώνει κατάλληλο μήνυμα, αλλιώς να εκτυπώνει το μήνυμα «ΑΝΗΛΙΚΟΣ-ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ $\Delta\text{Μ}\Sigma$ »

84) Για τους καπνιστές ο χαρακτηρισμός μέσω του $\Delta\text{Μ}\Sigma$ ακολουθεί τον παρακάτω πίνακα. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος: **α)** να διαβάζει την ηλικία, το βάρος, το ύψος του ατόμου καθώς επίσης και μια μεταβλητή K η οποία θα παίρνει την τιμή 1 αν το άτομο καπνίζει ή την τιμή 0 αν δεν καπνίζει. **β)** Εάν η ηλικία είναι μεγαλύτερη των 18 ετών, τότε να υπολογίζει το $\Delta\text{Μ}\Sigma$ και να ελέγχει την τιμή του $\Delta\text{Μ}\Sigma$ από τους πίνακες (ανάλογα με το αν καπνίζει ή όχι) και να εμφανίζει τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό. **γ)** Εάν η ηλικία είναι μικρότερη ή ίση των 18 ετών, τότε να εμφανίζει το μήνυμα "δεν ισχύει ο δείκτης $\Delta\text{Μ}\Sigma$ ".

$\Delta\text{Μ}\Sigma < 17$	"αδύνατο άτομο"
$17 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma < 24$	"κανονικό άτομο"
$24 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma < 29$	"βαρύ άτομο"
$29 \leq \Delta\text{Μ}\Sigma$	"υπέρβαρο άτομο"

85) Η ΔΕΗ χρεώνει μηνιαία τους πελάτες της ανάλογα με τον παρακάτω πίνακα. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το ποσό ρεύματος (σε Kwh) που κατανάλωσε ένας πελάτης και να υπολογίζει και εκτυπώνει το ποσό που πρέπει να πληρώσει. (Η χρέωση είναι κλιμακωτή)

Kwh	Ευρώ / Kwh
0 – 100	0.2
101 - 200	0.25
200 - 400	0.3
>400	0.4

86) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το ποσό ρεύματος σε kwh που κατανάλωσε καθένα από τα νοικοκυριά μια μικρή πόλης 2000 κατοίκων. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να υπολογίζει και να εκτυπώνει το συνολικό ποσό που θα εισπράξει η ΔΕΗ από την πόλη. (βλέπε προηγούμενη άσκηση)

87) Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τον κωδικό αριθμό και τ6 ποσό ρεύματος σε kwh που κατανάλωσε καθένα από τα νοικοκυριά μιας μικρής πόλης αγνώστου αριθμού κατοίκων. Ο αλγόριθμος να υπολογίζει και να εκτυπώνει το ποσό χρέωσης κάθε νοικοκυριού και το συνολικό ποσό εισπραξης της ΔΕΗ. Η επαναληπτική διαδικασία να σταματάει αν ως κωδικός δοθεί η τιμή 0.



88) Να μετατραπούν οι παρακάτω δομές επανάληψης στις άλλες 2 μορφές, όπου αυτό είναι δυνατό.

για ... από ... μέχρι	όσο ... επανέλαβε	αρχή ... μέχρις ότου
<pre>S ← 0; για i από 1 μέχρι 15 με_βήμα 2 S ← +2*i τέλος_επανάληψης</pre>		
<pre>S ← 0 για i από 100 μέχρι 1 με_βήμα -2 S ← S+2*i*i τέλος_επανάληψης</pre>		
<pre>S ← 0 a ← 2 για i από 100 μέχρι 1 με_βήμα -2 a ← a*i^2 S ← S+a τέλος_επανάληψης</pre>		
	<pre>α ← 0 όσο α < 100 επανέλαβε α ← α+3 S ← S*α τέλος_επανάληψης</pre>	
		<pre>S ← 0 αρχή_επανάληψης Διάβασε α S ← S+α μέχρις_ότου S > 1000</pre>



89) Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος.

```
B ← 0
Διάβασε A
Όσο A <> 0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    P ← A mod 10
    A ← A div 10
    B ← B*10+P
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
Εκτύπωσε B
```

Να βρεθούν οι τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος κάθε επανάληψης για τιμές εισόδου

I) A=153

II) A=445

90) Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```
ΔΙΑΒΑΣΕ A, B, Δ
ΑΝ (A=1) ΚΑΙ (B>2) ΤΟΤΕ
    K ← 1
ΑΛΛΙΩΣ
    ΑΝ (Δ>0) ΚΑΙ (B>5) ΤΟΤΕ
        K ← 2
    ΑΛΛΙΩΣ ΑΝ (Δ<0) ΚΑΙ (B>5) ΤΟΤΕ
        K ← 3
    ΑΛΛΙΩΣ
        K ← 4
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΕΚΤΥΠΩΣΕ K
```

Να βρεθεί τι τιμή θα πάρει η μεταβλητή K στο τέλος του αλγορίθμου αν σαν εισόδους έχουμε:

α) A=1, B=0, Δ=4

β) A=-1, B=3, Δ=1

γ) A=3, B=0, Δ=-1

δ) A=4, B=7, Δ=5

91) Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```
Αλγόριθμος ΘΕΜΑ
ΔΙΑΒΑΣΕ A, B
Δ ← A-B
Όσο (A>=B) ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
    A ← A+2
    B ← 2*B
    ΑΝ (A<=20) τότε
        Δ ← A-B
    ΑΛΛΙΩΣ
        Δ ← A+B
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΘΕΜΑ3
```

Να δοθούν οι τιμές των A, B, Δ στο τέλος κάθε επανάληψης, αν σαν εισόδους έχουμε:

α) A=10, B=2

β) A=16, B=3



92) Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```
A ← 1
B ← 2
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
  A ← A+2
  B ← B+2
  ΤΕΜΠ ← A
  A ← B
  B ← ΤΕΜΠ
  ΕΚΤΥΠΩΣΕ A, B
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Γράψτε στο τετράδιό σας ό,τι πιστεύετε ότι θα εκτυπωθεί μετά την εκτέλεση των εντολών του παραπάνω αλγορίθμου.

93) Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```
A ← 1
B ← 1
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 7 ΜΕ_ΒΗΜΑ 2
  ΑΝ B < A ΤΟΤΕ
    ΤΕΜΠ ← A
    A ← B
    B ← ΤΕΜΠ
  ΑΛΛΙΩΣ
    A ← 3 * A
    B ← B * 2
  ΕΚΤΥΠΩΣΕ A, B
ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```

Γράψτε στο τετράδιό σας ό,τι πιστεύετε ότι θα εκτυπωθεί μετά την εκτέλεση των εντολών του παραπάνω αλγορίθμου.





94) Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου.

```
X ← 1
Όσο X<5 επανάλαβε
  A ← X+2
  B ← 3*A-4
  C ← B-A+4
  Αν A > B τότε
    Αν A > C τότε
      MAX ← A
    αλλιώς
      MAX ← C
    Τέλος_αν
  αλλιώς
    Αν B > C τότε
      MAX ← B
    αλλιώς
      MAX ← C
    Τέλος_αν
  Τέλος_αν
Εμφάνισε X, A, B, C, MAX
X ← X+2
Τέλος_επανάληψης
```

Ποιες είναι οι τιμές των μεταβλητών X, A, B, C, MAX που θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του παραπάνω τμήματος αλγορίθμου;

95) Να εκτελέσετε τις παρακάτω εντολές και να γράψετε στο τετράδιό σας ότι πιστεύετε ότι θα εκτυπωθεί. Θεωρήστε ότι οι τιμές εισόδου που πληκτρολογούνται διαδοχικά είναι 1,4,3,6,1,0.

```
Σ ← 0
ΔΙΑΒΑΣΕ A
ΟΣΟ A<>0 ΕΠΑΝΑΛΑΒΕ
  Σ ← Σ + A
  ΑΝ Σ MOD 2 = 0 ΤΟΤΕ
    ΕΚΤΥΠΩΣΕ Σ
  ΑΛΛΙΩΣ
    ΕΚΤΥΠΩΣΕ A
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΔΙΑΒΑΣΕ A
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
```



96) Να εκτελέσετε το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, για $K = 24$ και $L = 40$. Να γράψετε στο τετράδιό σας τις τιμές των μεταβλητών X , Y καθώς αυτές τυπώνονται με την εντολή **Εμφάνισε** X , Y (τόσο μέσα στη δομή επανάληψης όσο και στο τέλος του αλγορίθμου).

```
X ← K
Y ← L
Αν X < Y τότε
    TEMP ← X
    X ← Y
    Y ← TEMP
Τέλος_αν
Όσο Y <> 0 επανάλαβε
    TEMP ← Y
    Y ← X MOD Y
    X ← TEMP
    Εμφάνισε X, Y
Τέλος_επανάληψης
Y ← (K * L) DIV X
Εμφάνισε X, Y
```