



Τεχνολογικής Κατεύθυνσης
Προγραμματισμός Γ' Λυκείου
Μέρος 2^ο

ΣΤΕΦΑΝΟΣ ΗΛΙΑΣΚΟΣ

e-mail: info@iliaskos.gr

www.iliaskos.gr

Δομή επανάληψης

4.1 Εισαγωγή

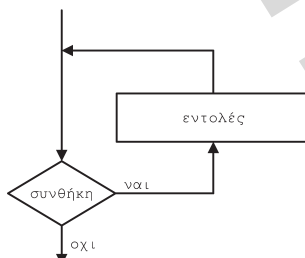
Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τις δομές επανάληψης της Γλώσσας. Με αυτές θα μπορούμε να γράψουμε αλγόριθμους και προγράμματα που θα επαναλαμβάνουν ένα τμήμα των εντολών τους γράφοντάς το μόνο μία φορά και δίνοντας εντολή τη Γλώσσα να το επαναλάβει. Αυτό ονομάζεται βρόγχος. Οι εντολές που θα επαναλαμβάνονται ονομάζονται σώμα του βρόγχου. Οι τρόποι επανάληψης είναι τρεις: Η εντολή Όσο, η εντολή Αρχή_επανάληψης και η εντολή Για.

4.2 Η εντολή Όσο

Η εντολή Όσο συντάσσεται:

```
Όσο <συνθήκη> επανάλαβε  
  <εντολές>  
τέλος_επανάληψης
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι



4. Δομή επανάληψης

Προσοχή! Πρώτα ο έλεγχος και μετά οι εντολές.

Λειτουργία: ελέγχει τη συνθήκη (τη συνθήκη ελέγχου του βρόγχου). Αν είναι `true` τότε εκτελούνται οι εντολές του βρόγχου και ελέγχει ξανά τη συνθήκη. Οι εντολές εκτελούνται όσο η συνθήκη δίνει αποτέλεσμα `true`. Όταν η συνθήκη δώσει αποτέλεσμα `false` εκτελείται η εντολή που βρίσκεται μετά το `τέλος_επανάληψης` του Όσο. Αν η συνθήκη δίνει από την αρχή `false` τότε οι εντολές του βρόγχου δεν θα εκτελεστούν.

π.χ.

```
i <- 1
Όσο i <= 100 επανέλαβε
  Διάβασε x
  y <- 3 * x + 5
  Γράψε y
  i <- i + 1
τέλος_επανάληψης
```

Η μεταβλητή `i` είναι η μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης. Δίνουμε πριν από τις εντολές της επανάληψης αρχική τιμή το 1. Ελέγχεται η συνθήκη και εκτελούνται οι εντολές του βρόγχου. Η τελευταία εντολή του βρόγχου

```
i <- i + 1
```

προσθέτει 1 στη μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης. Έπειτα ελέγχεται ξανά η συνθήκη για την καινούργια τιμή του `i`. Οι εντολές του βρόγχου εκτελούνται μία φορά για κάθε τιμή της μεταβλητής `i` από το 1 μέχρι και το 100. Τελικά το `i` θα πάρει την τιμή 101 και η συνθήκη θα γίνει `false`. Όταν θα συμβεί αυτό η επανάληψη θα σταματήσει και θα εκτελεστεί όποια εντολή βρίσκεται μετά το `τέλος_επανάληψης`. Η επανάληψη δηλαδή θα πραγματοποιηθεί 100 φορές.

Για να πραγματοποιηθεί η επανάληψη πρέπει να προσέξουμε την αρχική τιμή που θα δώσουμε στη μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης έτσι ώστε να μη κάνει από την αρχή τη συνθήκη `false`. Ακόμα θα πρέπει οπωσδήποτε να βάλουμε μία εντολή που να μεταβάλλει την τιμή της μεταβλητής ελέγχου. Αν δεν βάλουμε τέτοια εντολή τότε θα γίνουν άπειρες επαναλήψεις, η μεταβλητή ελέγχου θα έχει μονίμως την ίδια τιμή, οπότε η συνθήκη δεν θα γίνει ποτέ `false`.

Όταν δίνουμε συγκεκριμένες τιμές για αρχικοποίηση και συγκεκριμένη μεταβολή, μπορούμε να υπολογίσουμε τον αριθμό των επαναλήψεων. Μπορούμε, όμως, να χρησιμοποιήσουμε για

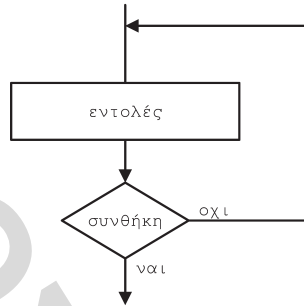
αρχικοποίηση και μεταβολή την εντολή Διάβασε. Σε αυτή τη περίπτωση δεν μπορούμε να υπολογίσουμε τον αριθμό των επαναλήψεων, αλλά εξαρτάται από τον χρήστη του προγράμματος.

4.3 Η εντολή Αρχή_επανάληψης

Η εντολή Αρχή_επανάληψης συντάσσεται ως εξής

```
Αρχή_επανάληψης
  <εντολές>
μέχρις_ότου <συνθήκη>
```

Το αντίστοιχο διάγραμμα ροής είναι



Προσοχή! Πρώτα οι εντολές και μετά ο έλεγχος.

Λειτουργία: Εκτελούνται πρώτα οι εντολές του βρόγχου. Έπειτα ελέγχεται η συνθήκη. Αν η συνθήκη είναι `true` τότε τερματίζεται ο βρόγχος και εκτελείται η εντολή που βρίσκεται μετά το `μέχρις_ότου`. Αν όμως η συνθήκη είναι `false` τότε εκτελούνται ξανά οι εντολές του βρόγχου. Οι εντολές του βρόγχου θα εκτελεστούν τουλάχιστον μία φορά.

π.χ.

```
i <- 1
Αρχή_επανάληψης
  Διάβασε x
  y <- 3 * x + 5
  Γράψε y
  i <- i + 1
μέχρις_ότου i > 100
```

Στο παραπάνω παράδειγμα γίνονται ακριβώς τα ίδια πράγματα με το παράδειγμα για το Όσο. Η μόνη διαφορά είναι η συνθήκη ελέγχου. Η συνθήκη που χρησιμοποιείται στο `μέχρις_ότου` είναι το λογικό συμπλήρωμα της συνθήκης που χρησιμοποιήθηκε στο Όσο. Τα λογικά συμπληρώματα των τελεστών ελέγχου είναι

4. Δομή επανάληψης

Τελεστής ελέγχου	Τελεστής για λογικό συμπλήρωμα
<	>=
<=	>
=	<>
<>	=
>	<=
>=	<

και για τους λογικούς τελεστές τα ΚΑΙ γίνονται Η και τα Η γίνονται ΚΑΙ.

π.χ. Για την έκφραση

$(X \geq 1) \text{ ΚΑΙ } (X \leq 5) \text{ Η } (X \neq Y)$

το λογικό συμπλήρωμα είναι

$(X < 1) \text{ Η } (X > 5) \text{ ΚΑΙ } (X = Y)$

4.4 Ομοιότητες και διαφορές του Όσο και του Αρχή_επανάληψης

Ομοιότητες:

- Και στους δύο τρόπους επανάληψης πρέπει οπωσδήποτε μέσα στις εντολές της επανάληψης να βάλουμε μία εντολή που θα μεταβάλλει τη τιμή της μεταβλητής ελέγχου της επανάληψης.

Διαφορές:

- Στο πρώτο τρόπο επανάληψης (Όσο) η επανάληψη γίνεται όσο η συνθήκη δίνει αποτέλεσμα `true`, ενώ στο δεύτερο τρόπο επανάληψης (Αρχή_επανάληψης) η επανάληψη γίνεται όσο η συνθήκη δίνει αποτέλεσμα `false`.
- Στο πρώτο τρόπο επανάληψης (Όσο) η επανάληψη μπορεί και να μην πραγματοποιηθεί αν η συνθήκη είναι από την αρχή `false`, ενώ στο δεύτερο τρόπο επανάληψης (Αρχή_επανάληψης) η επανάληψη θα γίνει τουλάχιστον μία φορά.
- Στο πρώτο τρόπο επανάληψης (Όσο) πρέπει οπωσδήποτε πριν από τις εντολές της επανάληψης να βάλουμε μία εντολή που θα δίνει αρχική τιμή στη μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης ενώ στο δεύτερο τρόπο επανάληψης (Αρχή_επανάληψης) δεν είναι απαραίτητο.

Σε γενικές γραμμές, όπου χρησιμοποιούμε την εντολή Όσο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και την εντολή Αρχή_επανάληψης. Τις περισσότερες φορές είναι θέμα προσωπικών προτιμήσεων του προγραμματιστή το ποιον από τους δύο τρόπους επανάληψης θα χρησιμοποιήσει. Συνήθως όμως χρησιμοποιούμε την επανάληψη με το Όσο εκτός αν είμαστε σίγουροι ότι πρέπει να εκτελεστεί τουλάχιστον μία επανάληψη.

4.5 Η εντολή Για

Ειδική περίπτωση της επανάληψης με το Όσο είναι η εντολή Για. Τη μορφή επανάληψης με το Για τη χρησιμοποιούμε αποκλειστικά και μόνο όταν γνωρίζουμε ακριβώς το πλήθος των επαναλήψεων. Εμφανίζεται με δύο μορφές:

- **Πρώτη μορφή**

```
Για <μεταβλητή> από <αρχ. τιμή> μέχρι <τελ. τιμή>
    <εντολές>
τέλος_επανάληψης
```

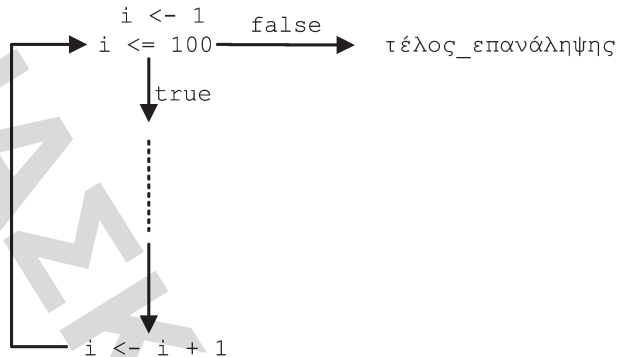
Λειτουργία: Η μεταβλητή ελέγχου (<μεταβλητή>) αρχικοποιείται με την αρχική τιμή (<αρχ. τιμή>). Έπειτα ελέγχεται αν η τιμή της μεταβλητής ελέγχου είναι μικρότερη ή ίση της τελικής τιμής (<τελ. τιμή>). Αν η συνθήκη είναι true τότε εκτελούνται οι <εντολές>. Φτάνοντας στο τέλος_επανάληψης αυξάνεται η μεταβλητή ελέγχου κατά 1 και ελέγχεται ξανά η συνθήκη. Μόλις η συνθήκη γίνει false σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή μετά το τέλος_επανάληψης. Για να εκτελεστεί η επανάληψη θα πρέπει η αρχική τιμή να είναι μικρότερη ή ίση της τελικής τιμής.

4. Δομή επανάληψης

π.χ.

```
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  y <- 3 * x + 5
  Γράψε y
τέλος_επανάληψης
```

Ο μηχανισμός εκτέλεσης του Για σχηματικά είναι:



Από το μηχανισμό προκύπτει εύκολα η μετατροπή του Για στη γενική μορφή επανάληψης που είναι το Όσο.

- **Δεύτερη μορφή**

```
Για <μεταβλητή> από <αρχ. τιμή> μέχρι <τελ. τιμή>
  με_βήμα <αριθμός>
  <εντολές>
τέλος_επανάληψης
```

Λειτουργία:

Θετικό βήμα. Η μεταβλητή ελέγχου (<μεταβλητή>) αρχικοποιείται με την αρχική τιμή (<αρχ. τιμή>). Έπειτα ελέγχεται αν η τιμή της μεταβλητής ελέγχου είναι μικρότερη ή ίση της τελικής τιμής (<τελ. τιμή>). Αν η συνθήκη είναι true τότε εκτελούνται οι εντολές. Φτάνοντας στο τέλος_επανάληψης αυξάνεται η μεταβλητή ελέγχου κατά την τιμή του βήματος (<αριθμός>) και ελέγχεται ξανά η συνθήκη. Μόλις η συνθήκη γίνει false σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή μετά το τέλος_επανάληψης. Για να εκτελεστεί η επανάληψη θα πρέπει η αρχική τιμή να είναι μικρότερη ή ίση της τελικής τιμής.

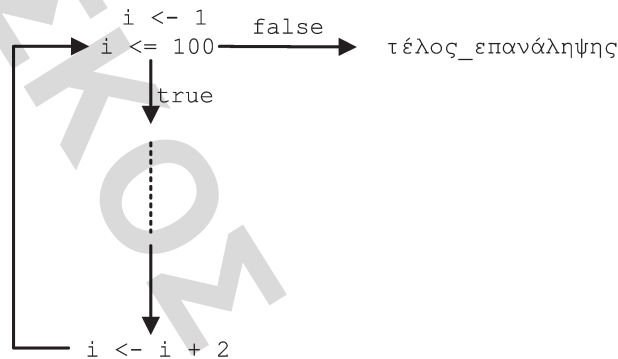
Αρνητικό βήμα. Η μεταβλητή ελέγχου (<μεταβλητή>) αρχικοποιείται με την αρχική τιμή (<αρχ. τιμή>). Έπειτα ελέγχεται αν η τιμή της μεταβλητής ελέγχου είναι μεγαλύτερη ή ίση της τελικής τιμής (<τελ. τιμή>). Αν η συνθήκη είναι true τότε εκτελούνται οι εντολές. Φτάνοντας στο τέλος_επανάληψης μειώνε-

ται η μεταβλητή ελέγχου κατά την απόλυτη τιμή του βήματος (<αριθμός>) και ελέγχεται ξανά η συνθήκη. Μόλις η συνθήκη γίνει `false` σταματάει η επανάληψη και εκτελείται η εντολή μετά το `τέλος_επανάληψης`. Για να εκτελεστεί η επανάληψη θα πρέπει η αρχική τιμή να είναι μεγαλύτερη ή ίση της τελικής τιμής.

π.χ. με θετικό βήμα

```
Για i από 1 μέχρι 100 με_βήμα 2
  Διάβασε x
  y <- 2 * x + 1
  Γράψε y
τέλος_επανάληψης
```

Ο μηχανισμός εκτέλεσης του Για με θετικό βήμα σχηματικά είναι:



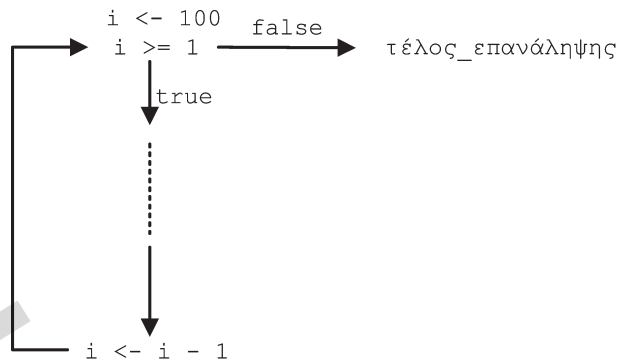
Όπως φαίνεται και από το μηχανισμό, θα γίνουν 50 επαναλήψεις

π.χ. με αρνητικό βήμα

```
Για i από 100 μέχρι 1 με_βήμα -1
  Διάβασε x
  y <- 5 * x + 6
  Γράψε y
τέλος_επανάληψης
```

Ο μηχανισμός εκτέλεσης του Για με αρνητικό βήμα σχηματικά είναι:

4. Δομή επανάληψης



Όπως φαίνεται και από το μηχανισμό, θα γίνουν 100 επαναλήψεις

Προσοχή! Προσέξτε το πλήθος των επαναλήψεων στις παρακάτω περιπτώσεις του Για

Για i από 1 μέχρι 10	10 επαν.
Για i από 0 μέχρι 10	11 επαν.
Για i από 10 μέχρι 10	1 επαν.
Για i από 10 μέχρι 1	0 επαν.
Για i από 1 μέχρι 10 με_βήμα 2	5 επαν.
Για i από 10 μέχρι 1 με_βήμα -1	10 επαν.
Για i από 10 μέχρι 0 με_βήμα -1	11 επαν.
Για i από 10 μέχρι 10 με_βήμα -1	1 επαν.
Για i από 1 μέχρι 10 με_βήμα -1	0 επαν.
Για i από 1 μέχρι 10 με_βήμα 0	άπειρες επαν.

Προσοχή! Σε μία επανάληψη με το Για, δεν θα πρέπει να μεταβάσουμε την τιμή της μεταβλητής ελέγχου μέσα στις εντολές του βρόγχου. Κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε διαφορετική συμπεριφορά του Για με αποτέλεσμα να είναι δύσκολος ο προσδιορισμός του ακριβή αριθμού των επαναλήψεων. Στην καλύτερη περίπτωση δεν θα κάνει τον αριθμό των επαναλήψεων που θέλουμε.

Προσοχή! Η μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης, μετά την εκτέλεση της επανάληψης, θα έχει διαφορετική τιμή από την τιμή του μέχρι. Αυτό συμβαίνει γιατί για να σταματήσει η επανάληψη θα πρέπει η συνθήκη να γίνει false.

Προσοχή! Όλα τα Για μπορούν εύκολα να μετατραπούν σε Όσο. Όλα τα Όσο δεν μπορούν να μετατραπούν σε Για. Μπορούν να μετατραπούν μόνο τα Όσο για τα οποία γνωρίζουμε ακριβώς το πλήθος των επαναλήψεων.

4.6 Εμφωλευμένοι βρόγχοι

Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με τους εμφωλευμένους βρόγχους. Στο προηγούμενο κεφάλαιο είδαμε παραδείγματα εμφωλευμένων Δ_n . Το ίδιο μπορούμε να κάνουμε και με τις επαναλήψεις. Οι εμφωλευμένοι βρόγχοι αποτελούνται από έναν εξωτερικό βρόγχο και ένα ή περισσότερους εσωτερικούς βρόγχους. Κάθε φορά που ο εξωτερικός βρόγχος επαναλαμβάνεται, οι μεταβλητές ελέγχου των εσωτερικών βρόγχων αρχικοποιούνται με αποτέλεσμα να πραγματοποιούνται όλες οι επαναλήψεις.

π.χ. Στο παρακάτω τμήμα αλγορίθμου

```

Για i από 1 μέχρι 5
  Για j από 1 μέχρι 10
    Γράψε i, j
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης

```

για $i = 1$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 10 φορές,
για $i = 2$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 10 φορές,
για $i = 3$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 10 φορές,
κτλ.

Επομένως θα εκτελεστούν συνολικά $5 * 10 = 50$ επαναλήψεις.

Ενώ στο παρακάτω τμήμα του αλγορίθμου

```

Για i από 1 μέχρι 3
  Για j από 1 μέχρι i
    Γράψε i, j
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης

```

για $i = 1$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 1 φορά,
για $i = 2$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 2 φορές,
για $i = 3$ ο εσωτερικός βρόγχος θα εκτελεστεί 3 φορές.

Επομένως θα εκτελεστούν συνολικά $1 + 2 + 3 = 6$ επαναλήψεις.

4.7 Λυμένα προβλήματα

1. Σε ένα φυτώριο υπάρχουν 3 είδη δένδρων που θα δοθούν για δενδροφύτευση. Το 1^ο είδος δένδρου θα δοθεί στη περιοχή της Μακεδονίας, το 2^ο στην περιοχή της Θράκης και το 3^ο είδος στην περιοχή της Πελοποννήσου. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει ένα σύνολο από 100 τιμές που αφορούν το είδος του δέν-

4. Δομή επανάληψης

δρου και να υπολογίζει πόσα από τα δένδρα αυτά θα φυτευτούν στη Μακεδονία, πόσα στη Θράκη και πόσα στη Πελοπόννησο.

Για να λύσουμε το συγκεκριμένο πρόβλημα θα χρειαστούμε τρεις μετρητές, έναν για κάθε περιοχή. Θα πρέπει όμως να προσέξουμε το μενού επιλογής για την περίπτωση της λάθος επιλογής. Θα πρέπει να φροντίσουμε να μειώσουμε το μετρητή της επανάληψης κατά 1 έτσι ώστε ο αριθμός των επαναλήψεων να συμβαδίζει με τον αριθμό των δέντρων.

```
Πρόγραμμα Δενδροφύτευση
Μεταβλητές
  Ακέραιες: i, x, NM, NΘ, NΠ
Αρχή
  NM <- 0
  NΘ <- 0
  NΠ <- 0
  Για i από 1 μέχρι 100
    Γράψε 'Δώσε 1 για πρώτο είδος.
          Δώσε 2 για δεύτερο είδος.
          Δώσε 3 για τρίτο είδος.'
    Διάβασε x
    Αν x = 1 τότε
      NM <- NM + 1
    αλλιώς_αν x = 2 τότε
      NΘ <- NΘ + 1
    αλλιώς_αν x = 3 τότε
      NΠ <- NΠ + 1
    αλλιώς
      Γράψε 'Λάθος επιλογή'
      i <- i - 1
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
  Γράψε 'Στη Μακεδονία θα πάνε ', NM, ' δένδρα,
        στη Θράκη ', NΘ, ' δένδρα και
        στη Πελοπόννησο ', NΠ, ' δένδρα'
Τέλος
```

2. Σε 10 σχολεία της περιφέρειας έχουν εγκατασταθεί πειραματικά 10 ηλεκτρονικοί υπολογιστές (εξυπηρέτες) που περιέχουν πληροφοριακές σελίδες του internet και μπορεί να προσπελάσει κανείς την πληροφορία τους μέσα από οποιοδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή στον κόσμο.

Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάξει τον συνολικό αριθμό των προσπελάσεων που πραγματοποιήθηκε σε κάθε έναν από τους εξυπηρέτες αυτούς για διάστημα μιας ημέρας. Θα βρίσκει τον εξυπηρέτη με το μικρότερο αριθμό προσπελάσεων καθώς και τον εξυπηρέτη με το μεγαλύτερο αριθμό προσπελάσεων.

Ενώ είναι προφανές ότι θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τους αλγορίθμους για το μεγαλύτερο και το μικρότερο, το πρόβλημα δεν μας ζητάει αυτό ακριβώς. Μας ζητάει ποιος εξυπηρέτης έχει το μεγαλύτερο και ποιος το μικρότερο, δηλαδή τις θέσεις (τα t_1 , t_2) στις οποίες βρίσκεται ο μεγαλύτερος και ο μικρότερος.

Πρόγραμμα Εξυπηρέτες

Μεταβλητές

Ακέραιες: i , x , MAX, MIN, t_1 , t_2

Αρχή

Γράψε 'Δώσε τον αριθμό των προσπελάσεων του πρώτου εξυπηρέτη'

Διάβασε x

MAX $\leftarrow x$

MIN $\leftarrow x$

$t_1 \leftarrow 1$

$t_2 \leftarrow 1$

Για i από 2 μέχρι 10

Γράψε 'Δώσε τον αριθμό των προσπελάσεων του ', i , ' εξυπηρέτη'

Διάβασε x

Αν $x > \text{MAX}$ τότε

MAX $\leftarrow x$

$t_1 \leftarrow i$

τέλος_αν

Αν $x < \text{MIN}$ τότε

MIN $\leftarrow x$

$t_2 \leftarrow i$

τέλος_αν

τέλος_επανάληψης

Γράψε 'Ο εξυπηρέτης ', t_1 , 'έχει το

μεγαλύτερο αριθμό ', MAX,

' προσπελάσεων και ο εξυπηρέτης ',

t_2 , 'έχει το μικρότερο αριθμό ',

MIN, ' προσπελάσεων'

Τέλος

3. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο διαβάσει το όνομα ενός μαθητή, τους βαθμούς του σε τρία μαθήματα και υπολογίζει και τυπώνει το μέσο όρο. Το πρόγραμμα σταματάει όταν για όνομα δοθεί το κενό.

Στο συγκεκριμένο πρόβλημα δεν ξέρουμε τον συνολικό αριθμό των επαναλήψεων. Ένας τρόπος για να αντιμετωπίσουμε αυτή τη κατάσταση είναι να υποδείξουμε στο χρήστη να εισάγει μια μοναδική τιμή, η οποία ονομάζεται τιμή φρουρός (sentinel), ως τελευταία τιμή. Το πρόγραμμα ελέγχει κάθε τιμή και προσδιορίζει τότε διαβάστηκε η τιμή φρουρός. Η τιμή φρουρός πρέπει να

4. Δομή επανάληψης

επιλεγεί με μεγάλη προσοχή και πρέπει να είναι μια τιμή που κανονικά δεν θα προέκυπτε ως δεδομένο.

Πριν από τις εντολές της επανάληψης θα διαβάζουμε τη μεταβλητή φρουρό. Πρέπει οπωσδήποτε στο μήνυμα που θα βάλουμε πριν το Διάβασε να πούμε στο χρήστη με ποια τιμή θα σταματήσει η επανάληψη, δηλαδή ποια είναι η τιμή φρουρός. Έπειτα ξεκινάμε την επανάληψη με το Όσο, και η συνθήκη είναι: μεταβλητή φρουρός <> τιμής φρουρός. Πριν το τέλος_επανάληψης βάζουμε το μήνυμα και την εντολή Διάβασε που βάλουμε για αρχικοποίηση πριν από τις εντολές της επανάληψης.

Δηλαδή η γενική μορφή

```
Γράψε `...`
Γράψε `Δώσε <τιμή φρουρός> για έξοδο`
Διάβασε <μεταβλ. φρουρός>
Όσο <μεταβλ. φρουρός> <> <τιμή φρουρός> επανέλαβε
<εντολές>
Γράψε `...`
Γράψε `Δώσε <τιμή φρουρός> για έξοδο`
Διάβασε <μεταβλ. φρουρός>
τέλος_επανάληψης
```

Ο φρουρός μπορεί να υλοποιηθεί και με την εντολή Αρχή_Επανάληψης ως εξής:

```
Αρχή_Επανάληψης
Γράψε `...`
Γράψε `Δώσε <τιμή φρουρός> για έξοδο`
Διάβασε <μεταβλ. φρουρός>
Αν <μεταβλ. φρουρός> <> <τιμή φρουρός> τότε
<εντολές>
τέλος_αν
μέχρις_ότου <μεταβλ. φρουρός> = <τιμή φρουρός>
```

Εδώ το πρόβλημα μας λέει ότι πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ως μεταβλητή φρουρό το όνομα και η τιμή φρουρός θα είναι το κενό.

```
Πρόγραμμα Βαθμολογία
Μεταβλητές
  Πραγματικές: x, SUM, MO
  Χαρακτήρες: Όνομα
  Ακέραιες: i
Αρχή
  Γράψε `Δώσε το όνομα του μαθητή`
  Γράψε `Δώσε κενό για έξοδο`
  Διάβασε Όνομα
  Όσο Όνομα <> ` ` επανέλαβε
```

```

SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 3
  Γράψε 'Δώσε το βαθμό του μαθητή
  στο ', i, 'ο μάθημα'
  Διάβασε x
  SUM <- SUM + x
τέλος_επανάληψης
MO <- SUM / 3
Γράψε 'Ο μέσος όρος του μαθητή ', Όνομα,
  ' είναι ', MO
Γράψε 'Δώσε το όνομα του επόμενου μαθητή'
Γράψε 'Δώσε κενό για έξοδο'
Διάβασε Όνομα
τέλος_επανάληψης
τέλος

```

ή αν χρησιμοποιήσουμε την εντολή Αρχή_Επανάληψης

```

Πρόγραμμα Βαθμολογία
Μεταβλητές
  Πραγματικές: x, SUM, MO
  Χαρακτήρες: Όνομα
  Ακέραιες: i
Αρχή
  Αρχή_Επανάληψης
    Γράψε 'Δώσε το όνομα του μαθητή'
    Γράψε 'Δώσε κενό για έξοδο'
    Διάβασε Όνομα
    Αν Όνομα <> ' ' τότε
      SUM <- 0
      Για i από 1 μέχρι 3
        Γράψε 'Δώσε το βαθμό του μαθητή
        στο ', i, 'ο μάθημα'
        Διάβασε x
        SUM <- SUM + x
      τέλος_επανάληψης
      MO <- SUM / 3
      Γράψε 'Ο μέσος όρος του μαθητή ',
        Όνομα, ' είναι ', MO
    τέλος_αν
  μέχρις_ότου Όνομα = ' '
τέλος

```

4. Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει μια μέρα, ένα μήνα και ένα έτος. Οι τιμές που διαβάστηκαν πρέπει να είναι μέσα στα αποδεκτά όρια (δηλαδή η μέρα πρέπει να κυμαίνεται από 1 μέχρι 31, ο μήνας από 1 έως 12 και το έτος να είναι μεγαλύτερο από 0). Στην περίπτωση που κάποια από αυτά δεν είναι μέσα στα αποδεκτά όρια εμφανίζει το μήνυμα "Εκτός ορίων" και ζητάει από το χρήστη να το ξαναδώσει.

4. Δομή επανάληψης

Το πρόβλημα μας ζητάει να κάνουμε έλεγχο εισόδου, δηλαδή να ελέγξουμε αν η είσοδος είναι μέσα στα αποδεκτά όρια. Έλεγχο εισόδου κάνουμε σε μία μεταβλητή χρησιμοποιώντας το Αρχή_επανάληψης και ως συνθήκη βάζουμε τη συνθήκη που πρέπει να ισχύει. Αν έχουμε παραπάνω από μία μεταβλητές για τις οποίες πρέπει να κάνουμε έλεγχο εισόδου, τότε τις ελέγχουμε ξεχωριστά.

Η γενική μορφή είναι:

```
Αρχή_επανάληψης
  Γράψε `...`
  Διάβασε <μεταβλητή>
  Αν <λογικό συμπλήρωμα της συνθήκης> τότε
    Γράψε `Λάθος είσοδος`
  μέχρις_ότου <συνθήκη>
```

Στο πρόβλημα αυτό θα πρέπει να κάνουμε τρεις ελέγχους, ένα για κάθε μεταβλητή εισόδου.

```
Πρόγραμμα Έλεγχος
Μεταβλητές
  Ακέραιες: η, μ, ε
Αρχή
  Αρχή_επανάληψης
    Γράψε `Δώσε την ημέρα`
    Διάβασε η
    Αν (η < 1) Η (η > 31) τότε
      Γράψε `Εκτός ορίων`
    μέχρις_ότου (η >= 1) ΚΑΙ (η <= 31)
  Αρχή_επανάληψης
    Γράψε `Δώσε το μήνα`
    Διάβασε μ
    Αν (μ < 1) Η (μ > 12) τότε
      Γράψε `Εκτός ορίων`
    μέχρις_ότου (μ >= 1) ΚΑΙ (μ <= 12)
  Αρχή_επανάληψης
    Γράψε `Δώσε το έτος`
    Διάβασε ε
    Αν ε <= 0 τότε
      Γράψε `Εκτός ορίων`
    μέχρις_ότου ε > 0
Τέλος
```

5. Έστω το παρακάτω τμήμα του προγράμματος:

```
κ <- 0
Για i από 0 μέχρι 100 με_βήμα 5
  Α <- i ^ 3
  κ <- κ + Α
Γράψε i, Α
τέλος_επανάληψης
```

Γράψε κ

- α. Πόσες φορές θα εκτελεστεί ο βρόγχος;
- β. Ποια η λειτουργία των εντολών;
- γ. Γράψτε τις παραπάνω εντολές χρησιμοποιώντας τους άλλους δύο τρόπους επανάληψης.
 - α. Ο βρόγχος θα εκτελεστεί 21 φορές. Αυτό συμβαίνει γιατί η επανάληψη ξεκινάει από το 0. Επομένως θα γίνει και η εικοστή πρώτη επανάληψη για $i = 100$.
 - β. Το πρόγραμμα υπολογίζει και εμφανίζει το άθροισμα των πολλαπλασίων του 5 που είναι μικρότερα ή ίσα του 100 υψωμένα εις την τρίτη δύναμη.
 - γ. Το τμήμα του αλγορίθμου χρησιμοποιώντας το Όσο

```
κ <- 0
i <- 0
Όσο i <= 100 επανέλαβε
  A <- i ^ 3
  κ <- κ + A
  Γράψε i, A
  i <- i + 5
τέλος_επανάληψης
Γράψε κ
```

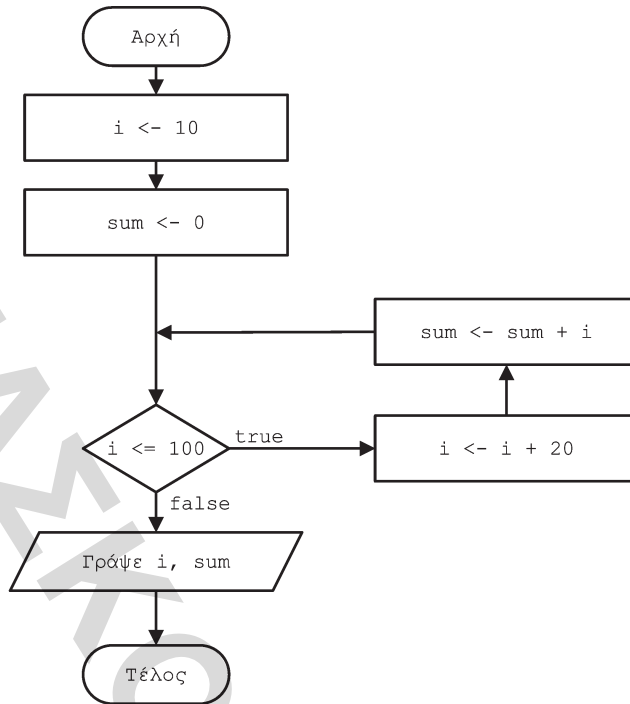
Το τμήμα του αλγορίθμου χρησιμοποιώντας το Αρχή_επανάληψης

```
κ <- 0
i <- 0
Αρχή_επανάληψης
  A <- i ^ 3
  κ <- κ + A
  Γράψε i, A
  i <- i + 5
μέχρις_ότου i > 100
Γράψε κ
```

6.

- α. Φτιάξτε πρόγραμμα ισοδύναμο με το παρακάτω διάγραμμα ροής.
- β. Τι τιμές θα εμφανίζει ο αλγόριθμος;
- γ. Να μετατραπεί στους άλλους δύο τρόπος επανάληψης.

4. Δομή επανάληψης



- α. Για να το μετατρέψουμε σε πρόγραμμα θα χρησιμοποιήσουμε την επανάληψη με το Όσο. Προσέξτε τη σειρά εκτέλεσης των εντολών.

Πρόγραμμα Διάγραμμα

Μεταβλητές

Ακέραιες: i , SUM

Αρχή

$i \leftarrow 10$

$SUM \leftarrow 0$

Όσο $i \leq 100$ επανέλαβε

$i \leftarrow i + 20$

$SUM \leftarrow SUM + i$

τέλος_επανάληψης

Γράψε i , SUM

Τέλος

- β. Σχηματίζουμε το πίνακα με όλες τις μεταβλητές

	i	SUM
	10	0
1 ^η επανάληψη	30	30
2 ^η επανάληψη	50	80
3 ^η επανάληψη	70	150
4 ^η επανάληψη	90	240

	<i>i</i>	SUM
5 ^η επανάληψη	110	350

Στο τέλος ο αλγόριθμος θα εμφανίσει τις τιμές 110 και 350.

- γ. Η μετατροπή στο Αρχή_επανάληψης είναι εύκολη και απροβλημάτιστη, χρησιμοποιώντας πάντα τον κανόνα με το λογικό συμπλήρωμα.

```

Πρόγραμμα Διάγραμμα
Μεταβλητές
  Ακέραιες: i, SUM
Αρχή
  i <- 10
  SUM <- 0
  Αρχή_επανάληψης
    i <- i + 20
    SUM <- SUM + i
  μέχρις_ότου i > 100
  Γράψε i, SUM
Τέλος

```

Πολύ μεγάλη προσοχή θέλει η μετατροπή στο Για. Παρατηρούμε ότι η μεταβολή

```
i <- i + 20
```

δεν είναι στο τέλος και η εντολή

```
SUM <- SUM + i
```

χρησιμοποιεί την τιμή του *i*. Μία λύση στο πρόβλημα θα ήταν να στηριχθούμε στο πίνακα τιμών που φτιάξαμε για τις μεταβλητές, έτσι:

```

Πρόγραμμα Διάγραμμα
Μεταβλητές
  Ακέραιες: i, SUM
Αρχή
  SUM <- 0
  Για i από 30 μέχρι 110 με_βήμα 20
    SUM <- SUM + i
  τέλος_επανάληψης
  i <- i - 20
  Γράψε i, SUM
Τέλος

```

Μία άλλη λύση θα ήταν

```

Πρόγραμμα Διάγραμμα
Μεταβλητές
  Ακέραιες: i, SUM
Αρχή
  SUM <- 0

```

4. Δομή επανάληψης

```
Για i από 10 μέχρι 100 με_βήμα 20
    SUM <- SUM + 20 + i
τέλος_επανάληψης
Γράψε i, SUM
Τέλος
```

4.8 Προβλήματα για λύση

1. Σε ένα μουσείο υπάρχουν 10 διαφορετικές αίθουσες που περιέχουν διάφορα έργα της ελληνιστικής περιόδου. Κάθε αίθουσα έχει το δικό της αριθμό που είναι από 101 έως 110. Να γράψεις ένα πρόγραμμα που θα διαβάζει τον αριθμό των επισκεπτών κάθε αίθουσας για μία ημέρα και θα υπολογίζει το μέσο όρο των επισκεπτών απ' όλες τις αίθουσες. Στη συνέχεια το πρόγραμμα θα πρέπει να εκτυπώνει τους αριθμούς των αιθουσών που είχαν περισσότερους επισκέπτες από το μέσο όρο των επισκεπτών.
2. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα ονόματα και τις 6 προσπάθειες 30 αθλητών στο άλμα εις μήκος και να βρίσκει και εμφανίζει τον νικητή του αγωνίσματος καθώς και την επίδοση του.
3. Να γραφεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει τη προπαίδεια ενός αριθμού.
4. Να γράψετε 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.
5. Πηγαίνεις σε ένα πολυκατάστημα και παρατηρείς τις τιμές και τις ποσότητες για 4 διαφορετικά είδη γάλακτος. Να γράψεις πρόγραμμα που θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το είδος γάλακτος που έχει την πλέον συμφέρουσα τιμή.
6. Ένα στάδιο έχει 33 σειρές καθισμάτων. Στην κάτω-κάτω σειρά βρίσκονται 800 θέσεις και για κάθε σειρά πιο πάνω οι θέσεις αυξάνονται κατά 100. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εμφανίζει πόσες θέσεις έχει το στάδιο.
7. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει άγνωστο πλήθος αριθμών, μέχρι να διαβάσει τον αριθμό μηδέν, και να εμφανίζει τον μέσο όρο τους, το πλήθος τους, τον μέγιστο και τον ελάχιστο από αυτούς.
8. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει θετικούς ακέραιους αριθμούς μέχρι το πλήθος των άρτιων ή των περιττών να γίνει

ίσο με 100 και να εμφανίζει σχετικό μήνυμα ανάλογα με το ποια κατηγορία αριθμών έφτασε πρώτη στο 100.

9. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει αποκλειστικά θετικούς αριθμούς (να γίνεται ο σχετικός έλεγχος) μέχρι το άθροισμα τους να ξεπεράσει έναν δοθέντα αριθμό N . Επίσης ο αλγόριθμος να υπολογίζει τον μέσο όρο των αριθμών αυτών καθώς επίσης και τον μεγαλύτερο από αυτούς.
10. Σε ένα λύκειο κάθε μαθητής αξιολογείται με βάση το μέσο όρο που θα έχει σε 6 βασικά μαθήματα. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάξει τη βαθμολογία για κάθε ένα από τα 6 αυτά μαθήματα και θα υπολογίζει το μέσο όρο του μαθητή.
11. Υποψήφιος αγοραστής οικοπέδου μετά από επίσκεψη σε μεσιτικό γραφείο πώλησης ακινήτων πήρε τις εξής πληροφορίες:
Ένα οικόπεδο θεωρείται “ακριβό” όταν η τιμή πώλησης ανά τετραγωνικό μέτρο είναι μεγαλύτερη των €700,00, “φτηνό” όταν η τιμή πώλησης είναι μικρότερη των €300,00 και σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση η τιμή θεωρείται “κανονική”.
Να αναπτύξετε πρόγραμμα που για καθένα από 50 οικόπεδα:
 - α. να διαβάξει την τιμή πώλησης ολόκληρου του οικοπέδου και τον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων του,
 - β. να υπολογίζει την κατηγορία κόστους στην οποία ανήκει και να εμφανίζει το μήνυμα: “ακριβή τιμή” ή “φτηνή τιμή” ή “κανονική τιμή”.
12. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τους βαθμούς και τα ονόματα 20 μαθητών και να βρίσκει ποιος είναι ο μεγαλύτερος βαθμός, ποιος μαθητής τον έχει και ποια θέση στην αρίθμηση έχει ο μαθητής.
13. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τους βαθμούς και το φύλο (1=αγόρι, 2=κορίτσι) από 20 μαθητές και να βρίσκει και να εμφανίζει: πόσα είναι τα αγόρια, πόσα είναι τα κορίτσια, ποιος είναι ο μέσος όρος των βαθμών των αγοριών, ποιος είναι ο μέσος όρος των βαθμών των κοριτσιών καθώς και ποιος είναι ο συνολικός μέσος όρος των βαθμών όλων των μαθητών.
14. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει το όνομα, την τάξη (Α, Β, Γ) και τον βαθμό 50 μαθητών ενός σχολείου και να βρίσκει και εμφανίζει για κάθε τάξη το σύνολο των μαθητών και τον μέσο όρο της βαθμολογίας.

4. Δομή επανάληψης

15. α. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εμφανίζει το άθροισμα $1 + 2 + 3 + \dots + 100$, χρησιμοποιώντας επαναληπτική δομή. Ο αλγόριθμος να γραφεί και με τις τρεις επαναληπτικές δομές.
- β. Να τροποποιηθεί έτσι ώστε να υπολογίζει το άθροισμα $1 + 2 + 3 + \dots + N$, όπου N ένας θετικός ακέραιος αριθμός ο οποίος θα διαβάζεται από το πληκτρολόγιο.
16. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εμφανίζει το γινόμενο $1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot N$, χρησιμοποιώντας επαναληπτική δομή. Ο αλγόριθμος να γραφεί και με τις τρεις επαναληπτικές δομές. Ο N είναι ένας θετικός ακέραιος αριθμός ο οποίος θα διαβάζεται από το πληκτρολόγιο.
17. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:
- α. Να διαβάξει έναν ακέραιο αριθμό N .
- β. Να ελέγχει αν είναι θετικός και αν είναι, να υπολογίζει και να εμφανίζει το άθροισμα $1^1 + 2^2 + 3^3 + \dots + N^N$.
18. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει έναν ακέραιο αριθμό N και να υπολογίζει και εμφανίζει το άθροισμα:
- α. $S = 1/2 + 1/4 + 1/6 + \dots + 1/N$, αν το N είναι άρτιος.
- β. $S = 1/3 + 1/5 + 1/7 + \dots + 1/N$, αν το N είναι περιττός.
19. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει έναν αριθμό-βάση X και έναν αριθμό-εκθέτη N και να εμφανίζει το X^N . (Προσοχή: να γίνει χρήση της επαναληπτικής δομής και όχι χρήση του τελεστή \wedge).
20. Σε μια εταιρεία Parking υπάρχουν 3 χώροι στάθμευσης ανάλογα με το είδος των οχημάτων που παρκάρονται (φορτηγά, ΙΧ, μοτοσυκλέτες). Για κάθε όχημα κόβεται ένα εισιτήριο. Στο Parking συνολικά μπορούν να κοπούν 450 εισιτήρια, την ημέρα, ανεξαρτήτως του είδους των οχημάτων.
- Γράψτε ένα πρόγραμμα που να διαβάξει το είδος του οχήματος και να υπολογίζει τον αριθμό των φορτηγών, των ΙΧ και των μοτοσυκλετών που πάρκαραν στο τέλος της ημέρας.
21. Για την εξαγωγή του βαθμού τετραμήνου ενός μαθητή στο μάθημα της πληροφορικής συμμετέχει ο βαθμός διαγωνίσματος με βαρύτητα 6, ο μέσος όρος σε δύο ολιγόλεπτα τεστ με βαρύτητα 5 και ο βαθμός προφορικής εξέτασης με βαρύτητα 4. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάξει το ονοματεπώνυμο του μαθητή.

- β. διαβάζει τους βαθμούς του διαγωνίσματος, των δύο τεστ και της προφορικής εξέτασης.
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το βαθμό του τετραμήνου στο μάθημα, ακολουθούμενο από το ονοματεπώνυμο του μαθητή.
22. Ένας καταναλωτής πηγαίνει στο πολυκατάστημα και έχει στη τσέπη του €5000,00. Ξεκινά να αγοράζει διάφορα είδη και ταυτόχρονα κρατά το συνολικό ποσό στο οποίο έχει φτάσει κάθε στιγμή που αγοράζει κάποιο είδος. Οι τιμές των ειδών που αγοράζει είναι σε δρχ. και είναι δεδομένο ότι €1,00 = 340,75 δρχ. Να γραφεί πρόγραμμα για τον υπολογισμό του ποσού από τα ψώνια που έγιναν και να σταματά η αγορά ειδών έτσι ώστε να μην ξεπεραστεί το ποσό που έχει διαθέσιμο ο καταναλωτής.
23. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα το οποίο να δέχεται την ημερήσια κατανάλωση ρεύματος σε KWh ενός σπιτιού για ορισμένο αριθμό ημερών και να επιστρέφει:
- τη μέση κατανάλωση (ημερήσια).
 - ποια ημέρα σημειώθηκε η μεγαλύτερη κατανάλωση και ποια ήταν αυτή.
 - αντίστοιχα για τη μικρότερη κατανάλωση.
- Το πλήθος των ημερών θεωρείται άγνωστο κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
24. Το επόμενο τμήμα αλγόριθμου να γραφεί ξανά χρησιμοποιώντας την επαναληπτική δομή «Όσο ...επανάλαβε».
- ```
x <- -2
Για y από 3 μέχρι 1 με_βήμα -1
 x <- x - 1
Τέλος_επανάληψης
```
25. Τοποθετήστε τις παρακάτω εντολές, ώστε να υπολογίζεται το άθροισμα των ακεραίων αριθμών που υπάρχουν μεταξύ των ακεραίων A και B όταν οι A, B διαβάζονται.
- Αν  $A > B$  τότε
 

```
MAX <- A
MIN <- B
```

 Αλλιώς
 

```
MAX <- B
MIN <- A
```

 Τέλος\_Αν
  - Διάβασε A
  - Διάβασε B
  - $I <- MIN$
  - Όσο  $I < MAX$  επανάλαβε

#### 4. Δομή επανάληψης

6. Εμφάνισε  $\Sigma$
7.  $I \leftarrow I + 1$
8. Τέλος\_επανάληψης
9.  $\Sigma \leftarrow \Sigma + I$

#### 26. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```
Διάβασε x
Όσο X > 1 επανέλαβε
 Αν x mod 2 = 0 τότε
 x ← x / 2
 αλλιώς
 x ← 3 * x + 1
 τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε x
```

Να γράψεις τα αποτελέσματα αυτού του αλγορίθμου για  $x = 13$ ,  $x = 9$  και  $x = 22$ . Τι παρατηρείς;

#### 27. Τι θα εμφανίσει το ακόλουθο τμήμα αλγορίθμου; Να μετατραπεί στους άλλους δύο τρόπους επανάληψης

```
k ← -9
m ← 0
Όσο k ≤ 20 επανέλαβε
 Διάβασε x
 k ← k + 10
 m ← m + 1
Τέλος_επανάληψης
Γράψε k, m
```

#### 28. Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών στο τέλος όλων των επαναλήψεων

```
X ← 5
Όσο X ≤ 8 επανέλαβε
 A ← X
 B ← A * A
 C ← A + B
 X ← A + 1
τέλος_επανάληψης
```

#### 29. Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών στο τέλος όλων των επαναλήψεων.

```
X ← 11
A ← 2
Όσο X ≤ 15 επανέλαβε
 A ← A * X
 B ← A
 Αν B ≤ 26 τότε
 A ← 3
 αλλιώς
```

```

A <- 2
τέλος_αν
X <- X + 1
C <- A + B
τέλος_επανάληψης

```

30. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα του αλγορίθμου;

```

X <- 1
Όσο X < 5 επανέλαβε
 A <- X + 2
 B <- 3 * A - 4
 C <- B - A + 4
 Αν A > 4 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
Γράψε X, A, B, C, max
X <- X + 2
τέλος_επανάληψης

```

31. Για  $K = 24$  και  $L = 40$ , τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;

```

X <- K
Y <- L
Αν X < Y τότε
 temp <- X
 X <- Y
 Y <- temp
τέλος_αν
Όσο Y <> 0 επανέλαβε
 temp <- Y
 Y <- X mod Y
 X <- temp
 Γράψε X, Y
τέλος_επανάληψης
Y <- K * L div X
Γράψε X, Y

```

32. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;

```

A <- 1
B <- 1

```



#### 4. Δομή επανάληψης

```
N <- 0
M <- 2
Όσο B < 6 επανέλαβε
 X <- A + B
 Αν X mod 2 = 0 τότε
 N <- N + 1
 αλλιώς
 M <- M + 1
 τέλος_αν
A <- B
B <- X
Γράψε N, M, B
τέλος_επανάληψης
Γράψε X
```

33. *Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου αν του δώσουμε τιμές εισόδου α) 3, β) 4;*

```
Διάβασε A
B <- 4
C <- 2
Αρχή_επανάληψης
 B <- B ^ 2 - 2
 Γράψε B
 C <- C + 1
μέχρις_ότου C > (A - 1)
D <- 2 ^ A - 1
E <- B mod D
Γράψε D
Αν E = 0 τότε
 F <- (2 ^ (C - 1)) * D
 Γράψε 'Τέλειος αριθμός: ', F
 G <- 0
 Όσο F > 0 επανέλαβε
 G <- G + 1
 F <- F div 10
 τέλος_επανάληψης
 Γράψε G
τέλος_αν
```

34. *Να γράψετε τις τιμές που θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου, αν του δώσουμε τιμές εισόδου α) 36 και β) 28.*

```
Διάβασε A
Εκτύπωσε A
S <- 1
K <- 2
Αρχή_επανάληψης
 Αν A MOD K = 0 τότε
 B <- A DIV K
 Αν K <> B τότε
 S <- S + K + B
```

```

 Γράψε K, B
 αλλιώς
 S <- S + K
 Γράψε K
 Τέλος_αν
 Τέλος_αν
 K <- K + 1
μέχρις_ότου K > T_P(A)
Αν A = S τότε
 Γράψε S
Τέλος_αν

```

35. *Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών στο τέλος κάθε επανάληψης.*

```

K <- 35
L <- 17
M <- 0
Όσο L > 0 επανέλαβε
 Αν L mod 2 = 1 τότε
 M <- M + K
 τέλος_αν
 K <- K * 2
 L <- L div 2
τέλος_επανάληψης
Γράψε M

```

36. *Να γράψετε τις τιμές των μεταβλητών στο τέλος της κάθε επανάληψης.*

```

K <- 2
B <- 3
Όσο K <= 4 επανέλαβε
 A <- 2 * K
 B <- B + K - 1
 C <- B
 Αν A > B τότε
 C <- A
 τέλος_αν
 K <- K + 2
τέλος_επανάληψης

```

37. *Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:*

```

x <- 2
y <- 3
Όσο y <= 17 επανάλαβε
 x <- x + 2
 y <- y + 4
Τέλος_επανάληψης
Όσο x < 0 επανάλαβε
 x <- x - 1
 y <- Y + 1

```

#### 4. Δομή επανάληψης

Τέλος\_επανάληψης

Εμφάνισε x, y

Τι θα εμφανίσει στο τέλος το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου;

38. Να γράψετε τις τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος όλων των επαναλήψεων.

A ← true

B ← false

X ← 1

Y ← 4

Όσο (A = true ή X < Y) επανέλαβε

Y ← Y - 1

Αν Y = 2 τότε

A ← true

αλλιώς

Αν Y < 2 τότε

A ← ΟΧΙ A

B ← A Η B

αλλιώς

A ← A ΚΑΙ B

B ← ΟΧΙ B

τέλος\_αν

τέλος\_αν

τέλος\_επανάληψης

39. Να γράψετε τις τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος όλων των επαναλήψεων.

A ← 15

B ← 30

X ← 4

Όσο X ≤ 6 επανέλαβε

C ← A

A ← B + 1

B ← A + C

X ← X + 1

τέλος\_επανάληψης

40. Να γραφούν οι τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος κάθε επανάληψης.

A ← 1

Για T από 30 μέχρι 19 με\_βήμα -4

S ← T - 10

V ← S \* 2

Αν A > 5 τότε

V ← V \* V

αλλιώς

S ← S \* S

τέλος\_αν

W ← A + T + S + V

```
A <- A * 10
τέλος_επανάληψης
```

41. *Να γραφούν οι τιμές των μεταβλητών στο τέλος κάθε επανάληψης.*

```
D <- 2
Για X από 2 μέχρι 5 με_βήμα 2
 A <- 10 * X
 B <- 5 * X + 10
 C <- A + B - 5 * X
 D <- 3 * D - 5
 Y <- A + B - C + D
τέλος_επανάληψης
```

42. *Να γράψετε τις τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος κάθε επανάληψης.*

```
M <- 0
Z <- 0
Για X από 0 μέχρι 10 με_βήμα 2
 Αν X < 5 τότε
 Z <- Z + X
 αλλιώς
 M < M + X - 1
 τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
```

43. *Ποιες θα είναι οι τελικές τιμές του X στο τέλος όλων των επαναλήψεων;*

```
i. X <- 0
 I <- 5
 Αρχή_επανάληψης
 Αν I > X τότε
 X <- X + I
 τέλος_αν
 I <- I - 1
 μέχρις_ότου I < 3
```

```
ii. Για i από 5 μέχρι 10 με_βήμα 3
 X <- 5 * I
 τέλος_επανάληψης
```

```
iii. K <- 3
 X <- 3
 Όσο (K <= 4 και X < 5) επανέλαβε
 X <- 2 * K
 K <- K + 1
 τέλος_επανάληψης
```

```
iv. Για i από 2 μέχρι 5 με_βήμα 2
 Για κ από 10 μέχρι 5 με_βήμα -1
```

#### 4. Δομή επανάληψης

```
x <- κ * i
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

```
v. K <- 1
X <- 5
Όσο K < 4 επανέλαβε
 X <- 2 * K + X
 K <- K + 1
τέλος_επανάληψης
```

44. Πόσες φορές θα εκτελεστεί η εντολή που περιέχεται στην εσωτερική δομή επανάληψης;

```
Για i από 10 μέχρι 1 με_βήμα 2
 Για κ από 1 μέχρι 10 με_βήμα 2
 x <- κ * i
 τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

45. Πόσα αστεράκια θα εμφανιστούν κατά την εκτέλεση του παρακάτω τμήματος αλγορίθμου;

```
I <- 5
Αρχή_επανάληψης
 Για K από 1 μέχρι 10 με_βήμα 2
 Γράψε '*'
 τέλος_επανάληψης
I <- I - 1
μέχρις_ότου I < 0
```

46. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;

```
A <- 0
I <- 10
Όσο I <= 20 επανέλαβε
 A <- A + I * I
 I <- I + 10
τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε A
```

47. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;

```
κ <- 5
λ <- -2
Όσο i <= κ επανέλαβε
 λ <- i + 2
 κ <- κ - 1
 Γράψε i + κ
τέλος_επανάληψης
```

48. Η ΔΕΗ υπολογίζει την αξία του ηλεκτρικού ρεύματος των καταναλωτών της σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα:

| Ημερήσια Κατανάλωση |          | Νυχτερινή Κατανάλωση           |          |
|---------------------|----------|--------------------------------|----------|
| Κατανάλωση (KWh)    | Τιμή/KWh | Κατανάλωση (KWh)               | Τιμή/KWh |
| 1 έως 800           | 0,065    | Ανεξάρτητα από κατα-<br>νάλωση | 0,035    |
| 801 έως 1200        | 0,075    |                                |          |
| 1201 έως 1600       | 0,083    |                                |          |
| 1601 και πάνω       | 0,090    |                                |          |

Στην ημερήσια κατανάλωση η χρέωση γίνεται κλιμακωτά. Για παράδειγμα η αξία μιας κατανάλωσης 1255 KWh υπολογίζεται ως εξής: Οι πρώτες 800 KWh υπολογίζονται προς 0,065 €/KWh, οι επόμενες 400 προς 0,075 και οι τελευταίες 55 KWh προς 0,083 €/KWh. Στην αξία της ημερήσιας χρέωσης προστίθεται η αξία της νυχτερινής και ένα πάγιο €20,00, έτσι ώστε να προκύψει η συνολική αξία του ρεύματος που καταναλώθηκε.

Να κατασκευαστεί πρόγραμμα το οποίο:

- να διαβάξει τον αριθμό του ρολογιού (μετρητή της ΔΕΗ), την ημερήσια και τη νυχτερινή κατανάλωση αγνώστου πλήθους καταναλωτών.
- να υπολογίζει και να εμφανίζει την αξία του ρεύματος που καταναλώθηκε ανά ρολόι.
- να υπολογίζει και να εμφανίζει το συνολικό ποσό που πρέπει να εισπράξει η εταιρεία από όλους τους καταναλωτές της για την αξία του ρεύματος που κατανάλωσαν.
- να υπολογίζει και να εμφανίζει τον αριθμό ρολογιού του καταναλωτή με το μεγαλύτερο λογαριασμό.

Το πρόγραμμα θα πρέπει να λειτουργεί για άγνωστο αριθμό καταναλωτών και να τερματίζει όταν δοθεί η τιμή 0 στον αριθμό του ρολογιού.

49. Να γραφεί αλγόριθμος που:

- Να διαβάξει το ονοματεπώνυμο ενός μαθητή και τους τελικούς ετήσιους βαθμούς του σε καθένα από 14 μαθήματα.
- Να υπολογίζει το μέσο όρο των βαθμών και να εμφανίζει το πλήθος των μαθημάτων που έχουν ετήσιο βαθμό κάτω από 9,5.
- Αν ο παραπάνω μέσος όρος είναι μεγαλύτερος ή ίσος του 9,5 να εμφανίζει το ονοματεπώνυμο του μαθητή και δίπλα από αυτό τον μέσο όρο του ακολουθούμενο από τον αντίστοιχο χαρακτηρισμό, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, αλλιώς να εμφανίζει το μήνυμα «ΑΠΟΡΡΙΠΤΕΤΑΙ».

4. Δομή επανάληψης

| ΒΑΘΜΟΣ    | ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ |
|-----------|---------------|
| 9,5 - 13  | ΜΕΤΡΙΑ        |
| 13 - 15   | ΚΑΛΑ          |
| 15 - 18,5 | ΠΟΛΥ ΚΑΛΑ     |
| 18,5 - 20 | ΑΡΙΣΤΑ        |

50. Ο λογαριασμός του νερού είναι τριμηνιαίος και υπολογίζεται με βάση την κατανάλωση νερού. Η αξία του νερού υπολογίζεται κλιμακωτά από τον παρακάτω πίνακα

| Κατανάλωση/μήνα σε κυβικά μέτρα | Τιμή σε € |
|---------------------------------|-----------|
| 0-15                            | 0,34      |
| 16-60                           | 0,52      |
| 61-81                           | 1,51      |
| 82-105                          | 2,11      |
| >105                            | 2,64      |

Στην αξία του νερού προστίθεται το πάγιο (έστω €5,00), η αποχέτευση 40% της αξίας του νερού, άλλες επιβαρύνσεις 1% καθώς και το ΦΠΑ που είναι το 19% στο σύνολο του λογαριασμού.

Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει το ονοματεπώνυμο του καταναλωτή, τον αριθμό του μετρητή νερού, την κατανάλωση (ανά τρίμηνο) και να υπολογίζει και να τυπώνει τα ποσά του λογαριασμού.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς για διάφορους καταναλωτές και τερματίζεται με την είσοδο του 0 ως αριθμού μετρητή.

51. Η φορολογία εισοδήματος φυσικών προσώπων υπολογίζεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες του υπουργείου των Οικονομικών κλιμακωτά, με τη βοήθεια του παρακάτω πίνακα.

| Κλιμάκιο εισοδήματος | Φορολογικός συντελεστής | Φόρος κλιμακίου | Σύνολο      |         |
|----------------------|-------------------------|-----------------|-------------|---------|
|                      |                         |                 | εισοδήματος | φόρου   |
| 9200,00              | 0                       | 0               | 9200,00     | 0       |
| 4200,00              | 15                      | 630,00          | 13400,00    | 630,00  |
| 10000,00             | 30                      | 3000,00         | 23400,00    | 3630,00 |
| Υπερβάλλον           | 40                      |                 |             |         |

Για κάθε φορολογούμενο δίνονται τα εξής στοιχεία: αριθμός φορολογικού μητρώου (ΑΦΜ), όνομα φορολογούμενου, φορολογητέο εισόδημα. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

Να διαβάζει τα στοιχεία των φορολογουμένων, να υπολογίζει και να τυπώνει το φόρο που τους αντιστοιχεί. Το πρόγραμμα θα διαβάζει τα στοιχεία πολλών φορολογουμένων και θα τελειώνει όταν διαβάσει για ΑΦΜ τον αριθμό 0.

52. Σε ένα internet cafe η χρονοχρέωση για κάθε φορά που χρησιμοποιεί κάποιος έναν υπολογιστή γίνεται κλιμακωτά και δίνεται από τον παρακάτω πίνακα. Για παράδειγμα από το 61° ως το 120° λεπτό η χρέωση είναι 0,03 € ανά λεπτό.

| Χρόνος (σε λεπτά) | Χρέωση       |
|-------------------|--------------|
| 0-20              | 1€           |
| 21-60             | 0,05 €/λεπτό |
| 61 -120           | 0,03 €/λεπτό |
| 121 και πάνω      | 0,02 €/λεπτό |

Επίσης, ανάλογα με το συνολικό χρόνο που χρησιμοποίησε κάποιον υπολογιστή του internet cafe ο πελάτης δικαιούται δωρεάν επιπλέον χρόνο για τον επόμενο μήνα σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

| Συνολικός χρόνος     | Δωρεάν χρόνος |
|----------------------|---------------|
| Από 10-20 ώρες       | 2 ώρες        |
| Από 20 - 30 ώρες     | 4 ώρες        |
| Από 30 ώρες και πάνω | 6 ώρες        |

Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος θα διαβάσει τον χρόνο που χρησιμοποίησε κάποιον υπολογιστή του cafe ο πελάτης τις 30 ημέρες ενός μήνα και να υπολογίζει και εμφανίζει τη συνολική χρέωση για τον μήνα αυτό και τον δωρεάν χρόνο τον οποίο δικαιούται για τον επόμενο μήνα.

53. Να γραφεί ένα πρόγραμμα που θα διαβάσει από το πληκτρολόγιο μία απόσταση σε cm και θα την μετατρέπει σε km, m, cm αν ο χρήστης δώσει επιλογή το 1, ενώ αν ο χρήστης δώσει επιλογή το 2 θα διαβάσει από το πληκτρολόγιο μία απόσταση σε km, m, cm και θα την μετατρέπει σε cm. Η διαδικασία θα επαναλαμβάνεται μέχρι ο χρήστης να δώσει επιλογή 0.
54. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να εμφανίζει όλους τους τριψήφιους αριθμούς που έχουν άθροισμα ψηφίων 5.



#### 4. Δομή επανάληψης

55. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει έναν θετικό ακέραιο αριθμό και να υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των στοιχείων του.
56. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει έναν θετικό ακέραιο αριθμό και να υπολογίζει και εμφανίζει τον αριθμό που προκύπτει με αντιστροφή των ψηφίων του.
57. Να γραφεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει την προπαίδεια όλων των αριθμών από το 1 μέχρι το 10.
58. Για κάθε υπάλληλο δίνονται: ο μηνιαίος βασικός μισθός και ο αριθμός των παιδιών του. Δεχόμαστε ότι ο υπάλληλος μπορεί να έχει μέχρι και 20 παιδιά και ότι ο μηνιαίος βασικός μισθός του κυμαίνεται από €500,00 μέχρι και €1000,00.  
Οι συνολικές αποδοχές του υπολογίζονται ως το άθροισμα του μηνιαίου βασικού μισθού και του οικογενειακού επιδόματος του. Το οικογενειακό επίδομα υπολογίζεται ως εξής: €30,00 για κάθε παιδί μέχρι και τρία παιδιά, και €40,00 για κάθε παιδί πέραν των τριών (4ο, 5ο, 6ο κ.τ.λ.).  
Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο:
- Εισάγει τα κατάλληλα δεδομένα και ελέγχει την ορθή καταχώρισή τους.
  - Υπολογίζει και εμφανίζει το οικογενειακό επίδομα.
  - Υπολογίζει και εμφανίζει τις συνολικές αποδοχές του υπαλλήλου.
59. Για κάθε μαθητή δίνονται τα στοιχεία: ονοματεπώνυμο, προφορικός και γραπτός βαθμός ενός μαθήματος.  
Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:
- Διαβάζει τα στοιχεία πολλών μαθητών και σταματά όταν δοθεί ως ονοματεπώνυμο το κενό.
  - Ελέγχει αν ο προφορικός και ο γραπτός βαθμός είναι από 0 μέχρι και 20.
  - Υπολογίζει τον τελικό βαθμό του μαθήματος, ο οποίος είναι το άθροισμα του 30% του προφορικού βαθμού και του 70% του γραπτού βαθμού. Επίσης, τυπώνει το ονοματεπώνυμο του μαθητή και τον τελικό βαθμό του μαθήματος.
  - Υπολογίζει και τυπώνει το ποσοστό των μαθητών που έχουν βαθμό μεγαλύτερο του 18.

60. Ένας μαθητής που τελείωσε το γυμνάσιο με άριστα ζήτησε από τους γονείς του να του αγοράσουν ένα υπολογιστικό σύστημα αξίας €1200,00. Οι γονείς του δήλωσαν ότι μπορούν να του διαθέσουν σταδιακά το ποσό, δίνοντάς του κάθε εβδομάδα ποσό διπλάσιο από την προηγούμενη, αρχίζοντας την πρώτη εβδομάδα με €15,00.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα που:

- να υπολογίζει και να εμφανίζει μετά από πόσες εβδομάδες θα μπορέσει να αγοράσει το υπολογιστικό σύστημα,
  - να υπολογίζει, να ελέγχει και να εμφανίζει πιθανό περίσσειμα χρημάτων.
61. Μια βιομηχανία κρασιού αποστέλλει κρασιά (στο εξωτερικό και στο εσωτερικό). Κάθε αποστολή κρασιών περιλαμβάνει έναν αριθμό κιβωτίων που προορίζονται για το εσωτερικό κι έναν αριθμό κιβωτίων που προορίζονται για το εξωτερικό. Κάθε κιβώτιο που αποστέλλεται έχει ταχυδρομικά τέλη €15,00 για το εσωτερικό και €20,00 για το εξωτερικό. Στη διάρκεια μιας μέρας μπορούν να πραγματοποιηθούν πολλές αποστολές.

Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο για κάθε αποστολή (στην οποία περιλαμβάνεται ένας γνωστός αριθμός κιβωτίων για το εσωτερικό και το εξωτερικό) να υπολογίζει το απαιτούμενο ποσό για ταχυδρομικά τέλη εσωτερικού και εξωτερικού καθώς και το άθροισμα τους. Για κάθε αποστολή είναι γνωστός ο αριθμός κιβωτίων εσωτερικού και ο αριθμός κιβωτίων εξωτερικού.

Το πρόγραμμα στο τέλος της ημέρας υπολογίζει και τα συνολικά ποσά εσωτερικού κι εξωτερικού και το γενικό σύνολο για όλες τις αποστολές.

Η εισαγωγή στοιχείων να πραγματοποιείται έως ότου τερματιστούν οι αποστολές (π.χ. εισάγοντας ένα πλασματικό πλήθος κιβωτίων εσωτερικού -9999).

62. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τους βαθμούς απολυτηρίου των μαθητών μιας τάξης. Το πλήθος των μαθητών είναι άγνωστο και έτσι συμφωνούμε ο αλγόριθμος να σταματάει να διαβάξει βαθμούς μόλις του δώσουμε τον βαθμό μηδέν (ο οποίος δεν θα υπολογίζεται στα παρακάτω ζητούμενα). Ο αλγόριθμος θέλουμε να εμφανίζει:
- Το πλήθος των μαθητών της τάξης.
  - Το πλήθος των μαθητών που έχουν βαθμό πάνω από 18.
  - Το πλήθος των μαθητών που έχουν βαθμό κάτω από 10.

#### 4. Δομή επανάληψης

63. Κάποιος πελάτης μιας Τράπεζας, καταθέτει κάποιο χρηματικό ποσό. Η Τράπεζα δίνει ετήσιο επιτόκιο 2,5 %. Στο τέλος κάθε χρόνου, ο τόκος προστίθεται στο αρχικό κεφάλαιο και επανατοκίζεται με το ίδιο επιτόκιο. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος να δέχεται το αρχικό ποσό και τα χρόνια που θα παραμείνουν τα χρήματα στην τράπεζα και να εμφανίζει το τελικό ποσό που θα πάρει ο καταθέτης.
64. Ένας αγρότης, για να κάνει μια γεώτρηση στο κτήμα του, συμφώνησε τα εξής με τον ιδιοκτήτη του γεωτρύπανου: Το 1<sup>ο</sup> μέτρο της γεώτρησης θα κοστίσει 10 € και, αυξανόμενου του βάθους, θα αυξάνεται και η τιμή κάθε μέτρου κατά 4 €. Ο αγρότης διαθέτει 1500 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εμφανίζει το βάθος που μπορεί να φτάσει η γεώτρηση στο κτήμα καθώς και πόσα χρήματα θα περισσέψουν.
65. Ένας πελάτης μιας Τράπεζας, καταθέτει στην Τράπεζα κάποιο χρηματικό ποσό. Η Τράπεζα δίνει κυμαινόμενο επιτόκιο το οποίο ξεκινάει από 4% για τον πρώτο χρόνο και κάθε επόμενο χρόνο μειώνεται κατά 0,2% μέχρι να πέσει κάτω του 0,5% οπότε και σταθεροποιείται. Να γραφεί αλγόριθμος που να δέχεται το αρχικό ποσό κατάθεσης και τα χρόνια που θα παραμείνουν τα χρήματα στην Τράπεζα, και να υπολογίζει και εμφανίζει τους συνολικούς τόκους που θα πάρει ο πελάτης.
66. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τον αριθμό των μαθητών ενός σχολείου και τους ετήσιους μέσους όρους τους. Ο αλγόριθμος θέλουμε να υπολογίζει και να εμφανίζει το πλήθος των μαθητών που έχουν ετήσιο μέσο όρο κάτω από 10, το πλήθος των μαθητών που έχουν ετήσιο μέσο όρο από 10 έως 18 και το πλήθος των μαθητών που έχουν ετήσιο μέσο όρο πάνω από 18, εμφανίζοντας για καθεμιά από τις κατηγορίες αυτές και το αντίστοιχο ποσοστό.
67. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει το πλήθος κάποιων αριθμών καθώς και καθέναν από αυτούς και να ελέγχει ποιοι από αυτούς είναι μεγαλύτεροι του 100 και γι' αυτούς να βρίσκει το άθροισμα τους ενώ γι' αυτούς που είναι μικρότεροι του 100 να βρίσκει το γινόμενο τους. Τέλος να εμφανίζει το παραπάνω άθροισμα και γινόμενο καθώς επίσης και το πλήθος των αριθμών που ήταν ίσοι με 100.
68. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάσει έναν θετικό ακέραιο αριθμό και εφόσον αυτός είναι πολλαπλάσιος του 3 να εμ-

φανίζει όλα τα πολλαπλάσια του 3 μέχρι και τον αριθμό αυτόν, διαφορετικά να εμφανίζει όλους τους περιττούς αριθμούς από το 1 μέχρι τον αριθμό αυτόν.

69. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος για καθέναν από τους 50 υπαλλήλους μιας εταιρίας να διαβάσει τις υποχρεωτικές και τις συνολικές ώρες εργασίας για την διάρκεια ενός μηνός καθώς και το ωρομίσθιο για τις υποχρεωτικές ώρες και το ωρομίσθιο για τις υπερωρίες (υπερωρίες είναι οι ώρες πλέον των υποχρεωτικών ωρών). Ο αλγόριθμος να υπολογίζει και εμφανίζει το τελικό μισθό για καθέναν από τους υπαλλήλους καθώς και το μήνυμα «Υψηλός μισθός» αν ο μισθός είναι πάνω από 1500 €, το μήνυμα «Χαμηλός μισθός» αν ο μισθός είναι κάτω από 800 € ή το μήνυμα «Κανονικός μισθός» σε κάθε άλλη περίπτωση.
70. Ένα αεροπλάνο έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει σε κάθε πτήση μέχρι 100 τόνους υλικού. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα βάρη 50 πακέτων σε τόνους, όπου το κάθε πακέτο έχει λιγότερο βάρος από 100 τόνους, και να υπολογίζει και να εμφανίζει πόσες πτήσεις θα χρειασθούν για να μεταφερθούν όλα τα πακέτα καθώς και το συνολικό βάρος των πακέτων που θα μεταφέρει η κάθε πτήση. Υποθέστε ότι κάθε πτήση αναχωρεί όταν δεν «χωράει» και το βάρος του επόμενου πακέτου που έρχεται.
71. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει δύο αριθμούς  $A$ ,  $B$  και να εμφανίζει τους αριθμούς που είναι διαιρετοί με το 3 και βρίσκονται μεταξύ των αριθμών  $A$  και  $B$ .
72. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάσει από τον πρώτο παίκτη έναν αριθμό. Στην συνέχεια ένας δεύτερος παίκτης θα έχει τρεις το πολύ προσπάθειες να μαντέψει τον αριθμό αυτό. Αν ο δεύτερος παίκτης μαντέψει τον αριθμό, ο αλγόριθμος να εμφανίζει σε ποια προσπάθεια τον βρήκε. Αν ο παίκτης εξαντλήσει και τις τρεις προσπάθειες χωρίς να έχει βρει τον αριθμό, ο αλγόριθμος να εμφανίζει το μήνυμα «Λυπάμαι χάσατε».
73. Η χρέωση των ΙΧ αυτοκινήτων που μετακινούνται μ' ένα οχηματαγωγό πλοίο είναι ανάλογη του μήκους τους ως εξής: έως και 2 μέτρα είναι 3 €, για παραπάνω από 2 έως και 3 μέτρα είναι 6 € και για παραπάνω από 3 μέτρα είναι 9 €. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα μήκη 10 αυτοκινήτων που μετακινήθηκαν μ' ένα οχηματαγωγό πλοίο και να εμφανίζει το συνολικό ποσό είσπραξης.

#### 4. Δομή επανάληψης

74. Ένας φίλος σας που διαθέτει CD Recorder σας ζήτησε να του φτιάξετε έναν αλγόριθμο που να υπολογίζει τη συνολική διάρκεια των μουσικών CD που φτιάχνει. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να διαβάζει τις διάρκειες των τραγουδιών (λεπτά, δευτερόλεπτα) και να υπολογίζει την συνολική τους διάρκεια, καθώς και τον αριθμό τους. Η εισαγωγή των τραγουδιών να σταματάει όταν δοθεί ως διάρκεια 0 λεπτά και 0 δευτερόλεπτα. Στο τέλος θα πρέπει να εμφανίζει μήνυμα αν χωράνε τα συγκεκριμένα τραγούδια σε CD των 74 λεπτών ή όχι.
75. Ένα videoclub νοικιάζει στους πελάτες του βιντεοκασέτες τύπου VHS (κωδικός =1) και ταινίες σε DVD (κωδικός=2). Η ελάχιστη χρέωση για κάθε βιντεοκασέτα είναι €2,50 και για κάθε DVD €3,00 και ο μέγιστος χρόνος που μπορεί να κρατήσει ο πελάτης μια βιντεοκασέτα είναι 3 ημέρες, ενώ ένα DVD 4 ημέρες, χωρίς να χρεωθεί με επιπλέον ποσό. Η καθυστέρηση χρεώνεται με €1,50 για κάθε βιντεοκασέτα και με €1,80 για κάθε DVD για κάθε ημέρα καθυστέρησης.
- Να γραφεί πρόγραμμα που:
- θα διαβάζει τα στοιχεία ενοικιάσεων των πελατών (ονοματεπώνυμο πελάτη, κωδικός ταινίας (1 ή 2), ημέρες παρακράτησης)
  - θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει την αναλυτική χρέωση ανά πελάτη καθώς και τη συνολική χρέωση.
  - θα υπολογίζει και θα εκτυπώνει το μέσο όρο χρέωσης ανά είδος ταινίας.
- Το πρόγραμμα θα δουλεύει το πολύ για 1000 πελάτες και θα πρέπει να ελέγχει αν τα στοιχεία είναι σωστά. Θα εμφανίζει τα ζητούμενα με την είσοδο κάθε καινούργιου πελάτη.
76. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 30 αριθμούς και να βρίσκει τον μεγαλύτερο καθώς και τον δεύτερο στη σειρά μεγαλύτερο.
77. Ένα περιοδικό ηλεκτρονικών υπολογιστών αξιολόγησε 50 μοντέλα Η/Υ κάνοντας μία σειρά από τεστ στον καθένα. Για τον κάθε Η/Υ, ανάλογα με τις επιδόσεις του, υπολογίστηκε ο γενικός του δείκτης. Στο τέλος της αξιολόγησης δόθηκε ο τίτλος της «πιο έξυπνης αγοράς» στον Η/Υ που είχε το μεγαλύτερο λόγο δείκτη προς τιμή.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο που να διαβάζει 50 μοντέλα Η/Υ, τους γενικούς δείκτες και τις τιμές τους και να εμφανίζει το μοντέλο το οποίο αποτελεί την «πιο έξυπνη αγορά».

78. Το τμήμα Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Αθηνών έκανε μια έρευνα σε 200 αποφοίτους του προκειμένου να βγάλει κάποια συμπεράσματα για την διάρκεια φοίτησης των φοιτητών του. Για το σκοπό αυτό σας ζητήθηκε να φτιάξετε έναν αλγόριθμο ο οποίος, για καθέναν από τους 200 αποφοίτους, να διαβάσει σε πόσα χρόνια ολοκλήρωσε τις σπουδές του, και στην συνέχεια να υπολογίζει:
- Τη μέση διάρκεια φοίτησης (σε χρόνια).
  - Το ποσοστό των φοιτητών που ολοκλήρωσαν τις σπουδές τους χωρίς καθυστέρηση (στα 4 χρόνια).
  - Το ποσοστό των φοιτητών που ολοκλήρωσαν τις σπουδές τους σε περισσότερα από 7 χρόνια.
79. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάσει 1000 ακέραιους αριθμούς και στο τέλος να εμφανίζει πόσοι από αυτούς είναι πρώτοι. Πρώτος ονομάζεται ο ακέραιος που διαιρείται μόνο με τον εαυτό του και την μονάδα.
80. Ένα εργοστάσιο έχει 200 υπαλλήλους. Για καθένα από τους υπαλλήλους εισάγονται από το πληκτρολόγιο ο μισθός, η ηλικία και το όνομα του. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:
- Να διαβάσει το όνομα, την ηλικία και το μισθό κάθε υπαλλήλου.
  - Να εμφανίζει πόσα άτομα που έχουν το όνομα «Νίκος» πληρώνονται με μισθό άνω των 1000 € και πόσος είναι ο μέσος μισθός των υπαλλήλων αυτών.
  - Αν υποθέσουμε ότι οι υπάλληλοι αυτοί συνταξιοδοτούνται στην ηλικία των 65 ετών, να εμφανίζεται το όνομα κάθε υπαλλήλου που πρόκειται να συνταξιοδοτηθεί μέσα στην επόμενη πενταετία.
81. Τι θα εμφανίζει το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου;
- ```

A <- 4
Όσο A >= 0 επανέλαβε
    A <- A - 1
Γράψε A
τέλος_επανάληψης
Γράψε '*****'
```
82. Τι θα εμφανίζουν τα παρακάτω τμήματα του αλγορίθμου;

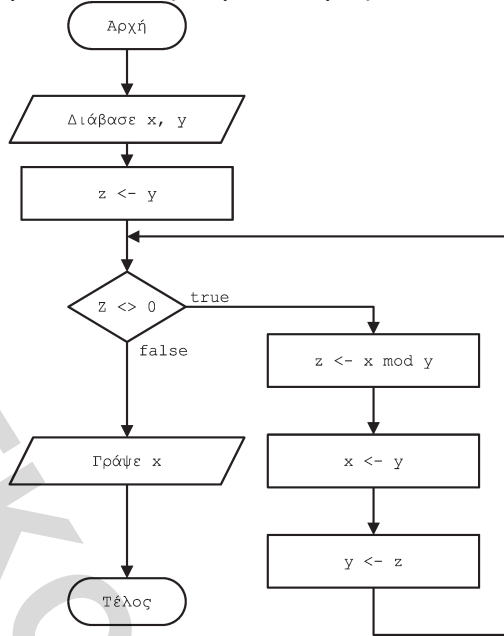
4. Δομή επανάληψης

- α) $K \leftarrow 5$
Για i από -2 μέχρι 3
 Γράψε $i + K$
 $K \leftarrow 1$
τέλος_επανάληψης
- β) Για i από 1 μέχρι 3
 Για j από 1 μέχρι 3
 Για k από i μέχρι j
 Γράψε i, j, k
 τέλος_επανάληψης
 τέλος_επανάληψης
- γ) Για i από 1 μέχρι 3
 Για j από 1 μέχρι 3
 Για k από i μέχρι j
 Γράψε i, j, k
 τέλος_επανάληψης
 Γράψε $'*'$
 τέλος_επανάληψης
- δ) $i \leftarrow 0$
Αρχή_επανάληψης
 $k \leftarrow i * i * i - 3 * i + 1$
 Γράψε i, k
 μέχρις_ότου $i > 2$

83. Εξετάστε αν τα παρακάτω τμήματα ψευδοκώδικα είναι ισοδύναμα.

$D \leftarrow 1$	$D \leftarrow 1$
$E \leftarrow 3$	$I \leftarrow D$
$I \leftarrow 1$	$E \leftarrow I + D + 1$
Όσο $I \leq 3$ επανέλαβε	Όσο $I \leq E$ επανέλαβε
$A \leftarrow A + 1$	$B \leftarrow A + 1$
$B \leftarrow A$	$A \leftarrow B$
$C \leftarrow A + B$	$C \leftarrow 2 * A + E - 2$
$I \leftarrow I + 1$	$I \leftarrow I + D$
τέλος_επανάληψης	τέλος_επανάληψης

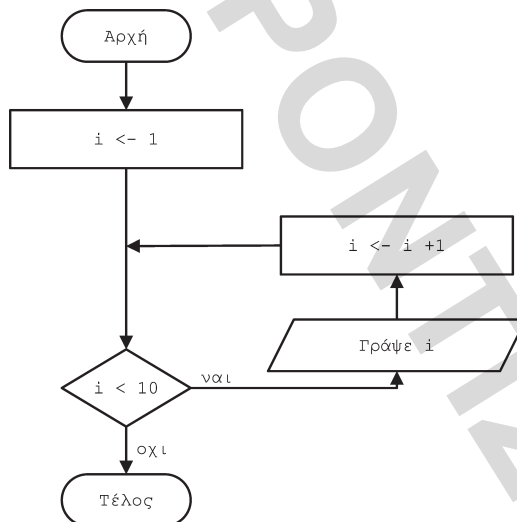
84. Να φτιάξετε πρόγραμμα ισοδύναμο με το αντίστοιχο διάγραμμα ροής (θεωρήστε ότι όλες οι μεταβλητές είναι τύπου ακέραιοι).



Ποιές θα είναι οι τιμές όλων των μεταβλητών στο τέλος όλων των επαναλήψεων αν για είσοδο δώσουμε τις τιμές $x = 12$ και $y = 18$.

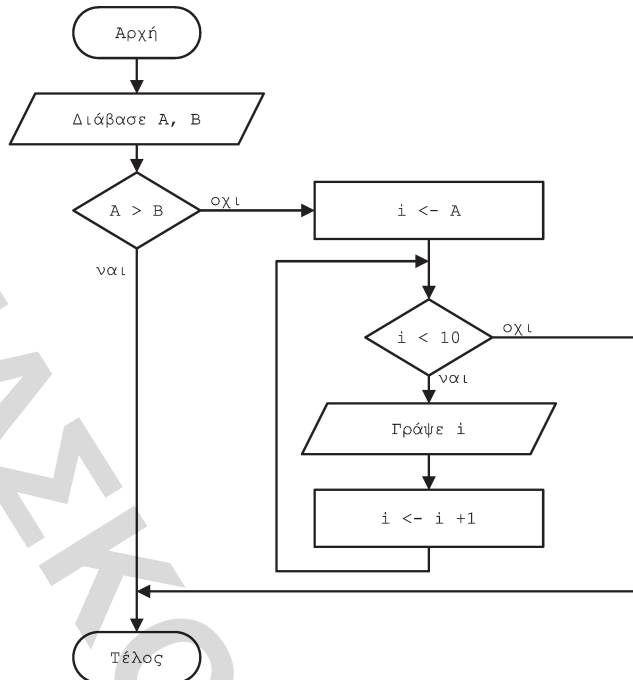
85. Σε κάθε μία από τις παρακάτω περιπτώσεις να φτιάξετε πρόγραμμα ισοδύναμο με το αντίστοιχο διάγραμμα ροής (θεωρήστε ότι όλες οι μεταβλητές είναι τύπου ακέραιοι).

i.

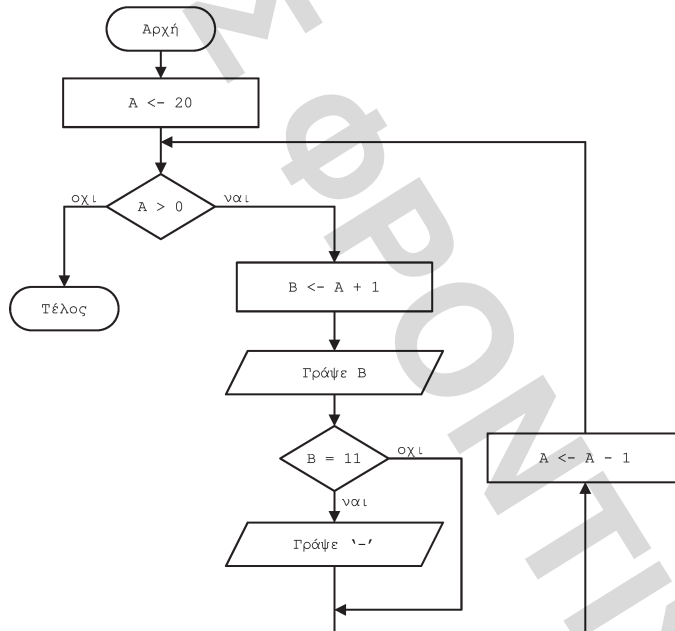


4. Δομή επανάληψης

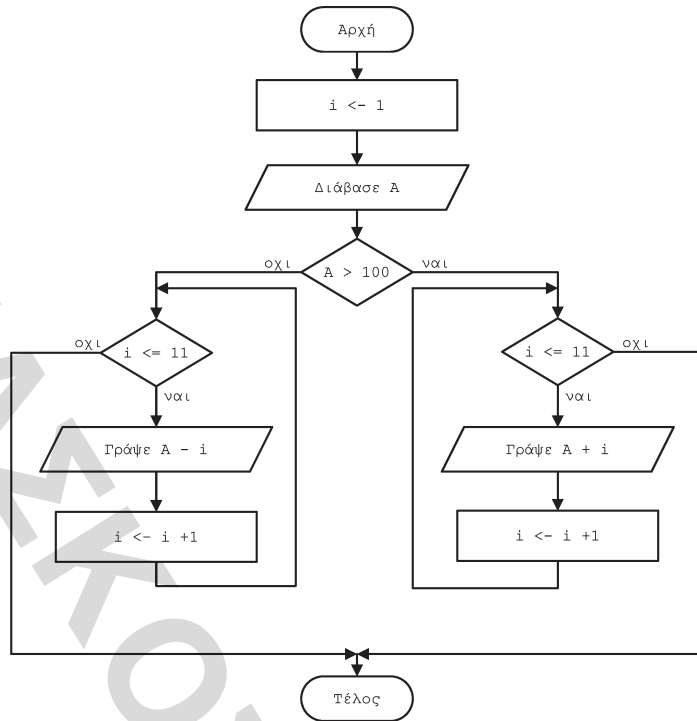
ii.



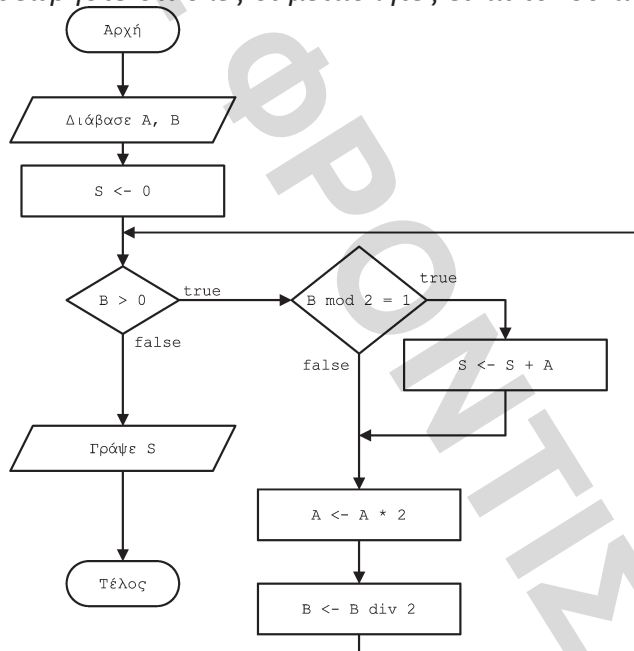
iii.



iv.



86. Να φτιάξετε πρόγραμμα ισοδύναμο με το αντίστοιχο διάγραμμα ροής (θεωρήστε ότι όλες οι μεταβλητές είναι τύπου ακέραιοι).



Τι θα εμφανίσει το πρόγραμμα αν για είσοδο δώσουμε τις τιμές $A = 15$ και $B = 20$.

4. Δομή επανάληψης

87. Για κάθε ένα από τους παρακάτω βρόγχους, να πείτε πόσες φορές ο χαρακτήρας '*' εκτυπώνεται.

- i. `i <- 0`
 `j <- 0`
 Όσο `i <= 10` επανέλαβε
 Όσο `j < i` επανέλαβε
 Γράψε '*'
 `j <- j + 1`
 τέλος_επανάληψης
 `i <- i + 1`
 τέλος_επανάληψης
- ii. `i <- 0`
 `j <- 0`
 Όσο `i <= 10` επανέλαβε
 `j <- j + 1`
 Όσο `j < i` επανέλαβε
 Γράψε '*'
 τέλος_επανάληψης
 `i <- i + 1`
 τέλος_επανάληψης
- iii. Για `i` από 1 μέχρι 6
 Για `k` από 0 μέχρι 6
 Για `m` από 0 μέχρι 6
 Γράψε '*'
 τέλος_επανάληψης
 τέλος_επανάληψης
 τέλος_επανάληψης
- iv. Για `i` από 0 μέχρι 5
 Για `k` από 0 μέχρι `i`
 Γράψε '*'
 τέλος_επανάληψης
 τέλος_επανάληψης

88. Μια επαναληπτική μέθοδος για τον υπολογισμό της τετραγωνικής ρίζας ενός αριθμού X είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα μετρητή M ο οποίος ξεκινά από το 1 και αυξάνεται κατά 1, δοκιμάζοντας αν το τετράγωνο του M είναι μεγαλύτερο από το X . Όταν το $M^2 > X$ μειώνουμε το M κατά 1 και αυξάνουμε κατά 0,1 μέχρι $M^2 > X$. Τότε μειώνουμε το M κατά 0,1 και αυξάνουμε κατά 0,01 κ.ο.κ. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να υπολογίσουμε με το επίπεδο προσέγγισης που επιθυμούμε τη τετραγωνική ρίζα του X . Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει έναν αριθμό X και την επιθυμητή ακρίβεια και να υλοποιεί τον παραπάνω τρόπο υπολογισμού της τετραγωνικής ρίζας.

89. Μια αεροπορική εταιρεία έχει δύο κατηγορίες θέσεων, Α' θέση και Τουριστική. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα που θα εκδίδει εισιτήριο ανάλογα με την επιθυμία του πελάτη. Οι επιθυμίες του πελάτη μετά από έρευνα βρέθηκε ότι είναι:
- Ζητά εισιτήριο Α' θέσης αποκλειστικά.
 - Ζητά εισιτήριο Τουριστικής θέσης αποκλειστικά.
 - Θέλει να ταξιδέψει οπωσδήποτε.
- Η έκδοση εισιτηρίου είναι και συνάρτηση της ύπαρξης ή όχι διαθέσιμου εισιτηρίου.
90. Ένα μηχάνημα αυτόματης ανάληψης (ΑΤΜ) μιας Τράπεζας, έχει κάποιο ημερήσιο όριο αναλήψεων σε €. Να γραφεί αλγόριθμος που:
- Να διαβάζει το ημερήσιο όριο αναλήψεων.
 - Να πραγματοποιεί αναλήψεις από το ΑΤΜ, διαβάζοντας για κάθε μία το ποσό της ανάληψης. Να εμφανίζει μήνυμα λάθους σε περίπτωση που πρόκειται να γίνει ανάληψη μεγαλύτερη από το εκάστοτε υπόλοιπο και ταυτόχρονα να τερματίζεται ο αλγόριθμος.
 - Να εμφανίζει την μέγιστη και ελάχιστη ανάληψη καθώς επίσης και τον αύξοντα αριθμό συναλλαγής στον οποίο αντιστοιχεί κάθε μια.
 - Να υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο των αναλήψεων.
 - Να υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των αναλήψεων που υπερβαίνουν τα 1000 €.
91. Μια Τράπεζα ακολουθεί την εξής διαδικασία κατά τη διαδικασία ανάληψης χρημάτων μέσω ενός μηχανήματος ΑΤΜ : ο πελάτης καταχωρεί τον μυστικό αριθμό πρόσβασης (PIN), ο οποίος είναι τετραψήφιος, 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 €800,00.
- Να γραφεί πρόγραμμα που:
- θα διαβάζει το μυστικό αριθμό PIN ενός πελάτη και το υπόλοιπο που υπάρχει στον λογαριασμό του.
 - θα ελέγχει αν γίνεται σωστά η καταχώρηση του PIN και αν το μηχάνημα θα του επιτρέψει να συνεχίσει τη συναλλαγή ή θα του κρατήσει την κάρτα.

4. Δομή επανάληψης

- γ. σε περίπτωση που του επιτρέπει να συνεχίσει τη συναλλαγή
- i. Να διαβάσει το υπόλοιπο που υπάρχει στον λογαριασμό του πελάτη.
 - ii. Θα καταχωρεί το ποσό που επιθυμεί να κάνει ανάληψη.
 - iii. Θα ελέγχει αν είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο όριο ή από το υπόλοιπο που υπάρχει στον λογαριασμό του.
 - iv. Όταν το ποσό προς ανάληψη είναι αποδεκτό, θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το διαθέσιμο υπόλοιπο του λογαριασμού του πελάτη.
92. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει έναν θετικό ακέραιο αριθμό και να βρίσκει αν είναι πρώτος ή όχι. Ένας ακέραιος λέγεται πρώτος αν έχει ως διαιρέτες μόνο τον εαυτό του και την μονάδα, π.χ. ο 13 είναι πρώτος, ενώ ο 15 δεν είναι.
93. Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους 50 πρώτους «πρώτους» αριθμούς.
94. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει έναν θετικό ακέραιο αριθμό και να εμφανίζει τους διαιρέτες του καθώς και το πλήθος τους.
95. Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους 50 πρώτους όρους της ακολουθίας Fibonacci, όπου ο κάθε όρος σχηματίζεται από το άθροισμα των δύο προηγούμενων του και οι δύο πρώτοι όροι είναι οι 0 και 1.
96. Τέλειος θεωρείται ένας ακέραιος αριθμός του οποίου οι παράγοντες έχουν σαν άθροισμα τον ίδιο τον αριθμό. Στους παράγοντες συμπεριλαμβάνεται το 1 αλλά όχι και ο ίδιος ο αριθμός (γνήσιοι διαιρέτες). Για παράδειγμα, τέλειοι αριθμοί είναι ο 6 ($6=1+2+3$) και ο 28 ($28=1+2+4+7+14$). Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τους 10 πρώτους τέλειους θετικούς αριθμούς.
97. Φίλοι θεωρούνται δύο ακέραιοι αριθμοί αν ο ένας είναι ίσος με το άθροισμα των γνησίων διαιρετών του άλλου, όπως για παράδειγμα ο 220 και ο 284. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει δύο ακέραιους αριθμούς και να εμφανίζει αν είναι φίλοι ή όχι.
98. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να δέχεται έναν ακέραιο αριθμό και να τον αναλύει σε γινόμενο πρώτων παραγόντων.

Πίνακες

5.1 Εισαγωγή

Στα προγράμματα που είδαμε μέχρι τώρα, κάθε μεταβλητή συνδεόταν με μία μόνο θέση μνήμης. Αυτές οι μεταβλητές είναι απλές μεταβλητές και ο τύπος δεδομένων τους είναι επίσης απλός. Στο κεφάλαιο αυτό θα μελετήσουμε σύνθετες μεταβλητές ή δομές δεδομένων. Μία σύνθετη μεταβλητή παριστάνει μία συλλογή από σχετιζόμενα αντικείμενα στη κύρια μνήμη. Τα αντικείμενα σε μία σύνθετη μεταβλητή μπορούν να επεξεργαστούν μεμονωμένα, αν και μερικές επεξεργασίες μπορούν να εφαρμοστούν στη συνολική δομή. Στο κεφάλαιο αυτό θα περιγράψουμε μία στατική δομή δεδομένων, τους πίνακες.

5.2 Δομές δεδομένων

Ένας τυπικός ορισμός της δομής δεδομένων είναι:

Δομή δεδομένων είναι ένα σύνολο αποθηκευμένων δεδομένων που υφίστανται επεξεργασία από ένα σύνολο λειτουργιών.

Κάθε μορφή δομής δεδομένων αποτελείται από ένα σύνολο κόμβων (nodes). Οι βασικές λειτουργίες (ή αλλιώς πράξεις) επί των δομών δεδομένων είναι:

- i. **Προσπέλαση** (access), πρόσβαση σε ένα κόμβο με σκοπό να εξετασθεί ή να τροποποιηθεί το περιεχόμενό του.

- ii. **Εισαγωγή** (insertion), δηλαδή η προσθήκη νέων κόμβων σε μία υπάρχουσα δομή.
- iii. **Διαγραφή** (deletion), που αποτελεί το αντίστροφο της εισαγωγής, δηλαδή ένας κόμβος αφαιρείται από μία δομή.
- iv. **Αναζήτηση** (searching), κατά την οποία προσπελούνται οι κόμβοι μιας δομής, προκειμένου να εντοπιστούν ένας ή περισσότεροι που έχουν μια δεδομένη ιδιότητα.
- v. **Ταξινόμηση** (sorting), όπου οι κόμβοι μιας δομής διατάσσονται κατά αύξουσα ή φθίνουσα σειρά.
- vi. **Αντιγραφή** (copying), κατά την οποία όλοι οι κόμβοι ή μερικοί από τους κόμβους μιας δομής αντιγράφονται σε μία άλλη δομή.
- vii. **Συγχώνευση** (merging), κατά την οποία δύο ή περισσότερες δομές συνενώνονται σε μία ενιαία δομή.
- viii. **Διαχωρισμός** (seperation), που αποτελεί την αντίστροφη πράξη της συγχώνευσης.

Οι δομές δεδομένων διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: τις στατικές (static) και τις δυναμικές (dynamic).

Οι δυναμικές δομές δεν αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης αλλά στηρίζονται στην τεχνική της δυναμικής παραχώρησης μνήμης (dynamic memory allocation). Με άλλα λόγια, οι δομές αυτές δεν έχουν σταθερό μέγεθος, αλλά ο αριθμός των κόμβων τους μεγαλώνει και μικραίνει καθώς στη δομή εισάγονται νέα δεδομένα ή διαγράφονται κάποια δεδομένα αντίστοιχα.

Στις στατικές δομές δεδομένων το ακριβές μέγεθος της απαιτούμενης κύριας μνήμης καθορίζεται κατά τη στιγμή του προγραμματισμού τους και κατά συνέπεια κατά τη στιγμή της μετάφρασης και όχι κατά τη στιγμή της εκτέλεσης του προγράμματος. Μια άλλη σημαντική διαφορά σε σχέση με τις δυναμικές δομές είναι ότι τα στοιχεία των στατικών δομών αποθηκεύονται σε συνεχόμενες θέσεις μνήμης.

5.3 Πίνακες

Πίνακας είναι μία στατική δομή δεδομένων στην οποία αποθηκεύονται στοιχεία ίδιου τύπου.

π.χ. όλους τους βαθμούς μιας τάξης. Χρησιμοποιώντας ένα πίνακα, μπορούμε να συνδέσουμε ένα μοναδικό όνομα μεταβλητής (π.χ. Βαθμοί) με ολόκληρη συλλογή δεδομένων. Αυτή η συσχέτιση μας βοηθάει να σώσουμε όλη τη συλλογή δεδομένων στη κύρια μνήμη (ένα αντικείμενο σε κάθε θέση μνήμης) και να αναφερθούμε σε κάθε μεμονωμένο αντικείμενο εύκολα. Για να επεξεργαστούμε ένα μεμονωμένο αντικείμενο, προσδιορίζουμε το όνομα του πίνακα και δείχνουμε το στοιχείο του πίνακα που μας ενδιαφέρει (π.χ. Βαθμοί [3] αναφέρεται στο τρίτο στοιχείο του πίνακα Βαθμοί).

Επειδή κάθε βαθμολογία σώζεται σε ξεχωριστή θέση μνήμης στη κύρια μνήμη, μπορούμε να επεξεργαστούμε κάθε ξεχωριστό στοιχείο παραπάνω από μία φορές με οποιαδήποτε σειρά. Σε προηγούμενα προγράμματα, χρησιμοποιούσαμε την ίδια μεταβλητή, στην ίδια θέση μνήμης για να αποθηκεύσουμε τον κάθε βαθμό. Επομένως δεν μπορούσαμε να προσπελάσουμε την τρίτη βαθμολογία αν είχε διαβαστεί η τέταρτη βαθμολογία.

Οι πίνακες μπορεί να είναι μονοδιάστατοι, δισδιάστατοι ή ν-διάστατοι.

Προσοχή! Οι πίνακες δηλώνονται στις μεταβλητές όπως ακριβώς δηλώνονται και οι απλές μεταβλητές. Πρέπει όμως οπωσδήποτε να δηλώσουμε το μέγεθός τους και τη διάστασή τους.

5.4 Μονοδιάστατοι πίνακες

Έστω ο πίνακας A με 8 στοιχεία

--	--	--	--	--	--	--	--

Τους μονοδιάστατους πίνακες στις μεταβλητές τους συμβολίζουμε με ένα όνομα και από δίπλα, μέσα σε αγκύλες, έναν αριθμό που συμβολίζει το μέγεθος του πίνακα π.χ.

Μεταβλητές
Ακέραιες: $A[8]$

Μέσα στο πρόγραμμα αντιμετωπίζουμε το κάθε στοιχείο του πίνακα σαν μία μοναδική, ανεξάρτητη μεταβλητή. Δηλαδή το $A[5]$ σημαίνει το πέμπτο στοιχείο του πίνακα A . Το A είναι το όνομα του πίνακα και το 5 είναι ο δείκτης θέσης του στοιχείου.

Μέσα σε ένα πρόγραμμα όμως θα επεξεργαστούμε τα στοιχεία του πίνακα μεμονωμένα σπάνια. Συνήθως η επεξεργασία θα

αναφέρεται σε όλα τα στοιχεία του πίνακα. Γι' αυτό χρησιμοποιούμε τον πίνακα μέσα σε επανάληψη (συνήθως με $\Gamma i\alpha$) και ως δείκτη τη μεταβλητή ελέγχου της επανάληψης.

π.χ. Για να εισάγουμε στοιχεία μέσα στον πίνακα του παραδείγματος θα χρησιμοποιήσουμε τις εντολές

```
Για i από 1 μέχρι 8
  Γράψε `...`
  Διάβασε A[i]
τέλος_επανάληψης
```

Προσοχή! Πρέπει να θυμόμαστε ότι στις μεταβλητές δηλώνουμε οπωσδήποτε το μέγεθος του πίνακα και ότι όλα τα στοιχεία που θα καταχωρίσουμε στον πίνακα είναι ίδιου τύπου (ό,τι δηλώσαμε στις μεταβλητές).

5.5 Δισδιάστατοι πίνακες

Οι δισδιάστατοι πίνακες αποτελούνται από οριζόντια τμήματα που ονομάζονται σειρές και κατακόρυφα τμήματα που ονομάζονται στήλες. Μπορούμε να θεωρήσουμε το δισδιάστατο πίνακα ότι είναι ένας μονοδιάστατος πίνακας, όπου κάθε θέση του περιέχει ένα νέο μονοδιάστατο πίνακα.

Αν έχουμε ένα πίνακα που αποτελείται από 5 σειρές και 6 στήλες μπορούμε να πούμε ότι έχουμε ένα πίνακα 5×6 . Αν ο αριθμός των σειρών είναι ίσος με τον αριθμό των στηλών π.χ. n , τότε ο πίνακας λέγεται τετραγωνικός διάστασης n .

Έστω ο πίνακας B με 5 σειρές και 6 στήλες

Τους δισδιάστατους πίνακες στις μεταβλητές τους συμβολίζουμε με ένα όνομα και από δίπλα, μέσα σε αγκύλες, δύο αριθμούς που χωρίζονται από ένα κόμμα. Ο πρώτος συμβολίζει πάντα το πλήθος των σειρών και ο δεύτερος το πλήθος των στηλών π.χ.

```
Μεταβλητές
Ακέραιες: B[5, 6]
```

Το πλήθος των στοιχείων το βρίσκουμε αν πολλαπλασιάσουμε

τον αριθμό των σειρών με τον αριθμό των στηλών. Στο πίνακα Β έχουμε $5 * 6 = 30$ στοιχεία.

Μέσα στο πρόγραμμα αντιμετωπίζουμε το κάθε στοιχείο του πίνακα σαν μία μοναδική, ανεξάρτητη μεταβλητή. Δηλαδή το $B[3, 2]$ σημαίνει το στοιχείο του πίνακα Β που βρίσκεται στη τρίτη σειρά και στη δεύτερη στήλη.

Στους δισδιάστατους πίνακες επειδή έχουμε δύο δείκτες θα χρειαστούμε δύο επαναλήψεις για να επεξεργαστούμε όλα τα στοιχεία του πίνακα. Μία επανάληψη για τις σειρές και μία για τις στήλες.

π.χ. Για να εισάγουμε στοιχεία μέσα στον πίνακα του παραδείγματος θα χρησιμοποιήσουμε τις εντολές

```
Για i από 1 μέχρι 5
  Για j από 1 μέχρι 6
    Γράψε `...`
    Διάβασε A[i]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Αν κάνουμε πρώτα την επανάληψη για τις σειρές, τότε η συμπλήρωση του πίνακα γίνεται κατά σειρές, δηλαδή συμπληρώνεται πρώτα η πρώτη σειρά, έπειτα η δεύτερη κτλ.

Προσοχή! Πρέπει να θυμόμαστε ότι στις μεταβλητές δηλώνουμε οπωσδήποτε το μέγεθος του πίνακα και ότι όλα τα στοιχεία που θα καταχωρίσουμε στον πίνακα είναι ίδιου τύπου (ό,τι δηλώσαμε στις μεταβλητές).

5.6 Τυπικές επεξεργασίες πινάκων

Οι πιο συνηθισμένες επεξεργασίες στα στοιχεία των πινάκων είναι:

- i. Υπολογισμός αθροισμάτων των στοιχείων του πίνακα.
- ii. Εύρεση του μεγίστου ή του ελαχίστου στοιχείου.
- iii. Αναζήτηση ενός στοιχείου του πίνακα.
- iv. Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.
- v. Συγχώνευση δύο πινάκων.

Υπολογισμός αθροισμάτων στοιχείων του πίνακα.

Σε πάρα πολλά προβλήματα απαιτείται ο υπολογισμός του αθροίσματος των στοιχείων του πίνακα. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι όλα ή να έχουν κάποια κοινή ιδιότητα (να ανήκουν στην ίδια σειρά ή στην ίδια στήλη).

Εύρεση του μεγίστου ή του ελαχίστου στοιχείου.

Αν ο πίνακας δεν είναι ταξινομημένος τότε η εύρεση του μεγίστου ή του ελαχίστου στοιχείου αποκτά πολύ μεγάλη σημασία. Για να το βρούμε πρέπει να συγκρίνουμε όλα τα στοιχεία ένα προς ένα.

Αναζήτηση ενός στοιχείου του πίνακα.

Αναζήτηση κάνουμε σ' ένα πίνακα όταν ψάχνουμε να βρούμε αν ένα στοιχείο με συγκεκριμένη τιμή υπάρχει μέσα στο πίνακα. Αν μεν υπάρχει μας ενδιαφέρει σε ποια θέση υπάρχει (ποιος είναι ο δείκτης) ενώ αν δεν υπάρχει να εμφανίζουμε ένα μήνυμα. Δύο είναι οι αλγόριθμοι αναζήτησης που θα ασχοληθούμε: η σειριακή αναζήτηση και η δυαδική αναζήτηση.

Η σειριακή αναζήτηση είναι πιο γενική μέθοδος. Μπορεί να εφαρμοστεί σε οποιονδήποτε πίνακα αλλά είναι ιδιαίτερα αργή αφού ελέγχει όλα τα στοιχεία του πίνακα ένα προς ένα με τη σειρά. Η χρήση της σειριακής αναζήτησης δικαιολογείται όταν ο πίνακας είναι μικρός, δεν είναι ταξινομημένος και εξετάζονται ιδιαίτερα πολύπλοκες συνθήκες.

Η δυαδική αναζήτηση είναι μια ιδιαίτερα γρήγορη μέθοδος αναζήτησης αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε ταξινομημένους πίνακες. Συνοπτικά η λειτουργία του αλγορίθμου της δυαδικής αναζήτησης είναι: Συγκρίνεται η τιμή που ψάχνουμε με τη τιμή του μεσαίου στοιχείου του πίνακα. Αν είναι ίσα η αναζήτηση τελειώνει. Αν όχι, τότε μπορεί ο μισός πίνακας να εξαιρεθεί από τις επόμενες αναζητήσεις γιατί αποκλείεται να περιέχει τη ζητούμενη τιμή. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρι να βρεθεί η τιμή ή να διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει.

Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.

Με την ταξινόμηση τοποθετούμε τα στοιχεία του πίνακα σε μια ιδιαίτερη σειρά. Η σειρά αυτή μπορεί να είναι με αύξουσα τάξη

μεγέθους (από τη μικρότερη τιμή στη μεγαλύτερη) ή με φθίνουσα τάξη μεγέθους (από τη μεγαλύτερη τιμή στη μικρότερη). Θα ασχοληθούμε κυρίως με τη μέθοδο ταξινόμησης της ευθείας ανταλλαγής ή όπως αλλιώς ονομάζεται μέθοδος ταξινόμησης φυσαλίδας (bubblesort).

Συγχώνευση δύο πινάκων.

Συγχώνευση κάνουμε όταν θέλουμε τα στοιχεία των δύο πινάκων να τα καταχωρίσουμε σε έναν πίνακα.

5.7 Αραιοί πίνακες

Ένας πίνακας λέγεται αραιός (sparse) όταν ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων του έχουν την τιμή 0. Το ακριβές ποσό δεν είναι καθορισμένο επακριβώς, ωστόσο συνήθως ένας πίνακας με περισσότερα από 80% των στοιχείων μηδενικά θεωρείται ως αραιός. Οι αραιοί πίνακες εμφανίζονται συχνά στην πράξη στην επίλυση διαφορικών εξισώσεων, προβλημάτων επιχειρησιακής έρευνας κλπ. Υπάρχουν πάρα πολλοί τρόποι για την αποδοτική από πλευράς χώρου αποθήκευση αραιών πινάκων. Μία μέθοδος είναι:

Έστω ο πίνακας:

1	0	0	0	0
1	0	2	0	-3
0	4	0	0	0
0	0	0	10	0

Θα αποθηκεύσουμε κάθε μη μηδενικό στοιχείο του πίνακα ως μια τριάδα αριθμών. Οι πρώτοι δύο αριθμοί δείχνουν τη θέση του στοιχείου στον πίνακα και ο τρίτος αριθμός την τιμή του στοιχείου. Συγκεκριμένα ο αρχικός πίνακας μπορεί εναλλακτικά να αποθηκευθεί ως:

1	1	1	2	1	1	2	3	2	2	5	-3	3	2	4	4	4	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----

Έστω ότι ένας αραιός πίνακας με N μη μηδενικά στοιχεία έχει αποθηκευθεί με την προηγούμενη μέθοδο σε ένα μονοδιάστατο πίνακα με $3 * N$ στοιχεία., και ότι ζητείται η τιμή του στοιχείου $A[\kappa, \lambda]$. Η αναζήτηση μπορεί να γίνει με τις εντολές που ακολουθούν.

```
Για s από 0 μέχρι N - 1
  i <- A[3 * s + 1]
  j <- A[3 * s + 2]
  Αν i = κ τότε
    Γράψε 'Το στοιχείο βρέθηκε'
  τέλος_αν
  Αν (i > κ) Η (i = κ) ΚΑΙ (j > λ) τότε
    Γράψε 'Το στοιχείο δεν βρέθηκε'
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
```

5.8 Μειονεκτήματα της χρήσης των πινάκων

Η χρήση των πινάκων είναι ένας βολικός τρόπος για τη διαχείριση πολλών δεδομένων ίδιου τύπου, αλλά συχνά η χρήση τους είναι περιττή και επιζήμια στην ανάπτυξη του προγράμματος. Τα μειονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση των πινάκων είναι δύο.

- i. Οι πίνακες απαιτούν μνήμη. Κάθε πίνακας δεσμεύει από την αρχή του προγράμματος πολλές θέσεις μνήμης. Σε ένα μεγάλο και σύνθετο πρόγραμμα η άσκοπη χρήση μεγάλων πινάκων μπορεί να οδηγήσει ακόμη και σε αδυναμία εκτέλεσης του προγράμματος.
- ii. Οι πίνακες περιορίζουν τις δυνατότητες του προγράμματος. Επειδή οι πίνακες είναι στατικές δομές και το μέγεθός τους πρέπει να δηλώνεται στην αρχή του προγράμματος, ενώ παραμένει υποχρεωτικά σταθερό κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

Η απόφαση για την χρήση ή όχι πίνακα για τη διαχείριση των δεδομένων είναι κυρίως θέμα εμπειρίας στον προγραμματισμό. Γενικά, αν τα δεδομένα που εισάγονται σε ένα πρόγραμμα πρέπει να διατηρούνται στη μνήμη μέχρι το τέλος της εκτέλεσης, τότε η χρήση πινάκων βοηθάει ή συχνά είναι απαραίτητη για την επίλυση του προβλήματος. Σε άλλη περίπτωση μπορεί να αποφεύγεται η χρήση τους.

5.9 Λυμένα προβλήματα

1. Να γράψετε ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει τον αριθμό των τερμάτων που σημειώθηκαν στους αγώνες ποδοσφαίρου μιας αγωνιστικής της Α κατηγορίας (9 τιμές), να υπολογίζει το

μέσο αριθμό τερμάτων καθώς και το εύρος των τερμάτων (δηλαδή τη διαφορά της μεγαλύτερης από τη μικρότερη τιμή).

Θα χρησιμοποιήσουμε ένα πίνακα ακεραίων με 9 στοιχεία για να καταχωρίσουμε τον αριθμό των τερμάτων

```

Πρόγραμμα Ποδόσφαιρο
Μεταβλητές
  Ακέραιες: Τέρματα[9], i, MAX, MIN, SUM, ε
  Πραγματικές: MO
Αρχή
  Για i από 1 μέχρι 9
    Γράψε 'Δώσε τον αριθμό των τερμάτων στο ',
      i, ' αγώνα'
    Διάβασε Τέρματα[i]
  τέλος_επανάληψης
  SUM ← 0
  Για i από 1 μέχρι 9
    SUM ← SUM + Τέρματα[i]
  τέλος_επανάληψης
  MO ← SUM / 9
  Γράψε 'Ο μέσος όρος των τερμάτων είναι ', MO
  MAX ← Τέρματα[1]
  MIN ← Τέρματα[1]
  Για i από 1 μέχρι 9
    Αν Τέρματα[i] > MAX τότε
      MAX ← Τέρματα[i]
    τέλος_αν
    Αν Τέρματα[i] < MIN τότε
      MIN ← Τέρματα[i]
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
  ε ← MAX - MIN
  Γράψε 'Το εύρος των τερμάτων είναι ', ε
Τέλος

```

Είναι γενικά καλή πρακτική να διαβάζουμε πρώτα τους πίνακες και μετά να κάνουμε οποιαδήποτε επεξεργασία. Μια τέτοια προσέγγιση μπορεί να μας γλιτώσει από διάφορα προβλήματα που αργότερα θα είναι δύσκολο να εντοπίσουμε και να διορθώσουμε.

- Ένας μαθητής έχει μια συλλογή από δίσκους CD και για κάθε CD έχει καταγράψει στον υπολογιστή τον τίτλο και την χρονιά έκδοσής του. Να ταξινομηθούν τα CD με βάση τη χρονιά έκδοσής τους και να υπολογισθεί ο αριθμός των CD που έχει ο μαθητής με χρονολογία έκδοσης πριν από το 1995.

Το πρώτο πράγμα που παρατηρούμε είναι ότι δεν γνωρίζουμε

το πλήθος των CD που διαθέτει ο μαθητής για να μπορέσουμε να χρησιμοποιήσουμε πίνακες. Προσέχουμε όμως ότι η άσκηση δεν τονίζει ότι το πλήθος των στοιχείων είναι άγνωστο, απλά δεν αναφέρει το πλήθος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, όπου δεν τονίζεται ότι το πλήθος είναι άγνωστο, μπορούμε να δηλώσουμε τους πίνακες με ένα πολύ μεγάλο αριθμό στοιχείων (π.χ. 1000) και να ζητήσουμε από το χρήστη να μας δώσει το πλήθος των στοιχείων (N), όχι όμως μεγαλύτερο από το μέγεθος των πινάκων που έχουμε δηλώσει στις μεταβλητές. Οπότε μετά όλες τις επαναλήψεις τις κάνουμε από 1 μέχρι N.

```
Γράψε 'Δώσε το πλήθος των CD (όχι παραπάνω
      από 1000)'
```

```
Διάβασε N
```

Τα δεδομένα που πρέπει να καταχωρίσουμε είναι ο τίτλος του κάθε CD, που είναι τύπου χαρακτήρες και η χρονολογία έκδοσης που είναι τύπου ακέραιοι. Επειδή τα δεδομένα είναι διαφορετικού τύπου δεν μπορούμε να τα καταχωρίσουμε στον ίδιο πίνακα. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε δύο πίνακες, έναν για τους τίτλους (T) και έναν για τις χρονολογίες έκδοσης (X). Οι δύο αυτοί πίνακες πρέπει να έχουν ακριβώς τον ίδιο αριθμό στοιχείων και στα στοιχεία με τον ίδιο δείκτη θα πρέπει να έχουμε δεδομένα που αντιστοιχούν στο ίδιο CD. Δηλαδή τα δεδομένα για το πρώτο CD πρέπει να καταχωρηθούν στα T[1] και X[1]. Οι πίνακες αυτοί ονομάζονται παράλληλοι πίνακες. Για να δημιουργήσουμε παράλληλους πίνακες θα πρέπει να τους διαβάσουμε στην ίδια επανάληψη

```
Για i από 1 μέχρι N
```

```
  Γράψε 'Δώσε το τίτλο και τη χρονολογία
        έκδοσης του ', i, ' CD'
```

```
  Διάβασε T[i], X[i]
```

```
τέλος_επανάληψης
```

ή σε διαφορετικές επαναλήψεις αν προσέξουμε πάρα πολύ τα μηνύματα

```
Για i από 1 μέχρι N
```

```
  Γράψε 'Δώσε το τίτλο του ', i, ' CD'
```

```
  Διάβασε T[i]
```

```
τέλος_επανάληψης
```

```
Για i από 1 μέχρι N
```

```
  Γράψε 'Δώσε τη χρονολογία έκδοσης του ',
        X[i], ' CD'
```

```
  Διάβασε X[i]
```

```
τέλος_επανάληψης
```

Εφαρμόζοντας τον αλγόριθμο της ταξινόμησης (Bubblesort)

στον πίνακα x , θα αλλάξουν οι θέσεις των στοιχείων του πίνακα με αποτέλεσμα η παραλληλία με τον πίνακα T να καταστραφεί. Για αυτό όταν μετακινούμε ένα στοιχείο στον πίνακα x θα πρέπει την ίδια στιγμή να κάνουμε ακριβώς την ίδια μετακίνηση στον πίνακα T .

```

Για i από 2 μέχρι N
  Για j από N μέχρι i με_βήμα -1
    Αν X[j - 1] > X[j] τότε
      temp <- X[j - 1]
      X[j - 1] <- X[j]
      X[j] <- temp
      temp1 <- T[j - 1]
      T[j - 1] <- T[j]
      T[j] <- temp1
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης

```

Προσοχή! Στον έλεγχο βάζουμε τον πίνακα που θέλουμε να ταξινομήσουμε. Ο δεύτερος ο πίνακας δεν ταξινομείται, απλά ακολουθεί τις μετακινήσεις.

Για να βρούμε το πλήθος των CD με χρονολογία έκδοσης πριν από το 1995 μπορούμε να εφαρμόσουμε δύο τρόπους.

Πρώτος τρόπος: Να εκμεταλλευτούμε το ότι ο πίνακας είναι ταξινομημένος. Σε αυτή τη περίπτωση χρησιμοποιούμε σειριακή αναζήτηση πρώτης μορφής για να βρούμε τη θέση του πρώτου στοιχείου του πίνακα με χρονολογία έκδοσης μετά το 1995 (t). Άρα το πλήθος των CD με χρονολογία έκδοσης πριν το 1995 είναι $t - 1$.

```

t <- 0
found <- false
i <- 1
Όσο (i <= N) ΚΑΙ (found = false) επανέλαβε
  Αν X[i] >= 1995 τότε
    found <- true
    t <- i
  τέλος_αν
  i <- i + 1
τέλος_επανάληψης
N1 <- t - 1

```

Δεύτερος τρόπος: Να δουλέψουμε όπως θα δουλεύαμε σε έναν μη ταξινομημένο πίνακα κάνοντας σειριακή αναζήτηση τρίτης μορφής και χρησιμοποιώντας ένα μετρητή ($N1$).

```

N1 <- 0
Για i από 1 μέχρι N

```


5. Πίνακες

```
Αν X[i] < 1995 τότε
    N1 <- N1 + 1
τέλος_επανάληψης
```

Ολοκληρωμένο το πρόγραμμα είναι:

Πρόγραμμα CD

Μεταβλητές

Ακέραιες: i, j, N, T[1000], temp, t, N1

Χαρακτήρες: X[1000], temp1

Λογικές: found,

Αρχή

Γράψε 'Δώσε το πλήθος των CD (όχι παραπάνω
από 1000)'

Διάβασε N

Για i από 1 μέχρι N

Γράψε 'Δώσε το τίτλο και τη χρονολογία
έκδοσης του ', i, ' CD'

Διάβασε T[i], X[i]

τέλος_επανάληψης

Για i από 2 μέχρι N

Για j από N μέχρι i με_βήμα -1

Αν X[j - 1] > X[j] τότε

temp <- X[j - 1]

X[j - 1] <- X[j]

X[j] <- temp

temp1 <- T[j - 1]

T[j - 1] <- T[j]

T[j] <- temp1

τέλος_αν

τέλος_επανάληψης

τέλος_επανάληψης

t <- 0

found <- false

i <- 1

Όσο (i <= N) ΚΑΙ (found = false) επανέλαβε

Αν X[i] >= 1995 τότε

found <- true

t <- i

τέλος_αν

i <- i + 1

τέλος_επανάληψης

N1 <- t - 1

Γράψε 'Το πλήθος των CD με χρονολογία έκδοσης
πριν το 1995 είναι ', N1

Τέλος

3. Να επεκταθεί το πρόγραμμα με την ταξινόμηση των CD έτσι ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να βρίσκεις αν ένα CD με συγκεκριμένο τίτλο υπάρχει στη συλλογή σου ή όχι, δίνοντας τον τίτλο του.

Επειδή ο πίνακας είναι ταξινομημένος μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε δυαδική αναζήτηση.

```

Γράψε 'Δώσε το τίτλο του CD'
Διάβασε Τίτλος
found <- false
low <- 1
high <- N
Αν A[low] = Τίτλος τότε
    found <- true
αλλιώς_αν A[high] = Τίτλος τότε
    found <- true
τέλος_αν
Όσο (found = false) και (low <= high) επανέλαβε
    mid <- (high + low) div 2
    Αν T[mid] = Τίτλος τότε
        found <- true
    αλλιώς_αν T[mid] > Τίτλος τότε
        high <- mid - 1
    αλλιώς
        low <- mid + 1
    τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν found = true τότε
    t1 <- mid
αλλιώς
    t1 <- 0
τέλος_αν
Αν t1 = 0 τότε
    Γράψε 'To CD ', Τίτλος, ' δεν υπάρχει στη
    συλλογή'
αλλιώς
    Γράψε 'To CD ', Τίτλος, ' υπάρχει στη
    συλλογή, είναι το ', t, ' CD
    και έχει χρονολογία έκδοσης ', X[t1]
τέλος_αν

```

Αν δεν χρησιμοποιήσουμε δυαδική αναζήτηση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σειριακή αναζήτηση πρώτης μορφής.

```

Γράψε 'Δώσε το τίτλο του CD'
Διάβασε Τίτλος
found <- false
i <- 1
t1 <- 0
Όσο (found = false) ΚΑΙ (i <= N) επανέλαβε
    Αν T[i] = Τίτλος τότε
        t1 <- i
        found <- true
    τέλος_αν
    i <- i + 1

```

5. Πίνακες

```
τέλος_επανάληψης
Αν t1 = 0 τότε
    Γράψε 'Το CD ', Τίτλος, ' δεν υπάρχει στη
    συλλογή'
αλλιώς
    Γράψε 'Το CD ', Τίτλος, ' υπάρχει στη
    συλλογή, είναι το ', t, ' CD
    και έχει χρονολογία έκδοσης ', X[t1]
τέλος_αν
```

Παρατηρούμε ότι επειδή οι πίνακες είναι παράλληλοι βρίσκουμε τη θέση στην οποία βρίσκεται ο τίτλος στον πίνακα T και εμφανίζουμε τη χρονολογία στην ίδια θέση στον πίνακα X .

4. Κατά τη διάρκεια ενός πρωταθλήματος μπάσκετ καταγράφεται ο αριθμός των πόντων που έχουν πετύχει 5 παίκτες σε 5 διαφορετικά παιχνίδια καθώς και τα ονόματα των παιχτών. Να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το όνομα του παίκτη που έχει πετύχει το μεγαλύτερο αριθμό πόντων από όλα τα παιχνίδια.

Θα αποθηκεύσουμε τα ονόματα των παικτών σε ένα μονοδιάστατο πίνακα και τους πόντους σε έναν δισδιάστατο. Οι πίνακες πρέπει να είναι παράλληλοι. Ο πίνακας με τα ονόματα πρέπει να είναι παράλληλος με τις σειρές του δισδιάστατου. Για να το κάνουμε αυτό πρέπει να διαβάσουμε τους δύο πίνακες στην ίδια επανάληψη των σειρών.

```
Για i από 1 μέχρι 5
    Γράψε 'Δώσε το όνομα του ', i, ' παίκτη'
    Διάβασε O[i]
    Για j από 1 μέχρι 5
        Γράψε 'Δώσε τους πόντους που πέτυχε στο ',
            j, ' παιχνίδι'
        Διάβασε Π[i, j]
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Έπειτα θα πρέπει να υπολογίσουμε το άθροισμα της κάθε σειράς του δισδιάστατου και να βρούμε το μεγαλύτερο από τον καινούργιο πίνακα. Το όνομα του παίκτη θα βρίσκεται στην ίδια θέση, στον πίνακα με τα ονόματα, που βρίσκεται το μεγαλύτερο.

```
Πρόγραμμα Μπάσκετ
Μεταβλητές
    Ακέραιες: i, j, Π[5, 5], SUM[5], MAX, t
    Χαρακτήρες: O[5]
Αρχή
    Για i από 1 μέχρι 5
        Γράψε 'Δώσε το όνομα του ', i, ' παίκτη'
```

```

Διάβασε O[i]
Για j από 1 μέχρι 5
    Γράψε 'Δώσε τους πόντους που πέτυχε
        στο ', j, 'παιχνίδι'
    Διάβασε P[i, j]
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Για i από 1 μέχρι 5
    SUM[i] <- 0
    Για j από 1 μέχρι 10
        SUM[i] <- SUM[i] + P[i, j]
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
MAX <- SUM[1]
t <- 1
Για i από 1 μέχρι 5
    Αν SUM[i] > MAX τότε
        MAX <- SUM[i]
        t <- i
    τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μεγαλύτερος αριθμός πόντων είναι ',
    MAX, 'και τους πέτυχε ο ', O[t]

Τέλος

```

5. Δίνεται ταξινομημένος πίνακας ακεραίων με 100 στοιχεία. Ζητείται να κατασκευαστεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει την συχνότητα του κάθε αριθμού και την θέση του. Σε περίπτωση που ο αριθμός βρίσκεται περισσότερες από μία φορές, η θέση να είναι η πρώτη που παρουσιάζεται.

Το πρόβλημα μας ζητάει να βρούμε όλα τα διαφορετικά στοιχεία του πίνακα. Θα εφαρμόσουμε σειριακή αναζήτηση κάνοντας αλλαγή του στοιχείου της αναζήτησης.

```

Πρόγραμμα Αλλαγή
Μεταβλητές
    Ακέραιες: A[100], i, t, N, κ
Αρχή
    Για i από 1 μέχρι 100
        Γράψε 'Δώσε το ', i, 'στοιχείο του πίνακα'
        Διάβασε A[i]
    τέλος_επανάληψης
    N <- 0
    κ <- A[1]
    Για i από 1 μέχρι 100
        Αν A[i] = κ τότε
            N <- N + 1
    αλλιώς
        Γράψε 'Ο αριθμός ', κ, ' έχει συχνότητα

```

```

εμφάνισης ', N, ' και
πρωτοεμφανίζεται στη θέση ', t
κ <- A[i]
t <- i
N <- 1
τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο αριθμός ', κ, ' έχει συχνότητα
εμφάνισης ', N, ' και πρωτοεμφανίζεται
στη θέση ', t
Τέλος

```

Παρατηρούμε ότι στο μετρητή N, μέσα στο αλλιώς, δίνουμε αρχική τιμή το 1 και όχι το 0. Αν δώσουμε το 0 τότε χάνουμε μία τιμή, τον αριθμό για τη συγκεκριμένη τιμή του i.

Αν το πρόβλημα μας ζητούσε να βρούμε συγκεκριμένο αριθμό διαφορετικών στοιχείων, π.χ. 5 τότε θα βάζαμε έναν μετρητή επιπλέον να μετράει το πλήθος των διαφορετικών στοιχείων και θα σταματούσαμε την επανάληψη μόλις αυτός γινόταν 5.

```

N <- 0
i <- 1
κ <- A[1]
N1 <- 1
Όσο (i <= 100) ΚΑΙ (N1 <= 5) επανέλαβε
  Αν A[i] = κ τότε
    N <- N + 1
  αλλιώς
    Αν N1 <= 5 τότε
      Γράψε 'Ο αριθμός ', κ, ' έχει συχνότητα
εμφάνισης ', N, ' και
πρωτοεμφανίζεται στη θέση ', t
    τέλος_αν
    κ <- A[i]
    t <- i
    N <- 1
    N1 <- N1 + 1
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν N1 <= 5 τότε
  Γράψε 'Ο αριθμός ', κ, ' έχει συχνότητα
εμφάνισης ', N, ' και πρωτοεμφανίζεται
στη θέση ', t
τέλος_αν

```

Προσοχή! Οι παραπάνω αλγόριθμοι δίνουν αυτά τα αποτελέσματα επειδή ο πίνακας είναι ταξινομημένος. Αν δεν ήταν ταξινομημένος θα εμφάνιζαν απλά το πλήθος των ίδιων διαδοχικών στοιχείων και όχι το πλήθος όλων των ίδιων.

5.10 Προβλήματα για λύση

1. Σε μία κατασκήνωση υπάρχουν 300 παιδιά και καθένα από αυτά έχει μοναδικό αριθμό από το 1 έως και το 300 που του αντιστοιχεί. Για κάθε παιδί είναι γνωστή η ηλικία του. Να χρησιμοποιηθεί η δομή του πίνακα για να αποθηκεύονται οι ηλικίες των παιδιών και να υπολογίζει και να εκτυπώνει τόσο την ηλικία όσο και τον κωδικό του μικρότερου και του μεγαλύτερου παιδιού.
2. Δίνεται ένας πίνακας με τους τελικούς βαθμούς 30 μαθητών. Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει το επί τοις εκατό ποσοστό των μαθητών που προβιβάστηκαν καθώς και αυτών που απορρίφθηκαν.
3. Μία οικολογική οργάνωση διαθέτει στοιχεία για το ποσοστό των δασών για 50 διαφορετικές χώρες. Χρειάζεται να πάρει απόφαση για να διοργανώσει μία εκδήλωση διαμαρτυρίας στις 10 χώρες που έχουν το χαμηλότερο ποσοστό δασών. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάζει το όνομα της κάθε χώρας και το ποσοστό των δασών της, θα ταξινομεί τα ποσοστά δασών των χωρών και θα εκτυπώνει τις 10 χώρες στις οποίες θα διοργανωθούν οι εκδηλώσεις.
4. Να γραφεί αλγόριθμος που να γεμίζει έναν πίνακα ακεραίων 100 θέσεων ως εξής: Οι ζυγές θέσεις (2,4...100) να περιέχουν το μηδέν και οι μονές θέσεις (1,3,...99) το ένα.
5. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 20 αριθμούς και να βρίσκει τον μεγαλύτερο καθώς και σε ποια θέση βρίσκεται. Μετά να κάνει ανταλλαγή του με τον αριθμό που βρίσκεται στην πρώτη θέση και να εμφανίζει τους αριθμούς με την νέα διάταξη.
6. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει 20 αριθμούς και να βρίσκει τον μικρότερο καθώς και σε ποια θέση βρίσκεται. Μετά να κάνει ανταλλαγή του με τον αριθμό που βρίσκεται στην τελευταία θέση και να εμφανίζει τους αριθμούς με την νέα διάταξη.
7. Να γραφεί πρόγραμμα που να καταχωρεί σ' έναν πίνακα ακεραίων 20 θέσεων, αριθμούς. Στη συνέχεια το πρόγραμμα:
 - α. Να εμφανίζει το περιεχόμενο των μονών θέσεων του πίνακα.
 - β. Να εμφανίζει το περιεχόμενο των ζυγών θέσεων του πίνακα.
 - γ. Να βρίσκει το μεγαλύτερο στοιχείο του πίνακα και την θέση όπου βρίσκεται.

- δ. Να βρίσκει το μικρότερο στοιχείο του πίνακα και την θέση όπου βρίσκεται.
8. Στη βιβλιοθήκη ενός σχολείου υπάρχουν πολλά βιβλία σχετικά με τη γεωγραφία και τα ταξίδια. Έστω ότι κάθε βιβλίο έχει ένα μοναδικό κωδικό και καταχωρείται σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ο τίτλος και ο συγγραφέας κάθε βιβλίου. Να γραφεί πρόγραμμα που θα διαβάσει το όνομα ενός συγγραφέα και θα βρίσκει τον κωδικό (ή τους κωδικούς) και τον τίτλο (ή τους τίτλους) των βιβλίων αυτού του συγγραφέα που υπάρχουν στη βιβλιοθήκη.
 9. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει 50 ακέριους αριθμούς σ' έναν πίνακα και να βρίσκει και εμφανίζει πόσοι απ' αυτούς είναι άρτιοι.
 10. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάσει τα ονόματα 50 αεροπορικών εταιρειών και τις αντίστοιχες εισπράξεις τους. Να τυπώνει τα ονόματα των εταιρειών που έχουν εισπράξεις περισσότερες από τον μέσο όρο.
 11. Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάσει τα ονόματα 300 μαθητών και τις αντίστοιχες ηλικίες τους, και να εμφανίζει τα ονόματα όσων η ηλικία είναι μεγαλύτερη του μέσου όρου.
 12. Έστω ότι θέλεις να οργανώσεις μία εκδήλωση για την παγκόσμια ημέρα περιβάλλοντος και έχεις τη χωρητικότητα (σε αριθμό ατόμων) και τις τιμές που θα κοστίσει η ενοικίαση χώρου από 3 διαφορετικούς χώρους στους οποίους μπορεί να γίνει η εκδήλωση. Επιπλέον έχεις προσφορές από 5 διαφορετικούς χορηγούς που διαθέτουν χρήματα για την υποστήριξη της εκδήλωσης. Να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει πόσοι χορηγοί μπορούν να καλύψουν το κόστος της αίθουσας με τη μεγαλύτερη δυνατή χωρητικότητα.
 13. Έστω πίνακας ακεραίων 100 θέσεων. Να γραφεί αλγόριθμος που να εμφανίζει τα στοιχεία του πίνακα τα οποία είναι μεγαλύτερα από τον μέσο όρο των στοιχείων του καθώς και το πλήθος τους.
 14. Να γραφεί αλγόριθμος που να καταχωρεί σ' έναν πίνακα ακεραίων 30 θέσεων τις μετρήσεις μόλυνσης της ατμόσφαιρας για 30 ημέρες και να βρίσκει και να εμφανίζει τις ημέρες εκείνες που η μόλυνση παρουσιάζει κορυφή, δηλαδή είναι μεγαλύτερη από τη μόλυνση της προηγούμενης και της επόμενης ημέρας.
 15. Σε κάποιο ελληνικό νησί, υπάρχει ένας επιχειρηματίας που έχει 12 υποκαταστήματα τουριστικών ειδών. Στην αρχή της σεζόν το

καθένα από αυτά εφοδιάζεται με κάποιο αριθμό σουβενίρ σε τεμάχια (τον ίδιο για όλα τα καταστήματα). Στο τέλος της σεζόν ο επιχειρηματίας κάνει έναν έλεγχο προκειμένου να αποφασίσει αν θα πρέπει να κλείσει κάποιο ή κάποια από αυτά, στην περίπτωση που οι πωλήσεις είναι μικρότερες από το $1/3$ του μέσου όρου των πωλήσεων συνολικά.

Γράψτε ένα πρόγραμμα που να διαβάσει τις πωλήσεις σε τεμάχια του κάθε καταστήματος από τα 12 και να εμφανίζει τον αριθμό και τις πωλήσεις των καταστημάτων που πρέπει να κλείσουν.

16. Στο διαγωνισμό τραγουδιού της Eurovision συμμετείχαν 31 διαγωνιζόμενες χώρες, εκπροσωπούμενες από ένα μουσικό συγκρότημα η κάθε μία, το οποίο βαθμολογήθηκε με συνολικό αριθμό βαθμών από 0 μέχρι 360 (η επιτροπή κάθε χώρας βαθμολογεί τις άλλες χώρες με άριστα το 12). Στα πλαίσια της αναδιοργάνωσης του διαγωνισμού αποφασίστηκε να περάσουν στο δεύτερο γύρο τα μουσικά συγκροτήματα των χωρών που πέρασαν τα $3/5$ του συνολικού μέσου όρου των βαθμών όλων των χωρών.

Να γράψετε πρόγραμμα που να διαβάσει τη συνολική βαθμολογία όλων των χωρών, να την αποθηκεύει σε έναν πίνακα 31 θέσεων (όπου σε κάθε θέση του να εκχωρείται και η βαθμολογία μιας χώρας) και να εμφανίζει:

- α. Το πλήθος και το μέσο όρο των μουσικών συγκροτημάτων των χωρών που πέρασαν στο δεύτερο γύρο.
 - β. Τον αριθμό και τη βαθμολογία που συγκέντρωσε το μουσικό συγκρότημα της κάθε χώρας που προκρίθηκε.
 - γ. Τον αριθμό και τη βαθμολογία της χώρας που το μουσικό της συγκρότημα συγκέντρωσε τους περισσότερους βαθμούς.
 - δ. Τον αριθμό και την βαθμολογία της χώρας που το μουσικό της συγκρότημα συγκέντρωσε τους λιγότερους βαθμούς.
17. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα ονόματα και τις ηλικίες 50 ανθρώπων και να τα καταχωρεί στους πίνακες ΟΝΟΜΑ και ΗΛΙΚΙΑ αντίστοιχα. Στη συνέχεια:
- α. Να υπολογίζει το μέσο όρο ηλικίας τους.
 - β. Να εμφανίζει το όνομα του μικρότερου σε ηλικία ανθρώπου.
 - γ. Να εμφανίζει το όνομα του ανθρώπου που η ηλικία του βρίσκεται πιο κοντά στο μέσο όρο.

5. Πίνακες

18. Δίνονται δύο πίνακες 100 ακεραίων A και B . Να γραφεί αλγόριθμος που να τους συγκρίνει και να εμφανίζει το μήνυμα «Είναι ίσοι» αν όλα τα αντίστοιχα στοιχεία τους είναι ίσα και «Δεν είναι ίσοι» στην αντίθετη περίπτωση.
19. Σε έναν πίνακα 50 λογικών μεταβλητών υπάρχουν καταχωρημένα τα αποτελέσματα από τις διαδοχικές ρίψεις ενός νομίσματος (ΑΛΗΘΗΣ = κορόνα, ΨΕΥΔΗΣ = γράμματα). Να γραφεί αλγόριθμος που θα εμφανίζει μήνυμα το οποίο θα μας πληροφορεί αν ήταν περισσότερες οι κορώνες, τα γράμματα ή αν ήταν ίσα.
20. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο, για μια εκλογική αναμέτρηση διαβάσει την ονομασία και τον αριθμό των ψήφων των έξι πρώτων κομμάτων, τον αριθμό των ψήφων που πήραν συνολικά όλα τα υπόλοιπα κόμματα μετά τα 6 πρώτα, τον αριθμό των λευκών και άκυρων ψηφοδελτίων και κατόπιν υπολογίζει και εμφανίζει με αντίστοιχο μήνυμα:
 - α. Το ποσοστό επί του συνόλου των ψήφων που πήραν τα 6 πρώτα κόμματα.
 - β. Το ποσοστό των λοιπών κομμάτων.
 - γ. Τα ποσοστά των λευκών και άκυρων ψηφοδελτίων.
21. Σε ένα σχολικό πρωτάθλημα μπορούν να συμμετάσχουν μόνο εκείνοι οι μαθητές οι οποίοι είναι γεννημένοι από το 1985 και μετά. Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να κάνει τα εξής:
 - α. Εμφανίζει το μήνυμα «Δώστε χρονολογίες μαθητών» και κατόπιν διαβάσει το έτος γεννήσεως 300 μαθητών ενός σχολείου και καταχωρεί σε έναν πίνακα με όνομα χρονολογίες.
 - β. Εμφανίζει το μήνυμα «Πλήθος συμμετεχόντων» και στη συνέχεια υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των μαθητών που μπορούν να λάβουν μέρος στο σχολικό πρωτάθλημα.
 - γ. Εμφανίζει το μήνυμα «Ποσοστό απορριπτόμενων» και στη συνέχεια υπολογίζει και εμφανίζει το ποσοστό των μαθητών που δεν μπορούν να συμμετέχουν στο σχολικό πρωτάθλημα, σε σχέση με το συνολικό αριθμό των μαθητών.
22. Στην Ολυμπιάδα πληροφορικής υπήρξαν 200 διαγωνιζόμενοι που πήραν βαθμολογία από 1 έως 500. Στο δεύτερο γύρο προκρίνονται οι διαγωνιζόμενοι που πέρασαν τα $4/5$ του συνολικού μέσου όρου των βαθμολογιών όλων των διαγωνιζόμενων. Να γράψετε πρόγραμμα που να διαβάσει το πλήθος, το όνομα και

την βαθμολογία όλων των διαγωνιζομένων και να βρίσκει και να εμφανίζει:

- α. Το όνομα και τη βαθμολογία του καλύτερου διαγωνιζόμενου.
 - β. Το όνομα και τη βαθμολογία του χειρότερου διαγωνιζόμενου.
 - γ. Το όνομα και τη βαθμολογία για κάθε διαγωνιζόμενο που προκρίθηκε στο δεύτερο γύρο.
 - δ. Το πλήθος και το μέσο όρο των διαγωνιζόμενων που προκρίθηκαν.
23. Έστω ένας μονοδιάστατος πίνακας λεκτικών A , 30 θέσεων και ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να διαβάσει τα στοιχεία του πίνακα A και να δημιουργεί έναν άλλο πίνακα B που να περιέχει τα στοιχεία του A κατά φθίνουσα σειρά.
24. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τους βαθμούς απολυτηρίου για 200 μαθητές Λυκείου. Όσους βαθμούς είναι μικρότεροι από το 9,5 να τους καταχωρεί στον πίνακα ΑΠΟΡΡΙΠΤΟΝΤΑΙ και όσους είναι μεγαλύτεροι ή ίσοι του 9,5 στον πίνακα ΠΡΟΑΓΟΝΤΑΙ. Τέλος να εμφανίζεται το πλήθος των στοιχείων κάθε πίνακα.
25. Να γραφεί αλγόριθμος που να γεμίζει έναν πίνακα 10 θέσεων και στη συνέχεια να αντιμετωπίζει τα στοιχεία του, δηλαδή το 1^ο στοιχείο να το αντιμετωπίζει με το 10^ο, το 2^ο με το 9^ο κ.ο.κ.
26. Δίνεται πίνακας N θέσεων ακεραιών αριθμών. Να γραφεί αλγόριθμος που να μεταφέρει το πρώτο στοιχείο του πίνακα σε τέτοια θέση ώστε όλα τα δεξιά του στοιχεία να είναι μεγαλύτερα του και όλα τα αριστερά του στοιχεία να είναι μικρότερα του.
Για παράδειγμα, αν ο αρχικός πίνακας έχει στοιχεία:
45702368
τότε ο τελικός πίνακας μπορεί να έχει πιθανόν την εξής μορφή:
03247658
27. Έστω ότι ο κατάλογος με τα εμπορικά καταστήματα μιας πόλης υπάρχει αποθηκευμένος σε ένα πίνακα ο οποίος περιέχει το όνομα κάθε καταστήματος. Έστω ότι κάποιος θέλει να ανοίξει ένα νέο εμπορικό κατάστημα. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος αναζητά αν η επωνυμία που θα χρησιμοποιηθεί είναι ήδη καταχωρισμένη και να εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα.

5. Πίνακες

28. Δίνεται πίνακας 100 θέσεων ακεραίων αριθμών. Να γραφεί πρόγραμμα που να μεταφέρει τους ζυγούς αριθμούς στις πρώτες θέσεις του πίνακα και τους μονούς στις τελευταίες.
29. Δίνονται δύο πίνακες A και B που περιέχουν από 100 αριθμούς ο καθένας ταξινομημένους κατ' αύξουσα σειρά. Να γραφεί αλγόριθμος που να δημιουργεί έναν πίνακα Γ ταξινομημένο κατ' αύξουσα σειρά, που να περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία του A και όλα τα στοιχεία του B (συγχώνευση).
30. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το όνομα το βαθμό και την τάξη για 100 μαθητές (η τάξη μπορεί να πάρει τιμές «Α», «Β» ή «Γ»). Ο αλγόριθμος θέλουμε να ταξινομή τους μαθητές ανά τάξη και να εμφανίζει τα ονόματα και τους βαθμούς τους.
31. Να δώσετε πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- Διαβάζει τα ονόματα των 12 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθώς και των πρωτευουσών τους και τα αποθηκεύει σε δυο πίνακες με όνομα ΧΩΡΕΣ και ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΕΣ αντίστοιχα.
 - Εμφανίζει το μήνυμα “Δώστε Χώρα” και στη συνέχεια διαβάζει το όνομα μιας χώρας.
 - Εμφανίζει το όνομα της πρωτεύουσας της χώρας που διαβάστηκε αν αυτή ανήκει στον πίνακα ΧΩΡΕΣ, αλλιώς εμφανίζει το μήνυμα “Άγνωστη Χώρα”.
32. Να γραφεί πρόγραμμα για την γραμματεία ενός σχολείου, ο οποίος:
- Θα διαβάζει τα ονόματα και τους βαθμούς 30 μαθητών.
 - Θα εμφανίζει πρώτα τα ονόματα και την βαθμολογία αυτών που προάγονται και έπειτα αυτών που απορρίπτονται.
 - Θα ξεχωρίσει τα στοιχεία των παραπάνω πινάκων σε δύο ενότητες: δύο πίνακες (ονόματα και βαθμοί) γι' αυτούς που προάγονται και δύο πίνακες γι' αυτούς που απορρίπτονται.
33. Για να διαπιστώσει ένα καζίνο αν ένα τυχερό μηχάνημα αποτελεί συμφέρον για την επιχείρηση έτσι ώστε να το αποσύρει ή να το κρατήσει αποφάσισε να καταγράψει για κάθε ημέρα του μήνα Αυγούστου τα κέρδη που απέφερε το συγκεκριμένο μηχάνημα. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- να διαβάζει τα παραπάνω κέρδη και να τα αποθηκεύει σε έναν πίνακα.

- β. να υπολογίζει και να εμφανίζει τα συνολικά κέρδη για τον μήνα Αύγουστο.
- γ. να εμφανίζει τον μέσο όρο κερδών για κάθε μέρα και στη συνέχεια να εμφανίζει το μήνυμα "Απόσυρση" αν ο παραπάνω μέσος όρος είναι μικρότερος από €50,00.
34. Μια εταιρεία δημοσκοπήσεων θέτει σ' ένα δείγμα 2000 πολιτών ένα ερώτημα. Για την επεξεργασία των δεδομένων να αναπτύξετε πρόγραμμα που:
- α. να διαβάζει το φύλο του πολίτη (Α=Άνδρας, Γ=Γυναίκα) και να ελέγχει την ορθή εισαγωγή
- β. να διαβάζει την απάντηση στο ερώτημα, η οποία μπορεί να είναι «ΝΑΙ», «ΟΧΙ», «ΔΕΝ ΞΕΡΩ» και να ελέγχει την ορθή εισαγωγή
- γ. να υπολογίζει και να εμφανίζει το πλήθος των ατόμων που απάντησαν «ΝΑΙ»
- δ. στο σύνολο των ατόμων που απάντησαν «ΝΑΙ» να υπολογίζει και να εμφανίζει το ποσοστό των ανδρών και το ποσοστό των γυναικών.
35. Δίνονται η έκταση, ο πληθυσμός και το όνομα καθεμιάς από τις 15 χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Να αναπτύξετε πρόγραμμα που
- α. θα διαβάσει τα παραπάνω δεδομένα,
- β. θα εμφανίζει τη χώρα με τη μεγαλύτερη έκταση,
- γ. θα εμφανίζει τη χώρα με το μικρότερο πληθυσμό και
- δ. θα εμφανίζει το μέσο όρο του πληθυσμού των 15 χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
36. Στο πλαίσιο προγράμματος προληπτικής ιατρικής για την αντιμετώπιση του νεανικού διαβήτη έγιναν αιματολογικές εξετάσεις στους 90 μαθητές (αγόρια και κορίτσια) ενός Γυμνασίου. Για κάθε παιδί καταχωρίστηκαν τα ακόλουθα στοιχεία :
- i. ονοματεπώνυμο μαθητή
- ii. κωδικός φύλου ("Α" για τα αγόρια και "Κ" για τα κορίτσια)
- iii. περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα.
- Οι φυσιολογικές τιμές σακχάρου στο αίμα κυμαίνονται από 70 έως 110 mg/dl (συμπεριλαμβανομένων και των ακραίων τιμών). Να αναπτύξετε πρόγραμμα που

- α. θα διαβάξει τα παραπάνω στοιχεία (ονοματεπώνυμο, φύλο, περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα) και θα ελέγχει την αξιόπιστη καταχώρισή τους (δηλαδή το φύλο να είναι μόνο "Α" ή "Κ" και η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα να είναι θετικός αριθμός),
- β. θα εμφανίζει για κάθε παιδί του οποίου η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα είναι εκτός των φυσιολογικών τιμών, το ονοματεπώνυμο, το φύλο και την περιεκτικότητα του σακχάρου,
- γ. θα εμφανίζει το συνολικό αριθμό των αγοριών των οποίων η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα δεν είναι φυσιολογική και
- δ. θα εμφανίζει το συνολικό αριθμό των κοριτσιών των οποίων η περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα δεν είναι φυσιολογική.
37. Σε κάποια χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης διεξάγονται εκλογές για την ανάδειξη των μελών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου. Θεωρήστε ότι μετέχουν 15 συνδυασμοί κομμάτων, οι οποίοι θα μοιραστούν 24 έδρες σύμφωνα με το ποσοστό των έγκυρων ψηφοδελτίων που έλαβαν. Κόμματα που δεν συγκεντρώνουν ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων τουλάχιστον ίσο με το 3% του συνόλου των έγκυρων ψηφοδελτίων δεν δικαιούνται έδρα.
- Για κάθε κόμμα, εκτός του πρώτου κόμματος, ο αριθμός των εδρών που θα λάβει υπολογίζεται ως εξής: Το ποσοστό των έγκυρων ψηφοδελτίων πολλαπλασιάζεται επί 24 και στη συνέχεια το γινόμενο διαιρείται με το άθροισμα των ποσοστών όλων των κομμάτων που δικαιούνται έδρα. Το ακέραιο μέρος του αριθμού που προκύπτει είναι ο αριθμός των εδρών που θα λάβει το κόμμα.
- Το πρώτο κόμμα λαμβάνει τις υπόλοιπες έδρες.
- Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο:
- α. να διαβάξει και να αποθηκεύει σε μονοδιάστατους πίνακες τα ονόματα των κομμάτων και τα αντίστοιχα ποσοστά των έγκυρων ψηφοδελτίων τους.
- β. να εκτυπώνει τα ονόματα και το αντίστοιχο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων των κομμάτων που δεν έλαβαν έδρα.
- γ. να εκτυπώνει το όνομα του κόμματος με το μεγαλύτερο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων.
- δ. να υπολογίζει και να εκτυπώνει το άθροισμα των ποσοστών όλων των κομμάτων που δικαιούνται έδρα.

- ε. να εκτυπώνει τα ονόματα των κομμάτων που έλαβαν έδρα και τον αντίστοιχο αριθμό των εδρών τους.

Παρατηρήσεις:

α. Υποθέτουμε ότι δεν υπάρχουν δύο κόμματα που να έχουν το ίδιο ποσοστό έγκυρων ψηφοδελτίων.

β. Τα ποσοστά να θεωρηθούν επί τοις εκατό (%).

38. Να γραφτεί αλγόριθμος ο οποίος να διαβάζει τα στοιχεία ενός πίνακα ακεραίων 10 θέσεων και στη συνέχεια:

α. Να βρίσκει και να εμφανίζει πόσες φορές παρουσιάζονται οι αριθμοί 0, 1, 2..9, στα στοιχεία του πίνακα.

β. Να εμφανίζει στην 1 σειρά της οθόνης τόσα αστέρια όση η συχνότητα του 0, στην επόμενη σειρά τόσα αστέρια όση η συχνότητα του 1. Το ίδιο και για τους επόμενους αριθμούς.

39. Σε έναν αγώνα δισκοβολίας συμμετέχουν 20 αθλητές. Κάθε αθλητής έκανε μόνο μία έγκυρη ρίψη που καταχωρείται ως επίδοση του αθλητή και εκφράζεται σε μέτρα.

Να αναπτύξετε πρόγραμμα που

α. Να διαβάσει για κάθε αθλητή το όνομα και την επίδοσή του.

β. Να ταξινομεί τους αθλητές ως προς την επίδοσή τους.

γ. Να εμφανίζει τα ονόματα και τις επιδόσεις των τριών πρώτων αθλητών, αρχίζοντας από εκείνον με την καλύτερη επίδοση.

δ. να εμφανίζει τα ονόματα και τις επιδόσεις των πέντε τελευταίων αθλητών, αρχίζοντας από εκείνον με την καλύτερη επίδοση.

Σημείωση: Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν αθλητές με την ίδια ακριβώς επίδοση.

40. Σε ένα αγώνα δισκοβολίας, διεξάγεται ο προκριματικός γύρος με τη συμμετοχή 16 αθλητών. Το όριο για την είσοδο κάθε αθλητή στην τελική φάση είναι 80 μέτρα και προκρίνονται 8 αθλητές. Αν οι αθλητές που θα επιτύχουν επίδοση άνω των 80 μέτρων είναι λιγότεροι των 8 τότε η οκτάδα συμπληρώνεται με τους επόμενους που πέτυχαν τις καλύτερες βολές. Αν οι αθλητές που θα επιτύχουν επίδοση άνω των 80 μέτρων είναι περισσότεροι των 8 τότε προκρίνονται όλοι στην τελική φάση. Να γραφτεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να διαβάξει το όνομα και την επίδοση κάθε αθλητή και να τα αποθηκεύει σε δύο μονοδιάστατους πίνακες κατ' αντιστοιχία.
- β. Να εμφανίζει τα ονόματα των αθλητών που περνούν στην τελική φάση.
41. Στο αγώνισμα του άλματος εις ύψος στον στίβο συμμετέχουν 20 αθλητές και νικητής αναδεικνύεται όποιος περάσει το μεγαλύτερο ύψος, ενώ για όσους περάσουν το ίδιο ύψος λαμβάνεται υπ' όψη ο μικρότερος αριθμός προσπαθειών. Αθλητές που έχουν υπερβεί το ίδιο ύψος και με τον ίδιο αριθμό προσπαθειών θεωρούνται όλοι νικητές. Να γραφεί αλγόριθμος που:
- α. Να καταχωρεί σ' έναν πίνακα A 20 θέσεων τα ύψη που έχουν περάσει οι 20 αθλητές και σ' έναν άλλον πίνακα B 20 θέσεων τις προσπάθειες που απαιτήθηκαν για να περάσουν το ύψος.
- β. Να βρίσκει την καλύτερη επίδοση και με πόσες προσπάθειες επιτεύχθηκε.
- γ. Να βρίσκει το πλήθος των νικητών του αγωνίσματος και τις θέσεις στον πίνακα A που κατέχουν οι νικητές.
42. Στο αγώνισμα των 10.000 μέτρων στίβου συμμετέχουν 30 αθλητές. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:
- α. Να διαβάξει το όνομα κάθε αθλητή και να το αποθηκεύει σε ένα πίνακα.
- β. Να διαβάξει την επίδοση κάθε αθλητή και να την αποθηκεύει σε ένα δεύτερο πίνακα.
- γ. Να ταξινομή τους αθλητές με βάση την επίδοση που σημείωσαν.
- δ. Να εμφανίζει τους 3 πρώτους αθλητές με την καλύτερη επίδοση.
43. Κάποιος εκτελεί συνεχείς ρίψεις ενός ζαριού και καταγράφει κάθε φορά το αποτέλεσμα. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα που να δέχεται τα παραπάνω αποτελέσματα και να επιστρέφει τη συχνότητα εμφάνισης κάθε πλευράς του ζαριού (δηλ. πόσες εξάρες ήρθαν, πόσες πεντάρες κ. λ. π.).
Το πλήθος των ρίψεων θεωρείται άγνωστο κατά την εκτέλεση του προγράμματος.

44. Στο πρωτάθλημα ποδοσφαίρου Α' εθνικής κατηγορίας συμμετέχουν 18 ομάδες με τα εξής χαρακτηριστικά: όνομα ομάδας, βαθμοί, νίκες, ισοπαλίες, ήττες, τέρματα υπέρ και τέρματα κατά.
- Μια ομάδα είναι καλύτερη από κάποια άλλη όταν έχει περισσότερους βαθμούς.
 - Στην περίπτωση που έχουν τους ίδιους βαθμούς, ισχύει η καλύτερη διαφορά τερμάτων.
 - Στην περίπτωση που και η διαφορά τερμάτων είναι η ίδια, τότε καλύτερη είναι η ομάδα που έχει τα περισσότερα τέρματα.

Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάξει στοιχεία της παραπάνω μορφής για 18 ομάδες και να εμφανίζει τον πρωταθλητή με τα στοιχεία του.

45. Να γραφεί ένα πρόγραμμα το οποίο να τοποθετεί σε έναν πίνακα Α τους 10 πρώτους όρους της ακολουθίας α_n , με αναδρομικό τύπο $\alpha_{n+1} = \alpha_n^2 + 2\alpha_n$ και $\alpha_1 = 1$.

46. Σε ένα μονοδιάστατο πίνακα 20 θέσεων έχουμε αποθηκεύσει τα 20 ψηφία ενός δυαδικού αριθμού.

Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να μετατραπεί τον παραπάνω δυαδικό αριθμό στον αντίστοιχο του αριθμό του δεκαδικού συστήματος αρίθμησης.

47. Για την αποθήκευση της βαθμολογίας των μαθητών μίας τάξης χρησιμοποιούμε ένα μονοδιάστατο πίνακα μεγέθους όσο το πλήθος των μαθητών της τάξης. Ένα λύκειο έχει 150 μαθητές σε κάθε τάξη και οι βαθμοί της Α' τάξης είναι αποθηκευμένοι στον πίνακα Α, της Β' τάξης στον πίνακα Β και της Γ' τάξης στον πίνακα Γ.

Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να υπολογίζει με τη σειρά που δίνονται τα εξής:

- τον καλύτερο βαθμό σε κάθε τάξη.
 - την τάξη με τον μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας.
 - το μέσο όρο βαθμολογίας όλου του σχολείου.
48. Για την καλύτερη Επεξεργασία των εισιτηρίων σε ένα θέατρο κατά τον μήνα Ιούνιο ο ιδιοκτήτης του χρησιμοποιεί έναν πίνακα 30 θέσεων με όνομα ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ σε κάθε θέση του οποίου αποθηκεύει τον αριθμό των εισιτηρίων που διέθεσε κάθε ημέρα του μήνα.

Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- α. εμφανίζει το μήνυμα “Δώστε Εισιτήρια” και στη συνέχεια διαβάζει όλα τα στοιχεία του πίνακα ΕΙΣΙΤΗΡΙΑ.
 - β. εμφανίζει τον μέσο όρο των εισιτηρίων που διατέθηκαν κατά τον μήνα Ιούνιο.
 - γ. υπολογίζει και εμφανίζει ποιες μέρες του μήνα η διάθεση των εισιτηρίων ήταν μεγαλύτερη από το μέσο όρο.
49. Ένα νυχτερινό κέντρο διασκέδασης με 150 τραπέζια συνηθίζει να κάνει ένα δώρο σε κάθε τραπέζι το οποίο έχει λογαριασμό πάνω από το διπλάσιο του μέσου όρου όλων των τραπεζιών. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάζει τους λογαριασμούς όλων των τραπεζιών για μία μέρα.
 - β. εμφανίζει το μήνυμα “Δώρο παίρνουν” και στη συνέχεια εμφανίζει τους αριθμούς των τραπεζιών που δικαιούνται το παραπάνω δώρο.
50. Ένας ελεύθερος επαγγελματίας θέλει να βρει πόσα χρήματα κερδίζει κατά μέσο όρο κάθε εργάσιμη μέρα και κρατάει ημερολόγιο για 365 ημέρες. Για κάθε ημέρα συμπληρώνει 0 αν δεν εργάστηκε, αλλιώς το ποσό που κέρδισε. Να γραφεί αλγόριθμος που να βρίσκει τον μέσο όρο των μη μηδενικών ποσών.
51. Να γραφεί αλγόριθμος με τον οποίο να καταχωρούνται σε δύο μονοδιάστατους πίνακες τα ονόματα των 12 μηνών του χρόνου και η μέση θερμοκρασία για κάθε μήνα αντίστοιχα. Στη συνέχεια να υπολογίζονται και εμφανίζονται οι 2 μεγαλύτερες και οι 2 μικρότερες θερμοκρασίες, καθώς και τα ονόματα των μηνών κατά τους οποίους σημειώθηκαν οι παραπάνω θερμοκρασίες.
52. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει το έτος κυκλοφορίας δίσκων CD καθώς και το όνομα του καλλιτέχνη και να τα αποθηκεύει σε δύο μονοδιάστατους πίνακες αντίστοιχα. Οι πίνακες χωράνε το πολύ 10 στοιχεία. Στη συνέχεια:
- α. Να γίνεται ταξινόμηση των CD κατά έτος κυκλοφορίας.
 - β. Να εμφανίζεται το πλήθος των CD που έχουν κυκλοφορήσει πριν το 1998.

- γ. Να διαβάζεται το όνομα ενός καλλιτέχνη και να εμφανίζεται ο αριθμός των CD του καλλιτέχνη που υπάρχουν στη συλλογή.
53. Ένα σχολείο σημειώνει σε Βιβλίο Απουσιών τα ονόματα 300 μαθητών με τις αντίστοιχες απουσίες που έχει σημειώσει συνολικά κάθε μαθητής. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Να αποθηκεύει σε δύο μονοδιάστατους πίνακες τα ονοματεπώνυμα και τις αντίστοιχες απουσίες των μαθητών.
 - Να ταξινομεί τους μαθητές ανάλογα με τον αριθμό των απουσιών από τον μεγαλύτερο προς το μικρότερο.
 - Να εμφανίζει τα ονόματα των μαθητών που έχουν υπερβεί τις 40 απουσίες, στους οποίους θα σταλεί επιστολή με τις απουσίες που έχουν σημειώσει, καθώς και το πλήθος τους.
 - Να εμφανίζει τα ονόματα και τις απουσίες των μαθητών με το μικρότερο αριθμό απουσιών.
54. Στις μαθητικές εκλογές του σχολείου σας, αναλάβετε να φτιάξετε έναν αλγόριθμο για την ευκολότερη εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Το σχολείο σας έχει συνολικά 500 παιδιά, εκ των οποίων έθεσαν υποψηφιότητα τα 32. Δεδομένου ότι κάθε υποψήφιος έχει έναν μοναδικό κωδικό αριθμό από το 1 ως το 32, ο αλγόριθμος θα πρέπει να λειτουργεί ως εξής:
- Να διαβάξει για καθέναν από τους ψηφοφόρους τον κωδικό αριθμό του υποψηφίου που ψήφισε.
 - Να εμφανίζει τον κωδικό αριθμό του υποψηφίου που πήρε τις περισσότερες ψήφους.
- Σημείωση: Να θεωρήσετε ότι κάθε ψηφοφόρος μπορεί να ψηφίσει μόνο έναν υποψήφιο.
55. Μια δημόσια υπηρεσία προκηρύσσει δημόσιο μειοδοτικό διαγωνισμό για την προμήθεια 13 Η/Υ με τους εξής όρους:
- Το ανώτατο επιτρεπτό κόστος των μηχανημάτων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20.000 €.
 - Η υπηρεσία βαθμολογεί την κάθε εταιρία που υποβάλλει προσφορά μ' έναν δεκαδικό αριθμό με αποδεκτές τιμές από 1,0 ελάχιστη έως 5,0 μέγιστη.
 - Η ανάδοχος εταιρία που θα προκύψει θα είναι εκείνη που θα έχει τον μικρότερο λόγο (πηλίκο) κόστος/βαθμολογία. Στην περίπτωση δε που δύο ή περισσότερες εταιρίες ισο-

βαθμήσουν, ανάδοχος θα προκύψει η εταιρία με τη χαμηλότερη οικονομική προσφορά.

Ζητείται να γραφεί αλγόριθμος που:

- α. Να διαβάξει τις οικονομικές προσφορές 20 εταιριών καθώς και τις βαθμολογίες τους
- β. Να βρίσκει και εμφανίζει τον αύξοντα αριθμό της εταιρίας που θα είναι ανάδοχος.
- γ. Να εμφανίζει την οικονομική προσφορά και την βαθμολογία της αναδόχου.

Εταιρίες που υποβάλλουν οικονομική προσφορά μεγαλύτερη από 20.000 € ή αποκτούν βαθμολογία μικρότερη από 1,0, θα καταχωρηθούν κανονικά μαζί με τις υπόλοιπες εταιρίες αλλά δεν θα ληφθούν υπόψη στην επιλογή.

56. Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάξει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα λεκτικών με όνομα A, 30 στοιχείων.
 - β. αν δεν παρουσιάζεται καμία λέξη της φράσης “Ενιαίο Λύκειο” μέσα στον πίνακα A εμφανίζει το μήνυμα “Πίνακας μη δεκτός”.
 - γ. αν παρουσιάζονται όλες οι λέξεις της παραπάνω φράσης μέσα στον πίνακα A, τότε εμφανίζει το μήνυμα “Πίνακας δεκτός” καθώς και την πρώτη θέση που βρίσκεται η κάθε λέξη μέσα στον πίνακα.
57. Για τα τμήματα A1 και A2 της Α΄ τάξης ενός Λυκείου τα οποία αποτελούνται από 35 μαθητές το κάθε ένα, έχουμε αποθηκεύσει κατά αύξουσα σειρά τα ύψη των μαθητών σε δύο πίνακες με όνομα A1 και A2 αντίστοιχα.
- α. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να συγχωνεύει τους δυο αυτούς πίνακες σε έναν επίσης ταξινομημένο πίνακα A12.
 - β. Να τροποποιήσετε το προηγούμενο πρόγραμμα έτσι ώστε κατά τη συγχώνευση κάθε ύψος να παρουσιάζεται μία φορά.
58. Δύο καταστήματα πώλησης CD καταχωρούν τους τίτλους των CD σε έναν πίνακα 5000 θέσεων το καθένα. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάξει τους τίτλους των CD και για τα δύο καταστήματα.

- β. εμφανίζει τους τίτλους των CD που υπάρχουν ταυτόχρονα και στα δύο καταστήματα.
- γ. εμφανίζει τους τίτλους των CD που υπάρχουν στο πρώτο αλλά δεν υπάρχουν στο δεύτερο κατάστημα.
59. Δύο παίκτες παίρνουν στα χέρια τους 30 χαρτιά αναποδογυρισμένα και αριθμημένα από το 1 μέχρι και το 10, τα ανακατεύουν και τα γυρίζουν εναλλάξ ένας ένας πάνω σε ένα τραπέζι. Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα εξής:
- α. διαβάσει τις τιμές των χαρτιών του πρώτου και του δεύτερου παίκτη μετά το ανακάτεμα και τις τοποθετεί αντίστοιχα σε δύο πίνακες.
- β. εμφανίζει την τιμή του πρώτου χαρτιού που θα γυρίσει πάνω στο τραπέζι και θα είναι το ίδιο και για τους δύο παίκτες.
- γ. αν δεν υπάρχει τέτοιο χαρτί, τότε εμφανίζει το μήνυμα “Καμένα ταίριασμα”.
60. Ένα τρένο ξεκινάει από την Αθήνα και καταλήγει στη Θεσσαλονίκη κάνοντας στάση σε 20 ενδιάμεσες πόλεις. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάσει τα ονόματα των 20 ενδιάμεσων πόλεων που σταματάει το τρένο καθώς και τη διάρκεια ταξιδιού από την Αθήνα για κάθε μία από αυτές τις πόλεις και τα αποθηκεύει αντίστοιχα σε δύο πίνακες.
- β. διαβάσει τα ονόματα δύο πόλεων A και B και στη συνέχεια υπολογίζει και εμφανίζει τη συνολική διάρκεια ταξιδιού από την πόλη A στην πόλη B με το τρένο.
61. Για την καλύτερη επεξεργασία της βαθμολογίας των ομάδων της Α΄ Εθνικής κατηγορίας στο οποίο συμμετέχουν 15 ομάδες, χρησιμοποιούμε τέσσερις μονοδιάστατους πίνακες με ονόματα αντίστοιχα στους οποίους αποθηκεύουμε στην αντίστοιχη θέση το όνομα, τις νίκες, τις ήττες και τις ισοπαλίες για κάθε ομάδα. Γνωρίζοντας ότι κάθε νίκη παίρνει 3 βαθμούς, κάθε ισοπαλία 1 βαθμό και κάθε ήττα κανένα βαθμό.
- Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. εμφανίζει το μήνυμα “Δώστε στοιχεία ομάδων” και στη συνέχεια διαβάσει τα στοιχεία των τεσσάρων παραπάνω πινάκων για διάστημα ίσο με μία αγωνιστική περίοδο.

5. Πίνακες

β. αν δεν υπάρχει ισοβαθμία ομάδων εμφανίζει το μήνυμα “Πρωταθλήτρια η ομάδα” και αμέσως μετά το όνομα της ομάδας που βγήκε πρωταθλήτρια.

62. Να γραφούν οι εντολές του αλγορίθμου που να βρίσκουν σε ένα ταξινομημένο κατά αύξουσα σειρά πραγματικό πίνακα το πλήθος των στοιχείων που είναι μεγαλύτερο ή ίσο από έναν αριθμό.

63. Ο πίνακας φορολογίας για την πολιτεία της Βόρειας Καρολίνας το 1989 φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

Εισόδημα	Φόρος
0 - \$2000	3% του εισοδήματος
\$2000 - \$4000	\$60 + 4% του ποσού που είναι πάνω από \$2000
\$4000 - \$6000	\$140 + 5% του ποσού που είναι πάνω από \$4000
\$6000 - \$10000	\$240 + 6% του ποσού που είναι πάνω από \$6000
\$10000 και πάνω	\$480 + 7% του ποσού που είναι πάνω από \$10000

Γράψτε ένα πρόγραμμα που:

α. Θα διαβάξει τα ονόματα 1000 φορολογουμένων και το εισόδημά τους.

β. Θα υπολογίζει το φόρο που θα πληρώσει ο καθένας.

γ. Θα εκτυπώνει το ή τα ονόματα των φορολογουμένων που θα πληρώσουν τον περισσότερο φόρο.

64. Ένας διαγωνισμός τραγουδιού στην Ευρώπη διεξάγεται ως εξής: Γίνεται μία πρώτη ακρόαση των τραγουδιών κάθε χώρας από την Κριτική Επιτροπή η οποία δίνει κάποιους βαθμούς σε κάθε τραγούδι (από 1-100). Έστω ότι είναι γνωστοί οι βαθμοί που δόθηκαν στο τραγούδι κάθε χώρας.

Να γραφεί ένα πρόγραμμα που θα επιλέγει για τη συνέχεια στη δεύτερη φάση του διαγωνισμού τις χώρες με τη μεγαλύτερη βαθμολογία κάθε φορά ώστε το άθροισμα της βαθμολογίας όλων των τραγουδιών που θα προχωρήσουν στη δεύτερη φάση να είναι μικρότερο από 1000 βαθμούς.

65. Να γραφεί πρόγραμμα που σε μια εταιρεία με 100 υπαλλήλους θα διαβάξει το όνομα και το μισθό του κάθε υπαλλήλου και θα εμφανίζει τα ονόματα όλων των υπαλλήλων που έχουν τους τέσσερις μεγαλύτερους διαφορετικούς μισθούς.

66. Να γραφεί ένα πρόγραμμα που να δέχεται έναν ακέραιο αριθμό d και μία βάση μετατροπής b , όπου $2 \leq b \leq 16$ και να μετατρέπει τον αριθμό d σε σύστημα αρίθμησης με βάση b .

67. Δίνεται η εξίσωση $e^x - 2x - 1 = 0$. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να βρίσκει μια ρίζα της εξίσωσης αυτής στο διάστημα $[1, 2]$ με τη μέθοδο της διχοτόμησης.
68. Τι ημέρα ήταν πριν ή μετά από x μέρες;
Υπόδειξη: Χρησιμοποίησε ένα πίνακα με τις ημέρες της εβδομάδας. Αν γνωρίζεις ότι σήμερα είναι Τετάρτη, και το x είναι $+10$, τότε επειδή $10 \bmod 7 = 3$, σημαίνει ότι μετά από 10 μέρες θα είναι Τετάρτη και 3 μέρες, δηλαδή Σάββατο.
69. Να κατασκευαστεί πρόγραμμα που θα δέχεται μία ημερομηνία με τη μορφή ηη/μμ/εεεε και θα δίνει την ημέρα της εβδομάδας που αντιστοιχεί. Να γίνει εφαρμογή στην ημερομηνία γέννησής σου.
70. Δίνεται ταξινομημένος πίνακας με 100 στοιχεία. Ζητείται να κατασκευαστεί πρόγραμμα που θα εμφανίζει την συχνότητα του αριθμού και την θέση του. Σε περίπτωση που ο αριθμός βρίσκεται περισσότερες από μία φορές, η θέση να είναι η τελευταία που παρουσιάζεται.
71. Στον αλγόριθμο συμπίεσης RLE διατρέχετε η ακολουθία των χαρακτήρων και οι συνεχόμενες επαναλήψεις ενός χαρακτήρα αντικαθίστανται με το πλήθος τους ακολουθούμενο από το χαρακτήρα. Για παράδειγμα η πρόταση ααβββββεεεεεφφφφ θα συμπιεστεί ως 2α5β4ε5φ στην οποία πετυχαίνουμε συμπίεση 50%. Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- εμφανίζει το μήνυμα “Δώστε πρόταση” και στη συνέχεια διαβάζει μια ακολουθία 400 χαρακτήρων.
 - βρίσκει και εμφανίζει τη συμπίεση κατά τον αλγόριθμο RLE.
 - αν η συμπίεση είναι μικρότερη τουλάχιστον κατά 25% εμφανίζει το μήνυμα “Πολύ καλή συμπίεση”.
72. Αναπτύξτε ένα πρόγραμμα το οποίο θα ελέγχει αν συμβολοακολουθίες (το πολύ 20 χαρακτήρων) που εισάγονται από το πληκτρολόγιο είναι παλινδρομικές. Το πρόγραμμα θα πρέπει να περιέχει επαναληπτικό βρόγχο, όπου θα προτρέπετε ο χρήστης να εισάγει μία (ακόμα) συμβολοακολουθία, η συμβολοακολουθία θα διαβάζεται, θα γίνεται ο έλεγχος και θα παρουσιάζεται στην οθόνη το αποτέλεσμα του ελέγχου.
Ο βρόγχος θα τερματίζεται όταν ο χρήστης επιλέξει να σταματήσει την εισαγωγή συμβολοακολουθιών.

Μετά το τέλος του επαναληπτικού βρόγχου θα πρέπει να εμφανίζονται στατιστικά στοιχεία όπου θα αναφέρεται το (επί τοις εκατό) ποσοστό των παλινδρομικών συμβολοακολουθιών επί του συνόλου των συμβολοακολουθιών που εισήχθησαν.

Προσοχή: Θεωρούμε ότι μια συμβολοακολουθία τερματίζεται όταν συναντήσουμε τελεία. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά και περιπτώσεις συμβολοακολουθιών μηδενικού μήκους, όπως και μήκους μεγαλύτερου των 20 χαρακτήρων, εμφανίζοντας τα κατάλληλα μηνύματα στην οθόνη.

Παραδείγματα παλινδρομικών συμβολοακολουθιών: α, ANNA, MENEM, ΣΕΛΕΣ, 123321, ζασκασζ.

73. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο διαβάζει από το πληκτρολόγιο μια ακολουθία από χαρακτήρες (το πολύ 100) και τους αποθηκεύει σε έναν πίνακα από χαρακτήρες. Η διαδικασία εισαγωγής χαρακτήρων ολοκληρώνεται όταν ο χρήστης πατήσει τη τελεία.

Το πρόγραμμα διαγράφει τον 1ο χαρακτήρα από τον πίνακα χαρακτήρων μετακινώντας όλους τους υπόλοιπους χαρακτήρες (στοιχεία του πίνακα) κατά μία θέση, ώστε ο δεύτερος χαρακτήρας να έρθει στη θέση του 1ου, ο 3ος στη θέση του 2ου, κλπ. Φροντίζουμε ώστε και ο χαρακτήρας τελεία, που βρίσκεται μία θέση μετά τον τελευταίο χαρακτήρα να μετακινηθεί κατά μία θέση.

Το πρόγραμμα θα εκτυπώνει τον πίνακα χαρακτήρων μετά την αφαίρεση του 1ου χαρακτήρα.

74. Γράψτε ένα πρόγραμμα που διαβάζει από το πληκτρολόγιο δύο διαφορετικές ακολουθίες από χαρακτήρες (το πολύ 100 χαρακτήρων η κάθε μια), τις οποίες αποθηκεύει σε δύο διαφορετικούς πίνακες χαρακτήρων. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα συνενώνει τις δύο ακολουθίες και την ακολουθία χαρακτήρων που προκύπτει την αποθηκεύει σε τρίτο πίνακα χαρακτήρων. Το πρόγραμμα, τέλος, εκτυπώνει τον παραγόμενο πίνακα χαρακτήρων.

Σημείωση: Σε κάθε πίνακα χαρακτήρων, μετά το τελευταίο χαρακτήρα αποθηκεύουμε το χαρακτήρα τελεία.

75. Γράψτε ένα πρόγραμμα που διαβάζει από το πληκτρολόγιο δύο διαφορετικές ακολουθίες από χαρακτήρες (το πολύ 100 χαρακτήρων η κάθε μια), τις οποίες αποθηκεύει σε δύο διαφορετικούς πίνακες χαρακτήρων. Η εισαγωγή κάθε ακολουθίας χαρα-

κτήρων ολοκληρώνεται όταν ο χρήστης πατήσει το χαρακτήρα τελεία.

Στη συνέχεια, το πρόγραμμα αναζητεί να βρει αν η δεύτερη ακολουθία χαρακτήρων υπάρχει μέσα στην πρώτη ακολουθία και σε αυτή την περίπτωση την αφαιρεί από την πρώτη ακολουθία. Η αναζήτηση συνεχίζεται ώστε αν η δεύτερη ακολουθία υπάρχει περισσότερες από μία φορές, να αφαιρεθούν όλες οι εμφανίσεις της.

Το πρόγραμμα, τέλος, εκτυπώνει την πρώτη ακολουθία (αποτέλεσμα).

76. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τις δύο πλευρές a και b από 20 ορθογώνια παραλληλόγραμμα και να βρίσκει και εμφανίζει ποιο είναι το μεγαλύτερο εμβαδόν και σε ποιο ορθογώνιο ανήκει.
77. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα στοιχεία ενός διδιάστατου πίνακα ακεραίων με 10 γραμμές και 20 στήλες και να εμφανίζει το άθροισμα τους.
78. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει σ' έναν πίνακα 20x6 τις 6 προσπάθειες 20 αθλητών στο άλμα εις μήκος και να εμφανίζει την καλύτερη επίδοση κάθε αθλητή καθώς και την καλύτερη επίδοση όλων των αθλητών.
79. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει τα στοιχεία ενός διδιάστατου πίνακα ακεραίων με 10 γραμμές και 20 στήλες και να εμφανίζει τον μεγαλύτερο αριθμό καθώς και σε ποια γραμμή και στήλη βρίσκεται.
80. Να γραφούν οι εντολές που ανταλλάσσουν τα στοιχεία της τρίτης και της έκτης στήλης σε ένα πίνακα ακεραίων 5x6.
81. Να γραφούν οι εντολές που ανταλλάσσουν τα στοιχεία της δεύτερης και της τέταρτης σειράς σε ένα πίνακα ακεραίων 5x6.
82. Μια εταιρεία κατασκευής αυτοκινήτων έχει μετρήσεις από το επίπεδο θορύβου όλων των μοντέλων της (σε decibel -db). Οι μετρήσεις γίνονται για διαφορετικές ταχύτητες και δίνονται από τον παρακάτω πίνακα.

Μοντέλο	Ταχύτητα (Km/h)				
	40	60	80	100	120
GX	88	90	93	105	112
LX	75	78	81	89	95

Μοντέλο	Ταχύτητα (Km/h)				
	40	60	80	100	120
Gti	80	85	90	96	101
SX	68	78	85	102	105

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα υπολογίζει και θα τυπώνει το μέσο επίπεδο θορύβου για κάθε μοντέλο, το μέσο επίπεδο θορύβου για κάθε ταχύτητα και το συνολικό μέσο επίπεδο θορύβου όλων των αυτοκινήτων.

83. Να γράψετε πρόγραμμα το οποίο να ταξινομεί τα μοντέλα αυτοκινήτων του προηγούμενου προβλήματος, κατά αύξουσα σειρά του μέσου επιπέδου θορύβου κάθε μοντέλου.
84. Σε ένα ξενοδοχείο που μπορεί να φιλοξενήσει μέχρι 100 πελάτες σε κάθε μια από τις 8 πτέρυγες, ο υπάλληλος του ταμείου τηρεί στοιχεία εισπράξεων που παριστάνονται με την εξής μορφή: ονοματεπώνυμο και ποσό που πλήρωσε ο πελάτης.
- Αναπτύξτε πρόγραμμα που να διαβάζει δεδομένα αυτής της μορφής και να εμφανίζει:
- Το ονοματεπώνυμο του πελάτη που πλήρωσε το μεγαλύτερο ποσό.
 - Τον αριθμό της πτέρυγας στην οποία φιλοξενήθηκε.
 - Τις συνολικές εισπράξεις του ξενοδοχείου.
85. Σε ένα διαγωνισμό ομορφιάς διαγωνίζονται 30 υποψήφιοι, οι οποίες βαθμολογούνται από 8 κριτές με βαθμούς από 1 έως 10. Στο δεύτερο γύρο προκρίνονται οι υποψήφιοι που βαθμολογήθηκαν με μέσο όρο βαθμολογιών μεγαλύτερο ή ίσο του 5.
- Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει το ονοματεπώνυμο και τις βαθμολογίες των 8 κριτών από κάθε υποψήφια και να εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα αυτών που προκρίθηκαν καθώς και το πλήθος των διαγωνιζομένων που πέρασαν στο δεύτερο γύρο.
86. Στο Grand Prix της F1 συμμετέχουν 8 εταιρείες αυτοκινήτων. Η κάθε εταιρεία έχει στη σύνθεση της ομάδα που την εκπροσωπεί 4 οδηγούς. Γράψτε ένα πρόγραμμα που να διαβάζει το όνομα της κάθε εταιρείας και τη θέση του κάθε οδηγού που ανήκει σε αυτήν και να εμφανίζει:
- Το όνομα της εταιρείας με την καλύτερη μέση κατάταξη.
 - Το όνομα της εταιρείας με την χειρότερη μέση κατάταξη.

Σημείωση: Ως μέση κατάταξη θεωρούμε το μέσο όρο του αθροίσματος των θέσεων που πήραν οι οδηγοί μιας εταιρείας προς το πλήθος τους.

87. Στο τμήμα πληροφορικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης τηρούνται τα στοιχεία των 100 φοιτητών του τρίτου έτους ως εξής:

- α. Ο κάθε φοιτητής έχει τον κωδικό του αριθμό και μια ακολουθία ακεραίων $B_i, i = 1, 2, \dots, 50$ όπου B_i είναι ο βαθμός από 1 μέχρι 10, του φοιτητή στο i μάθημα (Συνολικά ο φοιτητής έχει παρακολουθήσει 50 μαθήματα μέχρι και το τρίτο έτος).
- β. Οι φοιτητές που παίρνουν υποτροφία είναι εκείνοι που ο μέσος όρος των μαθημάτων από το 30^ο μέχρι και το 50^ο μάθημα είναι μεγαλύτερος ή ίσος του οκτώ και ισχύει ότι $B_i \geq 5, i = 1, 2, \dots, 29$ (ότι έχουν περάσει τα 29 πρώτα μαθήματα).

Να γραφεί πρόγραμμα που να βρίσκει και να εμφανίζει τους κωδικούς των φοιτητών που θα πάρουν υποτροφία.

88. Σε μια τάξη υπάρχουν 20 μαθητές που έχουν βαθμολογηθεί σε 8 μαθήματα. Ο καθηγητής της τάξης αναθέτει στον πρόεδρο του πενταμελούς συμβουλίου της τάξης να υπολογίσει τους μέσους όρους όλων των μαθητών της τάξης του και να τους σημειώσει σε ένα κατάλογο και στον γραμματέα να βρει το καλύτερο μαθητή.

Να αναπτυχθεί πρόγραμμα που να λύνει το παραπάνω πρόβλημα.

89. Σε μια κλήρωση συμμετέχουν 5 μαθητές ενός σχολείου: ο Γιάννης, η Δήμητρα, η Μαρία, ο Νίκος και ο Απόστολος. Στην κληρωτίδα υπάρχουν 5 μπαλάκια με τους αριθμούς από το 1 μέχρι το 5. Να γραφεί πρόγραμμα που:

- α. να διαβάσει το αποτέλεσμα της κλήρωσης.
- β. να εμφανίζει τη φράση “Νικητής είναι ο” ή “Νικήτρια είναι η” και δίπλα το όνομα του νικητή ή της νικήτριας.

Θεωρήστε ότι το κάθε νούμερο από το 1 έως το 5 αντιστοιχεί σε έναν από τους μαθητές με τη σειρά που αναφέρθηκαν.

90. Δίνεται ο πίνακας A και το παρακάτω τμήμα προγράμματος:

```
sum <- 0
Για i από 1 μέχρι 5
  Για j από 1 μέχρι 5
    Αν i = j τότε
```

1	-1	7	1	1
6	2	0	8	-2
4	9	3	3	0
3	5	-4	2	1

5. Πίνακες

```

sum <- sum + A[i,j]    0  1  2  0  1
αλλιώς
A[i,j] <- 0
τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε sum

```

Να σχεδιαστεί ο πίνακας A με τις τιμές που θα έχουν τα στοιχεία του μετά την εκτέλεση του προγράμματος. Ποια θα είναι η τιμή του sum που θα εμφανίζεται;

91. Να σχεδιάσετε τον πίνακα A μετά την εκτέλεση των εντολών.

```

Για i από 1 μέχρι 3
  Για j από 1 μέχρι 3
    A[i, j] <- A[A[j, i], A[i, j]]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης

```

όπου $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 1 \end{bmatrix}$

92. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα ακεραίων με 10 γραμμές και 20 στήλες και να βρίσκει το άθροισμα των στοιχείων κάθε γραμμής το οποίο και να καταχωρεί σ' έναν άλλον πίνακα 10 θέσεων.
93. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάζει τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα ακεραίων με 10 γραμμές και 20 στήλες και να εμφανίζει το πλήθος των θετικών και των αρνητικών αριθμών κάθε στήλης του πίνακα.
94. Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να θέτει όλα τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα 10×10 ίσα με μηδέν εκτός από αυτά των δυο διαγωνίων στα οποία πρέπει να δίνει τιμή 1.
95. Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο αφού διαβάσει από το πληκτρολόγιο 100 πραγματικούς αριθμούς και τους αποθηκεύσει σε έναν πίνακα A διάστασης 10×10 , στη συνέχεια βρίσκει και τυπώνει το άθροισμα όλων των στοιχείων του πίνακα A που βρίσκονται στις άρτιες γραμμές του πίνακα.
96. Να γραφεί αλγόριθμος που να γεμίζει έναν πίνακα 10×10 με την προπαίδεια των αριθμών (δηλαδή π.χ. στην τρίτη γραμμή να έχει 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30). Τέλος να εμφανίζει τον πίνακα.
97. Δίνεται δισδιάστατος πίνακας ($M \times N$). Αν τουλάχιστον το 70% των στοιχείων του πίνακα είναι 0 τότε ο πίνακας ονομάζεται «αραιός»

πίνακας». Να γραφτεί αλγόριθμος ο οποίος να βρίσκει, αν ένας πίνακας είναι αραιός ή όχι.

98. Έστω δύο πίνακες ακεραίων 50×10 . Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των αντίστοιχων στοιχείων τους που είναι ίσα.
99. Να γραφεί το τμήμα του αλγορίθμου που σε ένα δισδιάστατο πίνακα 10×10 θα υπολογίζει
- Το άθροισμα των στοιχείων της κύριας διαγωνίου του πίνακα.
 - Το άθροισμα των στοιχείων της δευτερεύουσας διαγωνίου του πίνακα.
 - Το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο του πίνακα.
 - Το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται κάτω από την κύρια διαγώνιο του πίνακα.
 - Το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται πάνω από την δευτερεύουσα διαγώνιο του πίνακα.
 - Το άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται κάτω από την δευτερεύουσα διαγώνιο του πίνακα.
100. Έστω δισδιάστατος πίνακας ακεραίων A (20×20). Να γράψετε πρόγραμμα που θα βρίσκει και θα εμφανίζει.
- Το μεγαλύτερο κάθε στήλης και από αυτούς το μικρότερο.
 - Το μικρότερο κάθε γραμμής και από αυτούς το μεγαλύτερο.
101. Σε πίνακα 30×5 βρίσκονται οι τιμές του διοξειδίου του άνθρακα για κάθε ημέρα ενός μήνα για 5 περιοχές της Αθήνας. Να γραφεί αλγόριθμος που να υπολογίζει:
- Ποια ημέρα του μήνα είχαμε την μικρότερη μέση τιμή διοξειδίου του άνθρακα.
 - Ποια περιοχή είχε την μικρότερη μέση τιμή διοξειδίου του άνθρακα στη διάρκεια του μήνα.
102. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει σ' έναν πίνακα 6×4 τις πωλήσεις των 6 υποκαταστημάτων μιας εταιρίας για 4 εβδομάδες και να εμφανίζει την μεγαλύτερη πώληση, ποιο υποκατάστημα την έκανε και σε ποια εβδομάδα.
103. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάσει σ' έναν πίνακα δύο διαστάσεων τις εισπράξεις των 10 καταστημάτων μιας αλυσίδας εστιατορίων για τους 12 μήνες ενός έτους. Ο αλγόριθμος να

καταχωρεί σ' έναν μονοδιάστατο πίνακα τον μέσο όρο των εισπράξεων του κάθε καταστήματος για τους 12 μήνες. Επίσης να βρίσκει τον μικρότερο μέσο όρο των εισπράξεων καθώς και ποιο ή ποια καταστήματα τον σημείωσαν.

104. Να γραφεί αλγόριθμος που να καταχωρεί σ' έναν πίνακα ακεραίων δύο διαστάσεων τις μετρήσεις μόλυνσης της ατμόσφαιρας 10 πόλεων της Ελλάδας για 30 ημέρες και να εμφανίζει τα εξής:
- Την μέση τιμή μόλυνσης για κάθε πόλη, η οποία να καταχωρείται σ' έναν καινούργιο πίνακα.
 - Ποια πόλη παρουσίασε την μεγαλύτερη μέση τιμή μόλυνσης.
 - Ποια πόλη παρουσίασε την μικρότερη μέση τιμή μόλυνσης.
 - Ποια πόλη και ποια ημέρα παρουσίασε τη μεγαλύτερη μόλυνση.
 - Ποια πόλη και ποια ημέρα παρουσίασε τη μικρότερη μόλυνση.
105. Ένας ουρανοξύστης 70 ορόφων με 30 γραφεία ανά όροφο μπορεί να παρασταθεί σαν ένας δισδιάστατος πίνακας 70x30 με όνομα ΟΥΡΑΝΟΞΥΣΤΗΣ στον οποίο κάθε γραμμή αντιστοιχεί και σε έναν όροφο. Σε κάθε θέση αυτού του πίνακα αποθηκεύουμε τον αριθμό των υπαλλήλων που απασχολεί κάθε γραφείο. Για παράδειγμα το στοιχείο ΟΥΡΑΝΟΞΥΣΤΗΣ[5,10] περιέχει τον αριθμό των υπαλλήλων που απασχολεί το γραφείο 10 του 5^{ου} ορόφου.
- Να δοθεί πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα εξής:
- Διαβάζει τον αριθμό των υπαλλήλων κάθε γραφείου και τον αποθηκεύει στην κατάλληλη θέση του πίνακα.
 - Υπολογίζει και εμφανίζει τον αριθμό και τον όροφο του γραφείου με τους περισσότερους υπαλλήλους.
 - Εμφανίζει το μήνυμα "Μεγάλη Εταιρεία" αν το σύνολο των υπαλλήλων είναι μεγαλύτερο από 5000.
106. Να γραφεί αλγόριθμος που να καταχωρεί για τους 50 μαθητές μιας τάξης, τα ονόματά τους σ' έναν μονοδιάστατο πίνακα και τους βαθμούς τους σε 10 μαθήματα σ' έναν δισδιάστατο πίνακα. Ο αλγόριθμος θα πρέπει:
- Να υπολογίζει τον μέσο όρο της βαθμολογίας του κάθε μαθητή σ' έναν ξεχωριστό μονοδιάστατο πίνακα

- β. Να υπολογίζει τον γενικό μέσο όρο της τάξης.
- γ. Να εμφανίζει τα ονόματα και τους μέσους όρους των μαθητών που ο μέσος όρος τους ξεπερνάει τον γενικό μέσο όρο της τάξης.
107. Ένα κατάστημα πώλησης αυτοκινήτων εμπορεύεται πέντε μάρκες αυτοκινήτων και για κάθε μάρκα 5 μοντέλα. Για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών του αποθηκεύει τις τιμές αυτών των αυτοκινήτων σ' ένα δισδιάστατο πίνακα διαστάσεων 5×5 , στον οποίο οι γραμμές αντιστοιχούν στις μάρκες και οι στήλες στα μοντέλα.
- Να δώσετε το πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. εμφανίζει το μήνυμα "Δώστε τιμές αυτοκινήτων" και στη συνέχεια διαβάζει τις τιμές κάθε αυτοκινήτου και τις αποθηκεύει στις αντίστοιχες τιμές του πίνακα.
- β. εμφανίζει το μέσο όρο της τιμής πώλησης για κάθε μάρκα αυτοκινήτου καθώς και το μέσο όρο τιμής πώλησης όλων των αυτοκινήτων.
108. Ένα Λούνα Παρκ διαθέτει 60 παιχνίδια και για την καλύτερη διαχείριση των οικονομικών του συνηθίζει να αποθηκεύει τις εισπράξεις κάθε ημέρας μιας εβδομάδας για κάθε παιχνίδι σε ένα δισδιάστατο πίνακα 7 γραμμών και 60 στηλών με όνομα ΕΙΣΠΡΑΞΕΙΣ, όπου κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε μια μέρα της εβδομάδας και κάθε στήλη σε κάθε ένα από τα παιχνίδια.
- Να δοθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:
- α. διαβάζει το όνομα του Λούνα Παρκ και στη συνέχεια τα στοιχεία του πίνακα ΕΙΣΠΡΑΞΕΙΣ.
- β. υπολογίζει και εμφανίζει ποιο παιχνίδι έκανε τις περισσότερες εισπράξεις κατά τη διάρκεια της εβδομάδας.
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό κέρδος για το Λούνα Παρκ ακολουθούμενο από το όνομα του.
109. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος :
- α. Να διαβάζει τα στοιχεία ενός δισδιάστατου πίνακα ακεραίων 15 γραμμών και 8 στηλών.
- β. Να βρίσκει το μέγιστο στοιχείο κάθε γραμμής.
- γ. Να υπολογίζει το μέσο όρο των μεγίστων.

- δ. Να εμφανίζει όλους τους αριθμούς του πίνακα που είναι μεγαλύτεροι από τα $5/6$ του μέσου όρου των μεγίστων.
110. Να γραφεί αλγόριθμος που να διαβάξει τα στοιχεία ενός πίνακα ακεραίων 30×40 . Στη συνέχεια να προσδιορίζει και να εμφανίζει τη θέση του πρώτου μηδενικού στοιχείου του πίνακα σε κάθε γραμμή του. Αν σε κάποια σειρά του πίνακα δεν υπάρχει μηδενικό στοιχείο, τότε για τη συγκεκριμένη γραμμή να εμφανίζεται το -1
111. Να γραφεί αλγόριθμος που να καταχωρεί σ' έναν μονοδιάστατο πίνακα 10 θέσεων τα ονόματα 10 πόλεων και σε έναν πίνακα δύο διαστάσεων 10×30 τις θερμοκρασίες των πόλεων για τις 30 ημέρες ενός μήνα. Ο αλγόριθμος να υπολογίζει και να καταχωρεί σ' έναν άλλον μονοδιάστατο πίνακα 10 θέσεων το μέσο όρο των θερμοκρασιών της κάθε πόλης. Επίσης, να βρίσκει τον μεγαλύτερο μέσο όρο καθώς και ποια ή ποιες πόλεις τον σημείωσαν.
112. Στο αγώνισμα του ακοντίου διεξάγεται ο τελικός του αθλήματος με τη συμμετοχή 12 αθλητών. Κάθε αθλητής έχει να εκτελέσει 3 προσπάθειες. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:
- Να διαβάξει το όνομα κάθε αθλητή και να το αποθηκεύει στον μονοδιάστατο πίνακα ΟΝΟΜΑ.
 - Να διαβάξει τις 3 επιδόσεις κάθε αθλητή και να τις αποθηκεύει σε ένα δισδιάστατο πίνακα ΒΟΛΕΣ.
 - Να ταξινομή τους αθλητές με βάση την καλύτερη επίδοση που σημείωσαν.
 - Να εμφανίζει τους αθλητές που θα καταλάβουν τις 3 πρώτες θέσεις (μετάλλια) καθώς και την επίδοση που σημείωσαν (υποθέστε ότι δεν έχουμε ίσες επιδόσεις).
113. Να γραφεί αλγόριθμος με τον οποίο:
- Να αποθηκεύονται τα ονόματα 5 Ευρωπαϊκών πόλεων σε έναν μονοδιάστατο πίνακα.
 - Να αποθηκεύονται οι τιμές 10 διαφορετικών προϊόντων στις 5 πόλεις σε ένα δισδιάστατο πίνακα.
 - Να υπολογίζεται και να εμφανίζεται ο μέσος όρος τιμής κάθε προϊόντος στις 5 Ευρωπαϊκές πόλεις.
 - Να εμφανίζεται ποια από τις 5 πόλεις είναι η ακριβότερη κατά μέσο όρο.
114. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα τα 25 ονόματα των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- β. Να αποθηκεύει σε διδιάστατο πίνακα, τις γεννήσεις βρεφών στα 25 κράτη της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τα έτη 1997 έως 2006.
- γ. Να εμφανίζει το κράτος με το μεγαλύτερο μέσο όρο γεννήσεων.
- δ. Να υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των κρατών που έχουν μέσο όρο γεννήσεων μικρότερο του Ευρωπαϊκού μέσου όρου.
- ε. Να υπολογίζει και εμφανίζει, για κάθε κράτος, ποια χρονιά υπήρξε ο μεγαλύτερος αριθμός γεννήσεων.
- στ. Να υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο γεννήσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το τελευταίο έτος (2006).
115. Ένα μαγικό τετράγωνο τάξης N είναι ένας τετραγωνικός πίνακας A διάστασης $N \times N$ στον οποίο το άθροισμα των στοιχείων κάθε γραμμής, στήλης ή διαγωνίου είναι το ίδιο.
Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα εξής:
- α. διαβάζει τα στοιχεία ενός πίνακα ακεραίων A 5×5 .
- β. εμφανίζει το μήνυμα “Μαγικός” αν ο πίνακας A αντιστοιχεί σε μαγικό τετράγωνο τάξης 5, αλλιώς εμφανίζει το μήνυμα “Όχι Μαγικός”.
116. Σε μια διεθνή συνάντηση άρσης βαρών έλαβαν μέρος 15 αθλητές. Σύμφωνα με τους κανονισμούς του αθλήματος, κάθε αγωνιζόμενος λαμβάνει μέρος σε δύο κινήσεις (αρασέ και ζετέ). Σε κάθε κίνηση έχει δικαίωμα να εκτελέσει το πολύ τρεις προσπάθειες. Από αυτές λαμβάνετε υπόψη η καλύτερη. Στη συνέχεια προστίθενται οι καλύτερες προσπάθειες ανά κίνηση και προκύπτει το συνολικό βάρος που σήκωσε ο αγωνιζόμενος. Νικητής είναι ο αθλητής με το μεγαλύτερο άθροισμα από όλους.
Να γραφεί πρόγραμμα που:
- α. θα διαβάζει το όνομα, το βάρος και τα κιλά που σήκωσε ο κάθε αθλητής σε κάθε κίνηση και σε κάθε προσπάθεια.
- β. θα εμφανίζει το όνομα του νικητή.
Σε περίπτωση ισοβαθμίας, νικητής είναι ο ελαφρύτερος αθλητής.
117. Σε έναν αγώνα Formula 1 συμμετείχαν 22 αυτοκίνητα και τερμάτισαν όλα, κάνοντας συνολικά 50 γύρους.

- α. Να διαβάξει σε κατάλληλους πίνακες τους χρόνους των 22 αυτοκινήτων για τους 50 γύρους και τα ονόματα των οδηγών.
- β. Να υπολογίζει και να εμφανίζει το καλύτερο μέσο χρόνο του αγώνα καθώς και τον οδηγό που τον έκανε.
- γ. Ποιος ήταν ο καλύτερος χρόνος για κάθε οδηγό και σε ποιο γύρο τον πέτυχε;
- δ. Να εμφανίζει όλα τα ονόματα των οδηγών που πέτυχαν τους 5 καλύτερους διαφορετικούς χρόνους.
118. Να γραφούν οι εντολές του αλγορίθμου που αντιστρέφουν ένα τετραγωνικό πίνακα $A[10,10]$ (οι γραμμές του πίνακα γίνονται στήλες και οι στήλες γραμμές).
119. Σ' ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 5000 διαγωνιζόμενοι και εξετάζονται σε δύο μαθήματα. Να γράψετε πρόγραμμα που:
- α. Να διαβάξει και να καταχωρεί σε κατάλληλους πίνακες για κάθε διαγωνιζόμενο τον αριθμό μητρώου, το ονοματεπώνυμο και τους βαθμούς που πήρε στα δύο μαθήματα. Οι αριθμοί μητρώου θεωρούνται μοναδικοί. Η βαθμολογική κλίμακα είναι από 0 έως και 100.
- β. Να εμφανίζει κατάσταση επιτυχόντων με την εξής μορφή:
Αριθ. Μητρώου Ονοματεπώνυμο Μέσος Όρος
Επιτυχών θεωρείται ότι είναι αυτός που έχει μέσο όρο βαθμολογίας μεγαλύτερο ή ίσο του 60.
- γ. Να διαβάξει έναν αριθμό μητρώου και
- i. σε περίπτωση που ο αριθμός μητρώου είναι καταχωρημένος στον πίνακα, να εμφανίζεται ο αριθμός μητρώου, το ονοματεπώνυμο, ο μέσος όρος βαθμολογίας και η ένδειξη «ΕΠΙΤΥΧΩΝ» ή «ΑΠΟΤΥΧΩΝ», ανάλογα με τον μέσο όρο.
- ii. σε περίπτωση που ο αριθμός μητρώου δεν είναι καταχωρισμένος στον πίνακα, να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο αριθμός μητρώου δεν αντιστοιχεί σε διαγωνιζόμενο».
- Σημείωση: Δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας καταχώρισης δεδομένων.
120. Κατά τη διάρκεια πρωταθλήματος μπάσκετ μια ομάδα που αποτελείται από δώδεκα (12) παίκτες έδωσε είκοσι (20) αγώνες, στους οποίους συμμετείχαν όλοι οι παίκτες.
Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:

- α. Να διαβάξει τα ονόματα των παικτών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
- β. Να διαβάξει τους πόντους που σημείωσε κάθε παίκτης σε κάθε αγώνα και να τους αποθηκεύει σε πίνακα δύο διαστάσεων.
- γ. Να υπολογίζει για κάθε παίκτη το συνολικό αριθμό πόντων του σε όλους τους αγώνες και το μέσο όρο πόντων ανά αγώνα.
- δ. Να εκτυπώνει τα ονόματα των παικτών της ομάδας και το μέσο όρο πόντων του κάθε παίκτη ταξινομημένα με βάση το μέσο όρο τους κατά φθίνουσα σειρά.

Παρατήρηση: Σε περίπτωση ισοβαθμίας η ταξινόμηση γίνεται αλφαβητικά.

121. Ένας μαθητής βαθμολογείται σε 9 μαθήματα σε 3 τρίμηνα. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος θα διαβάξει τους βαθμούς του και θα εμφανίζει τους μέσους όρους του ανά μάθημα, ανά τρίμηνο καθώς και τον γενικό μέσο όρο του.
122. Ο καθηγητής υπολογιστών του τμήματος θέλει ένα πρόγραμμα που θα τον βοηθήσει στο να βάλει βαθμούς για ένα διαγωνισμό με 4 θέματα. Το πρόγραμμα θα πρέπει να διαβάξει και να εκτυπώνει το όνομα κάθε μαθητή και την βαθμολογία του σε κάθε θέμα, να υπολογίζει και να εκτυπώνει το συνολικό βαθμό του κάθε μαθητή και όλες τις στατιστικές του διαγωνίσματος (πόσοι μαθητές πήραν μέρος στο διαγωνισμό, χαμηλότερη επίδοση, υψηλότερη επίδοση, μέσο όρο). Υποθέστε ότι το τμήμα μπορεί να έχει το πολύ 100 μαθητές.
123. Το πρωτάθλημα ποδοσφαίρου περιλαμβάνει 16 ομάδες. Σε έναν διδιάστατο πίνακα αποθηκεύονται οι νίκες («N»), οι ισοπαλίες («I») και οι ήττες («H») κάθε ομάδας. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:
 - α. Να αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα τα ονόματα των ομάδων.
 - β. Να αποθηκεύει σε διδιάστατο πίνακα 16x16 τις νίκες, τις ισοπαλίες και τις ήττες κάθε ομάδας τοποθετώντας το αντίστοιχο γράμμα.
 - γ. Να υπολογίζει και να εμφανίζει το όνομα και τη βαθμολογία κάθε ομάδας. Κάθε ομάδα παίρνει 3 βαθμούς για κάθε νίκη, 1 βαθμό για κάθε ισοπαλία και 0 βαθμούς για κάθε ήττα.

- δ. Να διαβάξει το όνομα μιας ομάδας και να εμφανίζει τον αριθμό των νικών, ισοπαλιών και ηττών που είχε κατά τη διάρκεια του πρωταθλήματος καθώς και τη συνολική βαθμολογία της ομάδας.

Σημείωση: Στην κύρια διαγώνιο του δισδιάστατου πίνακα δεν περιέχονται πληροφορίες καθώς καμιά ομάδα δεν αγωνίζεται με τον εαυτό της.

124. Δίνονται οι πίνακες $S1[10,10]$ και $P1[10,10]$ που περιέχουν τα αποτελέσματα των αγώνων ομίλου του Eurobasket. Ο πίνακας $S1$ περιέχει τα αποτελέσματα των αγώνων (N (νίκη) ή H (ήττα)), ενώ ο πίνακας $P1$ τη διαφορά πόντων για κάθε αγώνα.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα βρίσκει και θα εκτυπώνει την τελική βαθμολογία του ομίλου. Κάθε ομάδα παίρνει 2 βαθμούς για κάθε νίκη και 1 βαθμό για κάθε ήττα. Σε περίπτωση ισοβαθμίας προηγείται η ομάδα που έχει τη καλύτερη διαφορά πόντων από τις ισόβαθμές της.

Τα στοιχεία της κύριας διαγωνίου δεν περιέχουν καμία πληροφορία (καμιά ομάδα δεν παίζει με τον εαυτό της!).

Ο πίνακας περιέχει στοιχεία μόνο κάτω ή πάνω από την διαγώνιο του, είναι δηλαδή τριγωνικός (κάθε ομάδα παίζει μόνο μία φορά με κάθε αντίπαλο).

125. Μια τράπεζα έχει 500 μηχανήματα αυτόματης ανάληψης χρημάτων (ATM) σε διαφορετικά σημεία στην Ελλάδα. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Να διαβάξει τις διευθύνσεις στις οποίες βρίσκονται τα μηχανήματα και να τις αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
 - Να διαβάξει για κάθε ATM τα συνολικά ποσά των αναλήψεων που πραγματοποιήθηκαν ανά η-μέρα για τον μήνα Ιανουάριο και να τα αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα.
 - Να υπολογίζει το σύνολο των αναλήψεων για κάθε ATM και το σύνολο των αναλήψεων για κάθε ημέρα.
 - Να υπολογίζει και να εμφανίζει το ATM με το μεγαλύτερο σύνολο αναλήψεων.
 - Να υπολογίζει και να εμφανίζει την ημέρα με το μικρότερο σύνολο των αναλήψεων.

126. Ένας εκδοτικός οίκος εκδίδει 10 διαφορετικά βιβλία. Οι τίτλοι των βιβλίων τοποθετούνται σε έναν πίνακα B . Τα στοιχεία με τις

πωλήσεις κάθε βιβλίου για κάθε μήνα ενός έτους, τοποθετούνται σε έναν πίνακα Π . Ζητείται να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να διαβάσει τα στοιχεία και να τα τοποθετεί στους πίνακες.
 - β. Να υπολογίζει και εμφανίζει ποιος τίτλος βιβλίου και ποιο μήνα σημείωσε τις μεγαλύτερες πωλήσεις.
 - γ. Να διαβάσει τον τίτλο ενός βιβλίου και να εμφανίζει πόσες ήταν οι συνολικές πωλήσεις του (όλον το χρόνο).
 - δ. Να εμφανίζει με φθίνουσα σειρά ποια ήταν τα τρία βιβλία με τις μεγαλύτερες πωλήσεις συνολικά.
 - ε. Να εμφανίζει πόσα και ποια βιβλία είχαν ετήσιες πωλήσεις μεγαλύτερες ή ίσες του μέσου όρου πώλησης του συγκεκριμένου οίκου.
127. Για έναν αθλητή μας ενδιαφέρουν το επώνυμό του, το όνομά του, ο σύλλογός του, οι τελευταίες 10 επιδόσεις του στο άθλημα των 100 μέτρων.

Να γραφεί πρόγραμμα που δέχεται από το πληκτρολόγιο τα στοιχεία των αθλητών και να εκτυπώνει τον μέσο όρο των επιδόσεων ενός συγκεκριμένου αθλητή (θα δίνουμε το επώνυμο από το πληκτρολόγιο), τον μέσο όρο των επιδόσεων όλων των αθλητών και τους αθλητές (επώνυμο, όνομα) που έχουν μέσο όρο επιδόσεων πάνω από το μέσο όρο των επιδόσεων όλων των αθλητών.

Η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς για διάφορους αθλητές και τερματίζεται με την είσοδο του 0 ως αριθμού μετρητή.

128. Σε ένα πανελλήνιο σχολικό διαγωνισμό μετέχουν 20 σχολεία. Κάθε σχολείο αξιολογεί 5 άλλα σχολεία και δεν αυτοαξιολογείται. Η βαθμολογία κυμαίνεται από 1 έως και 10.

Να γραφεί πρόγραμμα που

- α. Να διαβάσει τα ονόματα των σχολείων και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα A 20 θέσεων,
- β. Να εισάγει αρχικά την τιμή 0 σε όλες τις θέσεις ενός δισδιάστατου πίνακα B 20 γραμμών και 20 στηλών.
- γ. Να καταχωρίζει στον πίνακα B τη βαθμολογία που δίνει κάθε σχολείο για 5 άλλα σχολεία, δηλαδή στη θέση i, j του πίνακα B αποθηκεύεται ο βαθμός που το σχολείο i δίνει στο σχολείο j .

- δ. Να υπολογίζει τη συνολική βαθμολογία του κάθε σχολείου και να την καταχωρίζει σε μονοδιάστατο πίνακα 20 θέσεων με όνομα SUM,
- ε. να εμφανίζει τα ονόματα και τη συνολική βαθμολογία όλων των σχολείων κατά φθίνουσα σειρά της συνολικής βαθμολογίας.

129. Ένας κυνηγός χρησιμοποίησε 12 σκυλιά τις 5 φορές που πήγε για κυνήγι. Κάθε κυνηγόσκυλο του έφερνε πίσω ένα συγκεκριμένο αριθμό ζώων κάθε φορά. Ο κυνηγός αποφάσισε να χαρίσει στο γείτονά του, που του αρέσει το κυνήγι, 2 κυνηγόσκυλα:

Αυτό που του έφερε πίσω τα λιγότερα ζώα και αυτό που έχει τη μεγαλύτερη ηλικία. Αν όμως αυτό που έφερε τα λιγότερα ζώα είναι και το μεγαλύτερο σε ηλικία, τότε ο κυνηγός θα δώσει μόνο ένα σκυλί, αλλά αυτό θα είναι το σκυλί που έφερε τα περισσότερα ζώα.

Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει για κάθε σκυλί το όνομα, την ηλικία του και τα ζώα που έφερε σε κάθε κυνήγι και να εμφανίζει το ή τα ονόματα των κυνηγόσκυλων που θα πρέπει να δώσει στο γείτονά του ο κυνηγός.

130. Σε ένα σχολείο, η Τεχνολογική κατεύθυνση της Γ' Λυκείου έχει 30 μαθητές. Θεωρήστε τον μονοδιάστατο πίνακα ΟΝΟΜΑ (μεγέθους 30) ο οποίος περιέχει τα ονόματα τους και τον διδιάστατο πίνακα ΒΑΘΜΟΙ (μεγέθους 30x14) ο οποίος περιέχει τους βαθμούς τους στα 14 μαθήματα τους για το Α' τετράμηνο. Ο πίνακας ΒΑΘΜΟΙ είναι διατεταγμένος έτσι ώστε στις 10 πρώτες στήλες να βρίσκονται οι βαθμοί για τα μαθήματα γενικής παιδείας, ενώ στις 4 τελευταίες στήλες να βρίσκονται οι βαθμοί για τα μαθήματα κατεύθυνσης.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος, αφού διαβάσει τα στοιχεία των δύο πινάκων:

- α. Να εμφανίζει για κάθε μαθητή: το όνομα του, το μέσο όρο του στα μαθήματα γενικής παιδείας και το μέσο όρο του στα μαθήματα κατεύθυνσης.
- β. Να εμφανίζει το όνομα του μαθητή με τον μεγαλύτερο συνολικό μέσο όρο, καθώς και σε πόσα μαθήματα πήρε 20.

131. Μία αλυσίδα σούπερ μάρκετ έχει εγκαταστάσεις σε 35 πόλεις σε όλη την Ελλάδα. Οι μηνιαίοι τζίροι (συνολικές πωλήσεις) για κάθε κατάσταση για διάστημα ενός χρόνου (12 μήνες) καταγράφονται σε έναν πίνακα Α. Τα ονόματα των πόλεων στις οποίες

έχει καταστήματα η αλυσίδα βρίσκονται σε έναν πίνακα B . Σε έναν πίνακα Γ βρίσκονται τα ονόματα των διευθυντών του κάθε καταστήματος.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- α. Να γεμίζει τους πίνακες A , B και Γ , με τιμές που θα δίνει ο χρήστης από το πληκτρολόγιο.
- β. Να βρίσκει και εμφανίζει σε ποια πόλη και ποιο μήνα σημειώθηκαν οι μεγαλύτερες πωλήσεις του έτους για την εταιρία.
- γ. Να βρίσκει και να εμφανίζει το όνομα του διευθυντή του καταστήματος με τις μεγαλύτερες συνολικά πωλήσεις.
- δ. Ο παραπάνω διευθυντής πρέπει να πάρει μόνους παραγωγικότητας, 2% επί του συνολικού ετήσιου τζίρου του. Να υπολογιστεί και να εμφανιστεί το ποσό του μόνους (υποθέστε ότι δεν υπάρχουν ισοβαθμίες στους συνολικούς τζίρους των καταστημάτων).
- ε. Να διαβάξει το όνομα ενός διευθυντή και να εμφανίζει αν ο διευθυντής αυτός υπάρχει στο δυναμικό της επιχείρησης ή όχι. Στην περίπτωση που υπάρχει, να εμφανίζει σε ποιο κατάστημα είναι διευθυντής.

132. Σχεδιάστε ένα πρόγραμμα με το οποίο:

- α. Διαβάζονται 200 λέξεις.
- β. Ταξινομούνται αλφαβητικά.
- γ. Διαγράφονται οι πολλαπλές εμφανίσεις της ίδιας λέξης ενώ παράλληλα, υπολογίζονται και αποθηκεύονται σε ενδιάμεσο πίνακα οι συχνότητες εμφάνισης των λέξεων.

133. Ένα σταυρόλεξο με 10 γραμμές και 15 στήλες μπορεί να παρασταθεί σαν ένας δισδιάστατος πίνακας ακεραίων του οποίου τα στοιχεία παίρνουν μόνο δύο τιμές, 0 ή 1. Ένα στοιχείο του είναι 0 αν στην αντίστοιχη θέση του σταυρολέξου υπάρχει κενό τετράγωνο και 1 αν στην αντίστοιχη θέση του σταυρολέξου υπάρχει μαύρο τετράγωνο.

Να δώσετε ένα πρόγραμμα το οποίο να πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- α. εμφανίζει το μήνυμα “Δώστε το σταυρόλεξο” και στη συνέχεια διαβάξει και αποθηκεύει τα στοιχεία του πίνακα.
- β. εμφανίζει το μήνυμα “Απαιτούνται K λέξεις για τη λύση του σταυρολέξου” όπου K είναι ο συνολικός αριθμός των λέξεων

οριζόντια και κάθετα που απαιτούνται για την επίλυση του σταυρολέξου.

134. Μια σκακιέρα αποτελείται από 8 οριζόντιες και 8 κάθετες γραμμές δημιουργώντας έτσι 64 νταμάκια. Σε κάθε ένα από τα νταμάκια αυτά, αναγράφουμε την βαθμολογία [1-10] που θα παίρνει ένα πιόνι όταν βρεθεί πάνω του. Στην αρχή τοποθετούμε ένα πιόνι στο νταμάκι της πρώτης γραμμής και της πρώτης στήλης παίρνοντας έτσι τους πρώτους του βαθμούς. Το πιόνι μπορεί να κινηθεί μόνο πάνω(Π), κάτω (Κ), δεξιά (Δ), αριστερά(Α) εφόσον δεν βγαίνει εκτός σκακιέρας.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο:

- α. Διαβάζει τους βαθμούς για κάθε νταμάκι ελέγχοντας ώστε κάθε βαθμός να βρίσκεται εντός ορίων.
 - β. Διαβάζει τις διαδοχικές κινήσεις που κάνει το πιόνι.
 - γ. Εμφανίζει το σύνολο των κινήσεων (μετάβαση σε νέο νταμάκι) που έκανε το πιόνι μέχρι να ξεπεράσει τους 100 βαθμούς καθώς και πόσους βαθμούς τελικά συγκέντρωσε.
135. Να γραφεί πρόγραμμα που θα σχηματίζει ένα μαγικό τετράγωνο τάξης n (το πολύ $n = 50$). Μαγικό τετράγωνο τάξης n είναι ένας τετραγωνικός πίνακας διάστασης $n \times n$ από ακέραιους από το 1 μέχρι το n^2 όπου το άθροισμα των στοιχείων κάθε γραμμής, κάθε στήλης και κάθε διαγωνίου είναι το ίδιο.
- Το πρόγραμμα θα πρέπει να δημιουργεί μαγικό τετράγωνο n είτε άρτιο είτε περιττό τάξης.
- Να γίνει εφαρμογή για $n = 4$ και $n = 5$.

Υποπρογράμματα

6.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με τις βασικές αρχές του τμηματικού προγραμματισμού. Η Γλώσσα υποστηρίζει δύο τρόπους γραφής υποπρογραμμάτων: τις διαδικασίες και τις συναρτήσεις. Η επιλογή μεταξύ των δύο τρόπων γραφής υποπρογραμμάτων γίνεται με βάση το πλήθος των αποτελεσμάτων που επιστρέφουν στο κυρίως πρόγραμμα. Η συνάρτηση επιστρέφει αποκλειστικά και μόνο ένα αποτέλεσμα, ενώ η διαδικασία δεν επιστρέφει αποτελέσματα.

6.2 Τμηματικός Προγραμματισμός

Για να μπορέσουμε να αντιμετωπίσουμε ένα σύνθετο και μεγάλο πρόβλημα και να γράψουμε το αντίστοιχο πρόγραμμα ακολουθούμε την ιεραρχική προσέγγιση, την ανάπτυξη του προγράμματος από πάνω προς τα κάτω (top-down). Κάθε πρόβλημα διαιρείται σε μικρότερα επιμέρους προβλήματα και κάθε ένα από αυτά τα προβλήματα σε ακόμα απλούστερα και μικρότερα. Στο τέλος τα επιμέρους υποπροβλήματα είναι αρκετά απλά, ώστε οι αντίστοιχοι αλγόριθμοι και τα αντίστοιχα τμήματα προγράμματος να μπορούν να σχεδιαστούν και να γραφούν εύκολα. Ο τελικός αλγόριθμος του προβλήματος ανάγεται σε πολλούς επιμέρους αλγορίθμους και το τελικό πρόγραμμα σε πολλά απλούστερα τμήματα προγράμματος.

Η τεχνική του τμηματικού προγραμματισμού είναι ένα από τα

6. Υποπρογράμματα

βασικότερα συστατικά του δομημένου προγραμματισμού, ο οποίος εξασφαλίζει σε μεγάλο βαθμό την επιτυχή και εύκολη δημιουργία σωστών προγραμμάτων.

Τμηματικός προγραμματισμός ονομάζεται η τεχνική σχεδίασης και ανάπτυξης των προγραμμάτων ως ένα σύνολο από απλούστερα τμήματα προγραμμάτων

Όταν ένα τμήμα προγράμματος επιτελεί ένα αυτόνομο έργο και έχει γραφεί χωριστά από το υπόλοιπο πρόγραμμα, τότε αναφερόμαστε σε υποπρόγραμμα (subprogram).

6.3 Χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων

Ο χωρισμός ενός προγράμματος σε υποπρογράμματα προϋποθέτει την ανάλυση του αρχικού προβλήματος σε μικρότερα υποπροβλήματα, τα οποία μπορούν να αντιμετωπισθούν ανεξάρτητα το ένα από το άλλο. Τα υποπρογράμματα πρέπει να διακρίνονται από τις παρακάτω ιδιότητες.

- i. Κάθε υποπρόγραμμα έχει μόνο μία είσοδο και μία έξοδο. Στην πραγματικότητα κάθε υποπρόγραμμα ενεργοποιείται με την είσοδο σε αυτό που γίνεται πάντα από την αρχή του, εκτελεί ορισμένες ενέργειες, και απενεργοποιείται με την έξοδο από αυτό που γίνεται πάντοτε από το τέλος του.
- ii. Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να είναι ανεξάρτητο από τα άλλα. Αυτό σημαίνει ότι κάθε υποπρόγραμμα μπορεί να σχεδιαστεί, να αναπτυχθεί και να συντηρηθεί αυτόνομα χωρίς να επηρεαστούν άλλα υποπρογράμματα. Στην πράξη βέβαια η απόλυτη ανεξαρτησία είναι δύσκολο να επιτευχθεί.
- iii. Κάθε υποπρόγραμμα πρέπει να μην είναι πολύ μεγάλο. Η έννοια του μεγάλου προγράμματος είναι υποκειμενική, αλλά πρέπει κάθε υποπρόγραμμα να είναι τόσο, ώστε να είναι εύκολα κατανοητό για να μπορεί να ελέγχεται. Αν εκτελεί περισσότερες λειτουργίες, τότε μπορεί και πρέπει να διασπαστεί σε μικρότερα υποπρογράμματα.

6.4 Πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού

Η χρήση των υποπρογραμμάτων σε ένα πρόγραμμα παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα.

- i. Διευκολύνει την ανάπτυξη του αλγορίθμου και του αντίστοιχου προγράμματος. Ένα υποπρόγραμμα φτιάχνεται σχετικά εύκολα γιατί συνήθως, αντιμετωπίζει ένα μικρό πρόβλημα.
- ii. Διευκολύνει την κατανόηση και διόρθωση του προγράμματος. Ένα υποπρόγραμμα ελέγχεται εύκολα για να διαπιστωθεί η ορθότητά του και η ανθεκτικότητά του (robustness) ως προς τα διάφορα πιθανά δεδομένα του προβλήματος.
- iii. Απαιτεί λιγότερο χρόνο και προσπάθεια στη συγγραφή του προγράμματος. Πολύ συχνά χρειάζεται η ίδια λειτουργία σε διαφορετικά τμήματα του προγράμματος. Από τη στιγμή που ένα υποπρόγραμμα έχει γραφεί, μπορεί το ίδιο να καλείτε από πολλά σημεία του προγράμματος. Έτσι μειώνεται το μέγεθος του προγράμματος, ο χρόνος που απαιτείται για τη συγγραφή του και οι πιθανότητες λάθους, ενώ ταυτόχρονα το πρόγραμμα γίνεται πιο κατανοητό.
- iv. Επεκτείνει τις δυνατότητες των γλωσσών προγραμματισμού. Ένα σωστό και ανθεκτικό υποπρόγραμμα μπορεί να περιληφθεί αυτούσιο σε άλλα προγράμματα και να χρησιμοποιηθεί από αυτά, απαλάσσοντάς μας έτσι από τον κόπο να επιλύουμε τακτικά το ίδιο πρόβλημα και να ξαναγράφουμε πολλές φορές το ίδιο τμήμα ενός προγράμματος.

6.5 Διαδικασίες

Η διαδικασία είναι ένα σύνολο από εντολές μέσα σε μία προγραμματιστική μονάδα. Κάθε διαδικασία που γράφουμε μπορεί να ενεργοποιηθεί μέσα από την εκτέλεση της εντολής κλήσης της διαδικασίας.

Η γενική μορφή των διαδικασιών είναι

Διαδικασία <όνομα> (<μεταβλητές εισόδου
και εξόδου>)

Μεταβλητές

<Δηλώνουμε όλες τις μεταβλητές που παίρνουν μέρος στη διαδικασία καθώς και τον τύπο τους>

6. Υποπρογράμματα

```
Αρχή
  <εντολές>
Τέλος_διαδικασίας
```

Η δήλωση της διαδικασίας αποτελείται από δύο τμήματα. Το όνομα της διαδικασίας και τις μεταβλητές. Οι μεταβλητές που βάζουμε στην παρένθεση ονομάζονται ορίσματα της διαδικασίας και αποτελούν τη λίστα των παραμέτρων της διαδικασίας. Η κλήση της διαδικασίας από το κυρίως πρόγραμμα γίνεται με την εντολή `Κάλεσε`. Μετά το `Κάλεσε` γράφουμε το όνομα της διαδικασίας και μέσα σε παρένθεση τα ορίσματα της διαδικασίας.

Σε ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα γράφουμε πρώτα τις εντολές του κυρίως προγράμματος και μετά γράφουμε τις εντολές της διαδικασίας. Κατά την εκτέλεση του προγράμματος μόλις υπάρξει η εντολή κλήσης της διαδικασίας, ο έλεγχος μεταφέρεται στο σώμα της διαδικασίας, εκτελούνται οι εντολές της διαδικασίας και μόλις τελειώσουν ο έλεγχος μεταφέρεται και πάλι στο κυρίως πρόγραμμα.

Οι μεταβλητές που δηλώνουμε στη διαδικασία υπάρχουν (ζουν) μόνο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της διαδικασίας, έπειτα πεθαίνουν. Ισχύουν δηλαδή τοπικά. Αυτό σημαίνει ότι από το κυρίως πρόγραμμα δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις μεταβλητές της διαδικασίας όπως και από τη διαδικασία δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις μεταβλητές του κυρίως προγράμματος. Η μόνη επικοινωνία της διαδικασίας με το κυρίως πρόγραμμα γίνεται μέσω της λίστας των παραμέτρων.

Λίστα παραμέτρων

Έστω για παράδειγμα το παρακάτω πρόγραμμα

```
Πρόγραμμα Δοκιμή
Μεταβλητές
  Ακέραιες: x, y, z, AT, AT1, AT2
Αρχή
  Γράψε 'Δώσε τρεις αριθμούς'
  Διάβασε x, y, z
  Κάλεσε Απόλυτη_Τιμή(x, AT)
  Κάλεσε Απόλυτη_Τιμή(y, AT1)
  Κάλεσε Απόλυτη_Τιμή(z, AT2)
  Γράψε 'Η απόλυτη τιμή του ', x, 'είναι', AT,
        'η απόλυτη τιμή του ', y, 'είναι', AT1,
        'η απόλυτη τιμή του ', z, 'είναι', AT2
Τέλος
```

```

Διαδικασία Απόλυτη_Τιμή(x, AT)
Μεταβλητές
  Ακέραιες: x, AT
Αρχή
  Αν x >= 0 τότε
    AT <- x
  αλλιώς
    AT <- -x
  τέλος_αν
Τέλος_διαδικασίας

```

Οι μεταβλητές x και AT που χρησιμοποιούμε στη διαδικασία ονομάζονται τυπικές παράμετροι ενώ οι μεταβλητές $x, y, z, AT, AT1, AT2$ που χρησιμοποιούμε στο πρόγραμμα για να καλέσουμε τη διαδικασία ονομάζονται πραγματικές παράμετροι. Επειδή, όπως αναφέραμε, οι μεταβλητές έχουν τοπική εμβέλεια μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το ίδιο όνομα για πραγματική παράμετρο και για τυπική παράμετρο χωρίς να αναφερόμαστε στην ίδια μεταβλητή.

Όταν καλούμε τη διαδικασία από το κυρίως πρόγραμμα οι τιμές που έχουν όλες οι πραγματικές παράμετροι (είτε αυτές χρησιμοποιούνται ως είσοδος είτε ως έξοδος) μεταφέρονται στις τυπικές παραμέτρους της διαδικασίας. Εκτελούνται οι εντολές της διαδικασίας με αυτές τις τιμές και μόλις τελειώσει η διαδικασία οι τιμές που έχουν οι τυπικές παράμετροι μεταφέρονται στις πραγματικές παραμέτρους του προγράμματος. Πρέπει να προσέξουμε ότι όποια αλλαγή στις τιμές από τις τυπικές παραμέτρους της διαδικασίας μεταφέρεται στις τιμές των πραγματικών παραμέτρων του προγράμματος.

Έστω για το πρόγραμμα του παραδείγματος οι μεταβλητές x, y, z έχουν τις τιμές 2, -3 και 5 αντίστοιχα. Ο πίνακας με τις τιμές για την κάθε μεταβλητή δίνεται παρακάτω.

Πρόγραμμα (πραγματικές παράμετροι)						Διαδικασία (τυπικές παράμετροι)	
x	y	z	AT	AT1	AT2	x	AT
2	-3	5	-	-	-	2	-
2	-3	5	2	-	-	2	2
						-3	-
						-3	3

6. Υποπρογράμματα

Πρόγραμμα (πραγματικές παράμετροι)						Διαδικασία (τυπικές παράμετροι)	
x	y	z	AT	AT1	AT2	x	AT
2	-3	5	2	3	-	5	-
						5	5
2	-3	5	2	3	5		

Παρατηρούμε ότι ενώ χρησιμοποιούμε το ίδιο όνομα σε κάποιες μεταβλητές από τις τυπικές παραμέτρους και τις πραγματικές παραμέτρους, οι μεταβλητές δεν είναι ίδιες. Οι αλλαγές στις τιμές από τις τυπικές παραμέτρους δεν επηρεάζουν τις τιμές από τις πραγματικές παραμέτρους με το ίδιο όνομα, όταν φυσικά δεν τις χρησιμοποιούμε για να καλέσουμε τη διαδικασία.

6.6 Συναρτήσεις

Οι συναρτήσεις είναι παρόμοιες με τις διαδικασίες και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά στοιχεία του προγράμματος.

Η γενική μορφή των συναρτήσεων είναι

Συνάρτηση <όνομα> (<μεταβλητές εισόδου>): <τύπος αποτελέσματος>

Μεταβλητές

<Δηλώνουμε όλες τις μεταβλητές που παίρνουν μέρος στη συνάρτηση καθώς και τον τύπο τους>

Αρχή

<εντολές>

<όνομα> <- <αποτέλεσμα>

<εντολές>

Τέλος_συνάρτησης

Οι μεταβλητές που βάζουμε στην παρένθεση ονομάζονται ορίσματα της συνάρτησης και αποτελούν τη λίστα των παραμέτρων της συνάρτησης. Σε αντίθεση με τις διαδικασίες όλα τα ορίσματα πρέπει να είναι ορίσματα εισόδου. Η συνάρτηση έχει μόνο ένα αποτέλεσμα, το οποίο επιστρέφεται στο κυρίως πρόγραμμα χωρίς τη χρήση ορίσματος εξόδου.

Στη συνάρτηση πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχει μία εντολή της μορφής

<όνομα> <- <αποτέλεσμα>

όπου <όνομα> το όνομα της συνάρτησης. Αυτή τη μεταβλητή

δεν τη δηλώνουμε στις μεταβλητές γιατί ο τύπος της φαίνεται στη δήλωση της συνάρτησης μετά την άνω και κάτω τελεία. Η κλήση της συνάρτησης από το κυρίως πρόγραμμα γίνεται πάντα στο δεξί τμήμα ενός τελεστή εκχώρησης ή σε μια εντολή Γράψε, γράφοντας το όνομα της συνάρτησης και μέσα σε παρένθεση τα ορίσματα της συνάρτησης.

Η συνάρτηση μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μαύρο κουτί που του δίνουμε μία ή περισσότερες τιμές εισόδου και αυτόματα επιστρέφει μία συγκεκριμένη τιμή ως έξοδο.

Οι μεταβλητές που δηλώνουμε στη συνάρτηση υπάρχουν (ζουν) μόνο κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της συνάρτησης, έπειτα πεθαίνουν. Ισχύουν δηλαδή τοπικά. Αυτό σημαίνει ότι από το κυρίως πρόγραμμα δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις μεταβλητές της συνάρτησης όπως και από τη συνάρτηση δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τις μεταβλητές του κυρίως προγράμματος. Η συνάρτηση παίρνει τιμές μέσω των ορισμάτων της και επιστρέφει μία τιμή μέσω του αποτελέσματός της.

Λίστα παραμέτρων

Έστω για παράδειγμα το παρακάτω πρόγραμμα

```

Πρόγραμμα Δοκιμή
Μεταβλητές
    Ακέραιες: x, y, z, AT, AT1, AT2
Αρχή
    Γράψε 'Δώσε τρεις αριθμούς'
    Διάβασε x, y, z
    AT <- Απόλυτη_Τιμή(x)
    AT1 <- Απόλυτη_Τιμή(y)
    AT2 <- Απόλυτη_Τιμή(z)
    Γράψε 'Η απόλυτη τιμή του ', x, 'είναι', AT,
        'η απόλυτη τιμή του ', y, 'είναι', AT1,
        'η απόλυτη τιμή του ', z, 'είναι', AT2
Τέλος

```

```

Συνάρτηση Απόλυτη_Τιμή(x) : Ακέραιες
Μεταβλητές
    Ακέραιες: x
Αρχή
    Αν x >= 0 τότε
        Απόλυτη_Τιμή <- x
    αλλιώς
        Απόλυτη_Τιμή <- -x
    τέλος_αν
Τέλος_συνάρτησης

```

6. Υποπρογράμματα

Οι μεταβλητές x και AT που χρησιμοποιούμε στη συνάρτηση είναι οι τυπικές παράμετροι ενώ οι μεταβλητές x , y , z , AT , $AT1$, $AT2$ που χρησιμοποιούμε στο πρόγραμμα για να καλέσουμε τη συνάρτηση είναι οι πραγματικές παράμετροι. Επειδή, όπως αναφέραμε, οι μεταβλητές έχουν τοπική εμβέλεια μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το ίδιο όνομα για πραγματική παράμετρο και για τυπική παράμετρο χωρίς να αναφερόμαστε στην ίδια μεταβλητή.

Όταν καλούμε τη συνάρτηση από το κυρίως πρόγραμμα οι τιμές που έχουν οι πραγματικές παράμετροι μεταφέρονται στις τυπικές παραμέτρους της συνάρτησης. Με αυτές τις τιμές υπολογίζεται το αποτέλεσμα της συνάρτησης. Το αποτέλεσμα είναι η μόνη τιμή που επιστρέφει από την εκτέλεση της συνάρτησης στο κυρίως πρόγραμμα. Ακόμα και αν αλλάξουμε τη τιμή μιας τυπικής παραμέτρου η αλλαγή αυτή δεν θα μεταφερθεί στις αντίστοιχες πραγματικές παραμέτρους του κυρίως προγράμματος, θα εξακολουθήσουν να έχουν τις τιμές που είχαν πριν την κλήση της συνάρτησης.

Έστω για το πρόγραμμα του παραδείγματος οι μεταβλητές x , y , z έχουν τις τιμές 2, -3 και 5 αντίστοιχα. Ο πίνακας με τις τιμές για την κάθε μεταβλητή δίνεται παρακάτω.

Πρόγραμμα (πραγματικές παράμετροι)						Συνάρτηση (τυπικές παράμετροι)	
x	y	z	AT	$AT1$	$AT2$	x	Απόλυτη_Τιμή
2	-3	5	-	-	-	2	2
2	-3	5	2	-	-	-3	3
2	-3	5	2	3	-	5	5
2	-3	5	2	3	5		

Παρατηρούμε ότι ενώ χρησιμοποιούμε το ίδιο όνομα σε κάποιες μεταβλητές από τις τυπικές παραμέτρους και τις πραγματικές παραμέτρους, οι μεταβλητές δεν είναι ίδιες. Οι αλλαγές στις τιμές από τις τυπικές παραμέτρους δεν επηρεάζουν τις τιμές από τις πραγματικές παραμέτρους με το ίδιο όνομα.

6.7 Παρατηρήσεις για τις λίστες παραμέτρων

- i. Ο αριθμός των πραγματικών και των τυπικών παραμέτρων πρέπει να είναι ο ίδιος.
- ii. Κάθε πραγματική παράμετρος αντιστοιχεί στην τυπική παράμετρο που βρίσκεται στην ίδια θέση. Για παράδειγμα η πρώτη της λίστας των πραγματικών παραμέτρων αντιστοιχεί στην πρώτη της λίστας των τυπικών παραμέτρων κ.ο.κ.
- iii. Η πραγματική παράμετρος και η αντίστοιχή της τυπική πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.
- iv. Στις διαδικασίες οι μεταβλητές στη λίστα παραμέτρων είναι αμφίδρομες, χρησιμοποιούνται σαν είσοδος και σαν έξοδος.
- v. Στις συναρτήσεις οι μεταβλητές στη λίστα παραμέτρων είναι μονόδρομες, χρησιμοποιούνται μόνο σαν είσοδος.
- vi. Όταν χρησιμοποιούμε πίνακες στη λίστα παραμέτρων τότε γράφουμε αποκλειστικά το όνομα του πίνακα. Το μέγεθός του το δηλώνουμε στο τμήμα των μεταβλητών.

6.8 Λυμένα προβλήματα

1. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα υπολογίζει τη δύναμη ενός αριθμού, δηλαδή το m^n . Το m μπορεί να είναι πραγματικός ή ακέραιος ενώ το n είναι ακέραιος θετικός ή αρνητικός.

Η άσκηση δεν μας διευκρινίζει το είδος του υποπρογράμματος που πρέπει να υλοποιήσουμε. Θα στηριχθούμε λοιπόν στο πλήθος των αποτελεσμάτων που θα επιστρέφει το υποπρόγραμμα για να επιλέξουμε το είδος του υποπρογράμματος. Επειδή θα επιστρέφει μία τιμή, το αποτέλεσμα της πράξης m^n , θα χρησιμοποιήσουμε συνάρτηση.

Συνάρτηση Δύναμη (m , n): Πραγματικές

Μεταβλητές

Πραγματικές: m , Π

Ακέραιες: n , i

Αρχή

$\Pi \leftarrow 1$

Αν $n > 0$ τότε

Για i από 1 μέχρι n

$\Pi \leftarrow \Pi * m$

τέλος_επανάληψης

6. Υποπρογράμματα

```
αλλιώς_αν n < 0 τότε
  Για i από 1 μέχρι -n
    Π <- Π * 1 / m
  τέλος_επανάληψης
τέλος_αν
Δύναμη <- Π
τέλος_συνάρτησης
```

2. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα ταξινομεί ένα πίνακα 250 πραγματικών αριθμών. Η ταξινόμηση θα είναι από το μεγαλύτερο στοιχείο στο μικρότερο.

Το αποτέλεσμα της ταξινόμησης είναι ο ίδιος ο πίνακας με 250 στοιχεία, επομένως θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε διαδικασία. Θα χρησιμοποιήσουμε τον αλγόριθμο της Bubblesort για φθίνουσα ταξινόμηση.

```
Διαδικασία Bubblesort(A)
Μεταβλητές
  Πραγματικές: A[250], temp
  Ακέραιες: i, j
Αρχή
  Για i από 2 μέχρι 250
    Για j από 250 μέχρι i
      Αν A[j - 1] < A[j] τότε
        temp <- A[j - 1]
        A[j - 1] <- A[j]
        A[j] <- temp
      τέλος_αν
    τέλος_επανάληψης
  τέλος_επανάληψης
τέλος_διαδικασίας
```

6.9 Προβλήματα για λύση

1. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα υπολογίζει το μεγαλύτερο από 3 πραγματικούς αριθμούς.
2. Να γραφεί συνάρτηση η οποία να επιστρέφει τον μέγιστο δύο πραγματικών αριθμών που θα δέχεται ως παραμέτρους. Στη συνέχεια να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάζει τρεις πραγματικούς αριθμούς και, κάνοντας χρήση της προαναφερθείσας συνάρτησης, να εμφανίζει τον μεγαλύτερο από αυτούς.
3. Να γραφεί συνάρτηση που να δέχεται ως παράμετρο έναν ακέραιο αριθμό και να επιστρέφει την τιμή ΑΛΗΘΗΣ αν ο αριθμός είναι άρτιος ή την τιμή ΨΕΥΔΗΣ αν ο αριθμός είναι περιττός.

4. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα υπολογίζει το μεγαλύτερο από ένα πίνακα με 100 ακεραίους αριθμούς.
5. Να γραφεί υποπρόγραμμα που σε ένα πίνακα 100 πραγματικών αριθμών θα υπολογίζει το μικρότερο στοιχείο και τη θέση στην οποία βρίσκεται.
6. Να γραφεί υποπρόγραμμα το οποίο να δέχεται ως παράμετρο έναν ακέραιο αριθμό και να ελέγχει αν είναι θετικός διψήφιος. Το αποτέλεσμα του ελέγχου να είναι μία λογική τιμή.
7. Να γραφεί υποπρόγραμμα το οποίο θα αναζητά ένα στοιχείο, που θα παίρνει από το κυρίως πρόγραμμα, μέσα σε έναν μονοδιάστατο πίνακα N (ο πίνακας έχει μέγιστο πλήθος 1000 πραγματικών αριθμών) και να επιστρέφει την πρώτη θέση στον πίνακα που θα εντοπίζει το στοιχείο που δέχτηκε από το κυρίως πρόγραμμα.
8. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα στρογγυλοποιεί έναν πραγματικό αριθμό στο πλησιέστερο ακέραιο.
9. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα στρογγυλοποιεί έναν αριθμό στο δεκαδικό που θέλουμε.
10. Να γραφεί συνάρτηση $APTIOI(N1, N2)$ η οποία να επιστρέφει το πλήθος των άρτιων αριθμών που βρίσκονται στο διάστημα $[N1, N2]$. Οι παράμετροι $N1$ και $N2$ θα πρέπει να είναι ακέραιες.
11. Να γραφεί διαδικασία, που να δέχεται ως παραμέτρους δύο πραγματικούς αριθμούς και να αντιμετωπίζει τις τιμές τους.
12. Να γραφεί διαδικασία η οποία να ζητά και να διαβάσει έναν αριθμό από το πληκτρολόγιο. Η διαδικασία της ανάγνωσης θα γίνεται επαναληπτικά μέχρι να δοθεί ως είσοδος θετική τιμή.
13. Να γραφεί διαδικασία που να δέχεται ως παράμετρο έναν πίνακα 100 ακεραίων αριθμών και να εμφανίζει τα στοιχεία του πίνακα για τα οποία ο δείκτης θέσης είναι άρτιος.
14. Να γραφεί διαδικασία η οποία να διαβάσει ένα σύνολο αριθμών από το πληκτρολόγιο και να εμφανίζει το άθροισμα τους. Η διαδικασία θα τερματίζεται όταν δοθεί ως είσοδος αριθμός ίσος με το μηδέν.
15. Να γραφεί διαδικασία η οποία να διαβάσει αριθμούς από το πληκτρολόγιο μέχρι να δοθεί σαν είσοδος ο αριθμός μηδέν. Η διαδικασία να υπολογίζει το πλήθος των θετικών και το πλήθος των αρνητικών αριθμών που διαβάστηκαν.

6. Υποπρογράμματα

16. Να γραφεί υποπρόγραμμα που δέχεται έναν αριθμό, εξετάζει αν είναι πρώτος αριθμός και επιστρέφει το αποτέλεσμα.
Πρώτοι είναι οι αριθμοί που διαιρούνται μόνο με το 1 και τον εαυτό τους.

17. Να γραφεί υποπρόγραμμα που θα υπολογίζει τη τιμή του παραγοντικού. Ο τύπος που δίνει τη τιμή του παραγοντικού είναι

$$n! = \begin{cases} 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n, & n > 0 \\ 1 & , n = 0 \end{cases}$$

18. Να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει τους συνδυασμούς n πραγμάτων ανά x . Ο τύπος που δίνει τους συνδυασμούς είναι

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

19. Να γραφεί πρόγραμμα που θα υπολογίζει τη μέση τιμή \bar{x} , τη διακύμανση s^2 και τη τυπική απόκλιση s σε ένα σύνολο από 200 αριθμούς. Οι τύποι είναι αντίστοιχα $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$ και $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i^2 - N\bar{x}^2}{N-1}$.

20. Να γράψετε διαδικασία ΕΙΣΑΓΩΓΗ(A) η οποία να διαβάσει τα στοιχεία ενός μονοδιάστατου πίνακα A[100]. Τα στοιχεία του πίνακα θα πρέπει να είναι ακέραιοι θετικοί αριθμοί. Σε περίπτωση που δοθεί αρνητική ή μηδενική τιμή σε κάποιο στοιχείο, θα πρέπει να εμφανίζεται μήνυμα λάθους και να ξαναγίνεται η εισαγωγή της τιμής του συγκεκριμένου στοιχείου.

21. Να γραφεί διαδικασία ΤΙΜΕΣ(A, κ, MO, max, min) η οποία να υπολογίζει το μέσο όρο (MO), την μέγιστη (max) και την ελάχιστη (min) τιμή της κ-στής γραμμής του πίνακα ακεραίων A[100,100].

22. Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάσει έναν πίνακα 50 πραγματικών και να εμφανίζει το μέσο όρο των στοιχείων του. Η ανάγνωση των στοιχείων του πίνακα και ο υπολογισμός του μέσου όρου του να γίνεται με τη βοήθεια διαδικασίας και συνάρτησης αντίστοιχα.

23. Να γραφεί πρόγραμμα που να διαβάσει δύο πίνακες 100 και 150 ακεραίων και να βρίσκει και εμφανίζει τα μέγιστα στοιχεία τους. Να γίνει χρήση υποπρογραμμάτων για την εισαγωγή των πινάκων και για τον υπολογισμό του μεγίστου.

24. Να γραφεί πρόγραμμα με χρήση διαδικασιών και συναρτήσεων, το οποίο να διαβάζει και να προσθέτει δύο διδιάστατους πίνακες 100×100 πραγματικών αριθμών.
25. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να διαβάζει ένα πίνακα 100×100 πραγματικών αριθμών και να εμφανίζει το άθροισμα των στοιχείων του. Να γίνει χρήση διαδικασιών και συναρτήσεων όπου κριθεί απαραίτητο.
26. Τι θα εμφανίσει το παρακάτω πρόγραμμα, αν σαν είσοδος δοθούν οι τιμές 10, 15 και 12;

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Τεστ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β, γ, μ1, μ2
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β, γ
    μ1 <- Σ(α, β)
    ΓΡΑΨΕ μ1
    μ2 <- Σ(μ1, γ)
    ΓΡΑΨΕ μ2
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Σ(x, y): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y
ΑΡΧΗ
    ΑΝ x > y ΤΟΤΕ
        Σ <- x
    ΑΛΛΙΩΣ
        Σ <- y
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ

```

27. Τι θα εμφανίσει το παρακάτω πρόγραμμα, αν σαν είσοδος δοθούν οι τιμές 10 και -20;

```

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Τεστ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: α, β
ΑΡΧΗ
    ΔΙΑΒΑΣΕ α, β
    α <- Σ(β)
    ΓΡΑΨΕ α + β
    β <- Σ(α)
    ΓΡΑΨΕ α + β
ΤΕΛΟΣ_ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ Σ(x): ΑΚΕΡΑΙΑ
ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ
    ΑΚΕΡΑΙΕΣ: x, y, temp

```

6. Υποπρογράμματα

```
ΑΡΧΗ
  y <- 10
  ΑΝ x <> y ΤΟΤΕ
    temp <- x
    x <- y
    y <- temp
  ΑΛΛΙΩΣ
    y <- y div 2
    x <- x mod 2
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  Σ <- x
ΤΕΛΟΣ_ΣΥΝΑΡΤΗΣΗΣ
```

28. Τι θα τυπώσει το παρακάτω πρόγραμμα;

Πρόγραμμα Δοκιμή
Μεταβλητές
Χαρακτήρες: α, β, γ, δ
Αρχή
α <- 'S'
β <- 'P'
γ <- 'I'
δ <- 'N'
Κάλεσε p(α, β)
Γράψε α, β, γ, δ
Τέλος

Διαδικασία p(x, y)
Μεταβλητές
Χαρακτήρες: x, y, γ, δ
Αρχή
x <- '2';
y <- '3';
γ <- '4';
δ <- '5';
τέλος_διαδικασίας

29. Τι θα τυπώσει το παρακάτω πρόγραμμα αν του δοθούν ως είσοδος οι αριθμοί από το 1 μέχρι το 5;

Πρόγραμμα Δοκιμή
Σταθερές
α = 5
Μεταβλητές
Ακέραιες: i
Πραγματικές: λ[5]
Αρχή
Για i από 1 μέχρι α
 Διάβασε λ[i]
τέλος_επανάληψης
Γράψε γ(1, λ)
Τέλος

```

Συνάρτηση β(x, y): Πραγματικές
Μεταβλητές
  Πραγματικές: x, y
Αρχή
  β ← x * y
τέλος_συνάρτησης

```

```

Συνάρτηση γ(x, y): Πραγματικές
Μεταβλητές
  Πραγματικές: x, y[5], π
  Ακέραιες: i
Αρχή
  π ← x
  Για i από 1 μέχρι α
    π ← β(λ[i], π)
  τέλος_επανάληψης
  γ ← π
τέλος_συναρτήσης

```

30. Θεωρούμε ότι $A[10]$ είναι ένας μονοδιάστατος πίνακας ακέραιων και N ένας ακέραιος αριθμός.

α. Τι κάνει η παρακάτω διαδικασία;

β. Γράψτε το κύριο πρόγραμμα το οποίο διαβάζει 10 στοιχεία από το πληκτρολόγιο σε ένα πίνακα, καλεί τη διαδικασία αυτή και τυπώνει τα στοιχεία του πίνακα μετά την κλήση της:

```

Διαδικασία Τι(A, N)
Μεταβλητές
  Ακέραιες: A[10], N, j, p, Tmp
Αρχή
  p ← 2
  Όσο p ≤ N επανέλαβε
    Tmp ← A[p]
    j ← p
    Όσο (j > 1) ΚΑΙ (A[j - 1] > Tmp) επανέλαβε
      A[j] ← A[j - 1]
      j ← j - 1
    τέλος_επανάληψης
    A[j] ← Tmp
    p ← p + 1
  τέλος_επανάληψης
τέλος_συνάρτησης

```

31. Θεωρούμε ότι $A[10]$ είναι ένας μονοδιάστατος πίνακας ακέραιων και N ένας ακέραιος αριθμός.

α. Τι κάνει η παρακάτω συνάρτηση;

6. Υποπρογράμματα

- β. Γράψτε το κύριο πρόγραμμα το οποίο διαβάζει 10 στοιχεία από το πληκτρολόγιο σε ένα πίνακα, καλεί τη συνάρτηση αυτή και τυπώνει ένα κατάλληλο μήνυμα ανάλογα με το αποτέλεσμα της συνάρτησης.

Συνάρτηση $T_i(A, N)$: Ακέραιες

Μεταβλητές

Ακέραιες: $A[10]$, N , i , j

Λογικές: s

Αρχή

$i \leftarrow 1$

$j \leftarrow N - 1$

$s \leftarrow \text{true}$

Όσο ($i < j$) ΚΑΙ ($s = \text{true}$) επανέλαβε

Αν $A[i] <> A[j]$ τότε

$T_i \leftarrow 0$

$s \leftarrow \text{false}$

τέλος_αν

$i \leftarrow i + 1$

$j \leftarrow j - 1$

τέλος_επανάληψης

Αν $s = \text{true}$ τότε

$T_i \leftarrow 1$

τέλος_αν

τέλος_συνάρτησης

32. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο να προσθέτει δύο κλάσματα. Το πρόγραμμα δέχεται τέσσερις ακεραίους αριθμούς, τους παρονομαστές και τους αριθμητές των δύο κλασμάτων, υπολογίζει και εκτυπώνει τον αριθμητή και τον παρονομαστή του αποτελέσματος.

$$\frac{A}{B} + \frac{C}{D} = \frac{E}{Z}$$

Ενώ το πρόβλημα αρχικά φαίνεται απλό, η υλοποίησή του είναι αρκετά πολύπλοκη. Αρχικά πρέπει να απλοποιηθούν τα κλάσματα, στη συνέχεια να γίνουν ομώνυμα, να προστεθούν οι αριθμητές και τέλος να απλοποιηθεί το αποτέλεσμα.

Οι διαδικασίες αυτές απαιτούν τον υπολογισμό του ΜΚΔ (για την απλοποίηση) και ΕΚΠ για την μετατροπή των κλασμάτων σε ομώνυμα.

Να γίνει χρήση διαδικασιών και συναρτήσεων όπου κριθεί απαραίτητο.

33. Σε δύο σχολεία που συστεγάζονται, με μαθητικό δυναμικό 100 και 150 μαθητές αντίστοιχα, πρόκειται να δοθούν οι έλεγχοι επίδοσης. Η Γραμματεία είναι κοινή και χρειάζεται να γνωρίζει το

πλήθος των μαθητών που προάγονται και τον άριστο μαθητή του κάθε σχολείου.

Να γραφεί:

- διαδικασία η οποία αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα διάστασης N , τους μέσους όρους της βαθμολογίας κάθε μαθητή
- διαδικασία η οποία υπολογίζει το μέγιστο στοιχείο και το μέσο όρο των στοιχείων του πίνακα
- συνάρτηση η οποία υπολογίζει το πλήθος των στοιχείων του πίνακα με τιμή άνω του 9.5

Το κυρίως πρόγραμμα να καλεί τα αντίστοιχα υποπρογράμματα και να εμφανίζει τον άριστο μαθητή, το πλήθος των μαθητών που προάγονται για κάθε ένα από τα δύο σχολεία καθώς και σε ποιο σχολείο σημειώθηκε η καλύτερη επίδοση κατά μέσο όρο.

34. Για τον υπολογισμό της τιμής του e^x χρησιμοποιώντας το ανάπτυγμα της e^x σε σειρά McLaurin

$$e^x = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{x^i}{i!}$$

Αν στον υπολογισμό ληφθούν υπόψη οι πρώτοι N όροι του αθροίσματος δημιουργείται σφάλμα αποκοπής

$$\frac{x^{N+1}}{(N+1)! \left(1 - \frac{x}{N+2}\right)}$$

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο θα διαβάσει μια τιμή του x και ένα σφάλμα ϵ και να υπολογίζει την τιμή του e^x με σφάλμα μικρότερο από ϵ χρησιμοποιώντας το ανάπτυγμα.

Να γίνει χρήση διαδικασιών και συναρτήσεων όπου κριθεί απαραίτητο.

35. Ένας τρόπος υπολογισμού των τριγωνομετρικών συναρτήσεων, που χρησιμοποιείται συχνά από τους υπολογιστές είναι με τον υπολογισμό των παρακάτω σειρών:

$$\eta\mu x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$$

$$\sigma\upsilon\nu x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$$

Να γράψεις πρόγραμμα το οποίο να διαβάσει τη γωνία x σε μοίρες και να υπολογίζει το ημίτονο και το συνημίτονο της σύμφωνα με τους παραπάνω τύπους.

6. Υποπρογράμματα

Να γίνει χρήση διαδικασιών και συναρτήσεων όπου κριθεί απαραίτητο.

36. Δίνεται ένας δισδιάστατος πίνακας A μεγέθους 20×20 στον οποίο όσα μη μηδενικά στοιχεία έχει βρίσκονται στο πάνω αριστερό ή στο κάτω δεξιό τεταρτημόριό του. Για εξοικονόμηση μνήμης είναι επιθυμητό ο πίνακας να μετατραπεί σε μονοδιάστατο πίνακα B , ο οποίος να περιέχει μόνο τα μη μηδενικά στοιχεία του A . Φυσικά η μετατροπή θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αντιστρέψιμη.

Να γράψετε πρόγραμμα που:

- α. Να υπολογίζει το πλήθος των μη μηδενικών στοιχείων του A .
 - β. Να καλεί ένα υποπρόγραμμα που να απεικονίζει μονοσήμαντα τις συντεταγμένες ενός μη μηδενικού στοιχείου του πίνακα A στη συντεταγμένη ενός στοιχείου του πίνακα B .
 - γ. Να καλεί ένα υποπρόγραμμα το οποίο να μετατρέπει τον πίνακα A στον πίνακα B και ένα άλλο το οποίο να επιτελεί την αντίστροφη διαδικασία. Τα υποπρογράμματα πρέπει να δέχονται τους πίνακες ως παραμέτρους.
37. Δίνεται ένας δισδιάστατος πίνακας A μεγέθους 20×20 στον οποίο όσα μη μηδενικά στοιχεία έχει βρίσκονται σε τετράγωνα μεγέθους 2×2 πάνω στην κύρια διαγώνιο. Για εξοικονόμηση μνήμης είναι επιθυμητό ο πίνακας να μετατραπεί σε μονοδιάστατο πίνακα B , ο οποίος να περιέχει μόνο τα μη μηδενικά στοιχεία του A . Φυσικά η μετατροπή θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι αντιστρέψιμη.

Να γράψετε πρόγραμμα που:

- α. Να υπολογίζει το πλήθος των μη μηδενικών στοιχείων του A .
- β. Να καλεί ένα υποπρόγραμμα που να απεικονίζει μονοσήμαντα τις συντεταγμένες ενός μη μηδενικού στοιχείου του πίνακα A στη συντεταγμένη ενός στοιχείου του πίνακα B .
- γ. Να καλεί ένα υποπρόγραμμα το οποίο να μετατρέπει τον πίνακα A στον πίνακα B και ένα άλλο το οποίο να επιτελεί την αντίστροφη διαδικασία. Τα υποπρογράμματα πρέπει να δέχονται τους πίνακες ως παραμέτρους.

Επαναληπτικές Ασκήσεις.....

1. Σ'ένα *internet cafe* λειτουργούν 18 υπολογιστές. Η χρέωση των πελατών εξαρτάται από το συνολικό αριθμό ωρών που χρησιμοποίησαν τον υπολογιστή τους και υπολογίζεται με κλιμακωτό τρόπο, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Ώρες	Χρέωση ανά ώρα
Από 1 έως και 3	1,5
Από 4 έως και 7	1,3
Από 8 και άνω	1,1

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- διαβάζει το ονοματεπώνυμο και τις ώρες χρήσεις (ακεραίου τύπου) κάθε πελάτη (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί από το πληκτρολόγιο μια τιμή μικρότερη ή ίση του μηδενός ή όταν δεν υπάρχουν άλλοι υπολογιστές διαθέσιμοι),
- καλώντας κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο πρέπει να κατασκευάσετε, υπολογίζει τη χρέωση κάθε πελάτη,
- υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό πλήθος πελατών,
- εμφανίζει μια λίστα με τα ονόματα και τις χρεώσεις των πελατών, κατά φθίνουσα σειρά ως προς τις χρεώσεις αυτές.

Παρατήρηση: Αρχικά το *internet cafe* είναι άδειο.

2. Μία εταιρεία απασχολεί 30 υπαλλήλους. Οι μηνιαίες αποδοχές κάθε υπαλλήλου κυμαίνονται από €0 έως και €3.000,00.

Να γράψετε πρόγραμμα που για κάθε υπάλληλο:

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- α. Να διαβάξει το ονοματεπώνυμο και τις μηνιαίες αποδοχές και να ελέγχει την ορθότητα καταχώρησης των μηνιαίων αποδοχών του.
- β. Να υπολογίζει το ποσό του φόρου κλιμακωτά, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Μηνιαίες αποδοχές	Ποσοστό κράτησης φόρου
Έως και €700,00	0%
Άνω των €700,00 έως και €1.000,00	15%
Άνω των €1.000,00 έως και €1.700,00	30%
Άνω των €1.700,00	40%

- γ. Να εμφανίζει το ονοματεπώνυμο, τις μηνιαίες αποδοχές, το φόρο και τις καθαρές μηνιαίες αποδοχές, που προκύπτουν μετά την αφαίρεση του φόρου.
 - δ. Να υπολογίζει και να εμφανίζει το συνολικό ποσό που αντιστοιχεί στο φόρο όλων των υπαλλήλων,
 - ε. Να υπολογίζει και να εμφανίζει το συνολικό ποσό που αντιστοιχεί στις καθαρές μηνιαίες αποδοχές όλων των υπαλλήλων.
3. Για την εύρεση πόρων προκειμένου οι μαθητές της Δ' τάξης Εσπερινού Λυκείου να συμμετάσχουν σε εκδρομή οργανώνεται λαχειοφόρος αγορά. Οι μαθητές του Λυκείου διαθέτουν λαχνούς στα σχολεία της περιοχής τους. Διακόσιοι μαθητές από δεκαπέντε διαφορετικά σχολεία αγόρασαν ο καθένας από έναν μόνο λαχνό. Μετά από κλήρωση ένας μαθητής κερδίζει τον πρώτο λαχνό.

Να γίνει πρόγραμμα που:

- α. Για κάθε μαθητή που αγόρασε λαχνό να εισάγει σε μονοδιάστατο πίνακα Α 200 θέσεων το επώνυμό του και στην αντίστοιχη θέση μονοδιάστατου πίνακα Β 200 θέσεων το όνομα του σχολείου του.
- β. Να εισάγει σε μονοδιάστατο πίνακα Σ 15 θέσεων τα ονόματα όλων των σχολείων της περιοχής και στις αντίστοιχες θέσεις μονοδιάστατου πίνακα Μ 15 θέσεων τις ηλεκτρονικές διευθύνσεις των σχολείων.
- γ. Να διαβάξει το επώνυμο του μαθητή, που κέρδισε τον πρώτο λαχνό.
- δ. Χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο της σειριακής αναζήτησης να προσδιορίζει τη θέση του επωνύμου του τυχερού μαθη-

τή στον πίνακα Α. Στη συνέχεια στον πίνακα Β να βρίσκει το όνομα του σχολείου που φοιτά.

- ε. Λαμβάνοντας υπόψη το όνομα του σχολείου που φοιτά ο τυχερός μαθητής και χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο της σειριακής αναζήτησης να προσδιορίζει την θέση του σχολείου στον πίνακα Σ. Στη συνέχεια στον πίνακα Μ να βρίσκει τη διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του σχολείου αυτού.
- στ. Να εμφανίζει το επώνυμο του τυχερού μαθητή, το όνομα του σχολείου του και τη διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του σχολείου του.

Σημείωση: Να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχουν μαθητές με το ίδιο επώνυμο και ότι κάθε μαθητής αγόρασε έναν μόνο λαχνό.

4. Μια εξαγωγική εταιρεία καταγράφει τις φορτώσεις των προϊόντων της σε κιλά που εκτελεί την εβδομάδα για κάθε ένα από τους 600 πελάτες της σε διάφορους προορισμούς. Γράψτε ένα αλγόριθμο που κάνει τα παρακάτω :
- α. καταχωρεί σ' ένα πίνακα ΠΕΛ[600] τα ονόματα των πελατών της
- β. καταχωρεί σ' ένα πίνακα ΦΟΡΤ[600,52] τα κιλά της κάθε φόρτωσης για τον αντίστοιχο πελάτη, π.χ. στο στοιχείο ΦΟΡΤ[7,23] θα καταχωρούνται τα κιλά της φόρτωσης για τον πελάτη 7 την εβδομάδα 23, που δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερα από 22000 κιλά αλλά ούτε και αρνητικός αριθμός ή μηδέν
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το ετήσιο κόστος της μεταφορικής εταιρείας για κάθε πελάτη καλώντας το υποπρόγραμμα ΧΡΕΩΣΗ. Η χρέωση της μεταφορικής εταιρείας εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από τα κιλά της κάθε φόρτωσης και είναι ως εξής : φορτίο από 1 μέχρι 50 κιλά κοστίζει 25 Ευρώ ενώ από 51 μέχρι 1500 κιλά κοστίζουν 0,06 Ευρώ για κάθε κιλό περισσότερο από 50 και η φόρτωση θα εκτελεστεί με μικρό αυτοκίνητο. Τα βάρη μεγαλύτερα των 1500 κιλών μεταφέρονται με νταλικά και κοστίζουν 0,045 Ευρώ /κιλό από 1501 μέχρι 12000 κιλά και τα επιπλέον κιλά από τα 12000 κοστίζουν 0,035 Ευρώ /κιλό. Για παράδειγμα αν πρέπει να μεταφερθούν 2000 κιλά κοστίζουν 90 Ευρώ ενώ 1050 κιλά κοστίζουν 85 Ευρώ

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- δ. να εκτυπώνεται μια λίστα από τα ονόματα των πελατών και το αριθμό της εβδομάδας με τη μεγαλύτερη και τη μικρότερη σε κιλά φόρτωση καλώντας ένα υποπρόγραμμα MAX_MIN που να δέχεται ως εισόδους τον πίνακα ΦΟΡΤ[600,52] και τον αριθμό που αντιστοιχεί στον πελάτη και να εμφανίζει ποια εβδομάδα του χρόνου έκανε την μεγαλύτερη και ποια τη μικρότερη φόρτωση.
5. Ένα σχολείο έχει 350 μαθητές οι οποίοι εξετάζονται σε 14 μαθήματα για την επικείμενη εισαγωγή τους στην τριτοβάθμια εκπαίδευση. Σε ένα πίνακα A διαστάσεων 350x14 εισάγονται οι βαθμολογίες κάθε μαθητή ανά μάθημα. Να σημειωθεί ότι οι βαθμολογίες είναι από 1 μέχρι 20. Σε ένα μονοδιάστατο πίνακα B εισάγονται τα ονόματα των μαθητών και σε ένα μονοδιάστατο πίνακα Γ εισάγονται τα ονόματα των μαθημάτων (Φυσική, χημεία κτλ). Ζητούνται :
- α. Να γεμίζονται οι πίνακες με τιμές που δίνει ο χρήστης από το πληκτρολόγιο. Προσοχή να μην επιτρέπεται η είσοδος τιμών στον πίνακα A μεγαλύτερες από 20 και μικρότερες από 1.
- β. Ποιός βαθμός παρουσιάστηκε τις περισσότερες φορές ;
- γ. Ποιός μαθητής σε ποιό μάθημα έβγαλε τη μεγαλύτερη βαθμολογία; Να λάβετε υπόψη σας και την περίπτωση ισοβαθμίας.
- δ. Σε ποιό μάθημα έπεσαν οι περισσότεροι μαθητές κάτω από τη βάση ;
- ε. Πόσοι «Γιάννηδες» απέτυχαν στο μάθημα που εντοπίστηκε από το προηγούμενο ερώτημα ;
- στ. Να διαβάξει το όνομα ενός μαθητή από το πληκτρολόγιο και να το αναζητά στον πίνακα B. Στην περίπτωση που εντοπιστεί να εμφανίζει σε ποιό μάθημα έβγαλε το μεγαλύτερο βαθμό ; (Να σημειωθεί ότι μπορεί να είναι και σε περισσότερα από ένα)
- ζ. Ένα πανεπιστήμιο θα πάρει τους 7 καλύτερους μαθητές αρκεί το όνομά τους να μην είναι «Σήφης», ποιοι θα είναι αυτοί οι μαθητές;
6. Σε μια χώρα για την εισαγωγή των μαθητών στα ΑΕΙ και ΤΕΙ εξετάζονται σε 15 μαθήματα. Ένα σχολείο έχει 100 μαθητές που έδωσαν εξετάσεις και η βαθμολογία τους ανά μάθημα τοποθετείται σε ένα πίνακα A100x15. Τα ονόματα των μαθητών τοπο-

θετούνται σε ένα πίνακα B 100 θέσεων μονοδιάστατων ενώ τα ονόματα των μαθημάτων τοποθετούνται σε ένα πίνακα Γ 15 θέσεων επίσης μονοδιάστατο. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος :

- α. Διαβάζει από το πληκτρολόγιο τα στοιχεία και γεμίζει τους πίνακες A , B και Γ . Να σημειωθεί ότι κατά τη φάση της καταχώρησης των βαθμολογιών στον πίνακα A δεν πρέπει να επιτρέπεται είσοδος τιμών μικρότερη από 1 και μεγαλύτερη από 20.
- β. Εμφανίζει στην οθόνη ποιος ή ποιοι μαθητές έβγαλαν το μεγαλύτερο μέσο όρο και πόσος ήταν αυτός και πόσοι μαθητές τον είχαν.
- γ. Υπολογίζει και εμφανίζει ποιος βαθμός παρουσιάστηκε τις περισσότερες φορές κατά τη βαθμολόγηση μαθητή ανά μάθημα ;
- δ. Θα εμφανίζει αν υπάρχουν μαθήματα στα οποία ο γενικός μέσος όρος των μαθητών (του συγκεκριμένου σχολείου) σε αυτά να είναι ίσος με τον βαθμό που υπολογίστηκε στο προηγούμενο ερώτημα πόσα και ποια είναι αυτά.

7. Στην εταιρεία διοδίων χρησιμοποιούν πίνακα $\Pi[3]$ που περιέχει το πλήθος των οχημάτων έχουν διέλθει από τα διόδια, πιο συγκεκριμένα: Επιβατικά (θέση 1 πίνακα), Φορτηγά (θέση 2 πίνακα) και Δίκυκλα (θέση 3 πίνακα). Το κόστος διέλευσης για κάθε κατηγορία οχήματος είναι 2, 3, 1 ευρώ με τη σειρά που αναφέρθηκαν.

Να αναπτύξετε αλγόριθμο πρόγραμμα για την ημερήσια διαχείριση των διοδίων που θα επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- α. Θα μηδενίζει τα κελιά του πίνακα Π (αρχή της ημέρας).
- β. Θα δέχεται επαναληπτικά τον τύπο ενός διερχόμενου οχήματος. Να θεωρήσετε γνωστή τη διαδικασία (δε χρειάζεται να την υλοποιήσετε) «Διέλευση_οχήματος» που επιστρέφει τον τύπο του οχήματος, που μπορεί να είναι «Ε», «Φ» ή «Δ». Είναι αυτονόητο ότι εντός της διαδικασίας πραγματοποιείται ο απαραίτητος έλεγχος δεδομένων. Να περιγράψετε τις παραμέτρους που χρησιμοποιεί η διαδικασία αυτή.
- γ. Να εμφανίζει το κόστος διέλευσης του οχήματος αυτού. Ο υπολογισμός του κόστους θα πραγματοποιείται με υποπρόγραμμα που θα υλοποιηθεί για το σκοπό αυτό.

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

δ. Θα ενημερώνει τον πίνακα Π καταμετρώντας το διερχόμενο όχημα. Η ενέργεια αυτή θα πραγματοποιείται με υποπρόγραμμα που θα υλοποιηθεί για το σκοπό αυτό.

Η επαναληπτική διαδικασία ολοκληρώνεται όταν εισαχθεί το «Πέρασ ημέρας» ως τύπος οχήματος.

ε. Θα εμφανίζεται το πλήθος των οχημάτων κάθε κατηγορίας που διήλθαν. Η ενέργεια αυτή θα πραγματοποιείται με υποπρόγραμμα που θα υλοποιηθεί για το σκοπό αυτό.

8. Το τμήμα Πληροφορικής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών διατηρεί μια βάση δεδομένων με τα στοιχεία των φοιτητών του (μέγιστος αριθμός φοιτητών 200). Σε κάθε φοιτητή έχει αντιστοιχισθεί ένας αριθμός μητρώου που αποτελείται από έναν πενταψήφιο αριθμό

Τα πρώτα δυο ψηφία αποτελούν το σχολικό έτος που εισήχθη στο πανεπιστήμιο και τα υπόλοιπα τρία είναι ο αύξων αριθμός εγγραφής στο πανεπιστημιακό αυτό τμήμα (για παράδειγμα ο φοιτητής με αριθμό μητρώου 01003 εισήχθη το σχολικό έτος 2001-2002 και έχει γραφτεί τρίτος στη γραμματεία του τμήματος). Να αναπτύξετε πρόγραμμα με τη χρήση υποπρογραμμάτων όπου:

α. Να διαβάξει το πλήθος των φοιτητών του τμήματος, το όνομα και επώνυμο των φοιτητών. Ακόμη, για κάθε φοιτητή πρέπει να εισάγεται από το χρήστη η βαθμολογία του στα 12 μαθήματα του πρώτου έτους φοίτησης. Σημειώνεται ότι πρέπει να εισαχθούν από το χρήστη και τα ονόματα των 12 μαθημάτων σε έναν ξεχωριστό μονοδιάστατο πίνακα

β. Να υπολογίζει τους μέσους όρους των μαθητών και να εκτυπώνει τον γενικό μέσο όλων των φοιτητών του πρώτου έτους

γ. Να διαβάξει το όνομα ενός φοιτητή και να εκτυπώνει το μέσο όρο της βαθμολογίας του

δ. Να εντοπίζει και να εκτυπώνει το όνομα του φοιτητή που έχει το μεγαλύτερο μέσο όρο;

ε. Να εντοπίζει ποιοι είναι οι 3 φοιτητές που δικαιούνται υποτροφία από το ΙΚΥ

9. Η εταιρεία Χ απασχολεί 500 πωλητές σε όλη την Ελλάδα. Έστω ότι για κάθε πωλητή γνωρίζουμε τις μηνιαίες πωλήσεις που πραγματοποίησε το περασμένο έτος. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που:

- α. Να διαβάξει τα παραπάνω δεδομένα εισόδου. Τι δομές δεδομένων θα χρησιμοποιήσετε και γιατί;
- β. Να εντοπίζει ποιος πωλητής έκανε τη μεγαλύτερη πώληση και σε ποιο μήνα;
- γ. Να υπολογίζει το συνολικό μέσο όρο πωλήσεων
- δ. Να εκτυπώνει τους πωλητές που θα πάρουν μπόνους. Μπονους δικαιούται όποιος πωλητής ξεπεράσει τα $3/2$ του συνολικού μέσου όρου πωλήσεων
- ε. Να διαβάξει το όνομα πωλητή και να υπολογίζει ποιο μήνα έκανε τις μεγαλύτερες πωλήσεις
- στ. Να εντοπίζει ποιος πωλητής έκανε τις μεγαλύτερες πωλήσεις τον Μάιο;
- ζ. Να εκτυπώνει τον ή τους πωλητές που έχουν πραγματοποιήσει μηδενικές πωλήσεις τις περισσότερες φορές
- η. Να διαβάξει το όνομα πωλητή και να υπολογίζει το μέσο όρο πωλήσεών του
- θ. Να διαβάξει το όνομα πωλητή και να υπολογίζει το μέσο όρο πωλήσεών του αγνοώντας τις μηδενικές πωλήσεις
- ι. Να δημιουργεί δυο πίνακες με τα ονόματα των πωλητών της εταιρείας. Ο πρώτος θα περιέχει τα ονόματα των πωλητών με πωλήσεις μικρότερες του μέσου όρου και ο δεύτερος τους υπόλοιπους
- κ. Να εντοπίζει ποιοι είναι οι 5 πωλητές με τις περισσότερες κατά μέσο όρο πωλήσεις;
10. Ένα ερωτηματολόγιο αποτελείται από 20 ερωτήσεις και σ' αυτό σημειώνεται αριθμητικά η απάντηση (1=διαφωνώ απόλυτα, 2=διαφωνώ μερικώς, 3=δε με αφορά, 4=συμφωνώ μερικώς, 5=συμφωνώ απόλυτα). Η δημοσκόπηση έγινε σε 10 μεγάλες πόλεις της Ελλάδας σε συνολικό δείγμα 2000 πολιτών.
- A. Να γραφεί Συνάρτηση η οποία θα δέχεται έναν πίνακα χαρακτήρων και μια μεταβλητή τύπου χαρακτήρα την οποία θα αναζητά μέσα στον πίνακα και θα επιστρέφει τη θέση του πίνακα στην οποία βρέθηκε ή 0 (μηδέν) στην περίπτωση που δεν υπάρχει η συγκεκριμένη τιμή.
- B. Να γραφεί πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο :
- α. αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα Πόλεις[10] τα ονόματα των πόλεων που συμπληρώθηκαν τα ερωτηματολόγια

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- β. διαβάζει επαναληπτικά για κάθε ερωτηματολόγιο το όνομα της πόλης που συμπληρώθηκε, αναζητά το όνομα της πόλης στον πίνακα Πόλεις και αφού εντοπίσει τη θέση που βρίσκεται, αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα Συγκεντρωτικά[10,20] την απάντηση σε κάθε ερώτηση από τις 20 στον ελέγχοντας την εγκυρότητα των τιμών (1 έως 5). Για παράδειγμα αν η πόλη είναι στη θέση 3 του πίνακα Πόλεις, τότε καταχωρεί τις 20 τιμές απάντησης στο γραμμή 3 του πίνακα Συγκεντρωτικά[10,20] αθροίζοντας με τις προηγούμενες απαντήσεις.
- γ. υπολογίζει και αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα Συχνότητα[10,5] το πλήθος των 5 απαντήσεων που δόθηκαν σε κάθε πόλη π.χ. στη θέση [4,1] αποθηκεύεται το πλήθος των απαντήσεων με τιμή 1 στην 4η πόλη στη θέση [4,2] αποθηκεύεται το πλήθος των απαντήσεων με τιμή 2 στην 4η πόλη κ.ο.κ.
- δ. να διαβάσει το όνομα μιας πόλης και να αναζητά το όνομα στον πίνακα των ονομάτων :
- i.
- α. Σε περίπτωση που υπάρχει η συγκεκριμένη πόλη να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος κάθε απάντησης (1 έως 5) που δόθηκε στη συγκεκριμένη πόλη
- β. να υπολογίζει και να εκτυπώνει το ποσοστό επί τοις εκατό των απαντήσεων «δε με αφορά» στη συγκεκριμένη πόλη .
- ii. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει το όνομα της πόλης να εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα

Στα ερωτήματα (β) και (δ) η αναζήτηση να γίνεται με χρήση της συνάρτησης

11. Σε μια εκλογική αναμέτρηση για την ανάδειξη της νέας Δημοτικής αρχής σε έναν δήμο υπάρχουν 25 εκλογικά τμήματα και συνολικά 5000 εγγεγραμμένοι στους δημοτικούς καταλόγους και ψηφίζουν μεταξύ 5 υποψηφίων συνδυασμών. Μόλις τελειώσει η καταμέτρηση σε ένα εκλογικό τμήμα, αναφέρεται στη Νομαρχία το πλήθος των ψήφων που έλαβε κάθε συνδυασμός, καθώς και το πλήθος των λευκών / άκυρων.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος :

- α. αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα $O[6]$ τα ονόματα των 5 συνδυασμών και στην έκτη θέση εκχωρεί την ονομασία Λευκά / Άκυρα
- β. διαβάζει το πλήθος των ψήφων κάθε συνδυασμού σε κάθε εκλογικό τμήμα και το αποθηκεύει σε δισδιάστατο πίνακα $\Psi[25,6]$, με την 1η στήλη να αντιστοιχεί στον συνδυασμό Α, τη δεύτερη στο Β κ.ο.κ. Η τελευταία στήλη αντιπροσωπεύει τα λευκά / άκυρα ψηφοδέλτια
- γ. υπολογίζει και αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα το σύνολο των ψήφων που έλαβε κάθε συνδυασμός στο σύνολο των εκλογικών τμημάτων καθώς και το σύνολο των λευκών / άκυρων
- δ. να υπολογίζεται το πλήθος των δημοτών που προσήλθαν στις κάλπες και στη συνέχεια να εμφανίζεται το ποσοστό αποχής από τις εκλογές.
- ε. να εμφανίζει τα αποτελέσματα των εκλογών με ποσοστιαίες αναλογίες ξεκινώντας από το συνδυασμό που πήρε το μεγαλύτερο ποσοστό. Το ποσοστό λευκών / άκυρων να εμφανίζεται στην τελευταία θέση μετά από όλους τους συνδυασμούς. Τα ποσοστά υπολογίζονται με βάση το σύνολο των ψηφισάντων.
12. Η Eurostat διεξάγει έρευνα για τις τιμές 10 συγκεκριμένων προϊόντων, παίρνοντας τιμοληψίες σε κάθε μια από τις 25 Ευρωπαϊκές πρωτεύουσες.

Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο :

- α. αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα τα ονόματα 25 ευρωπαϊκών πρωτευουσών και σε δισδιάστατο πίνακα $TIMEΣ[25,10]$ τις τιμές των 10 συγκεκριμένων προϊόντων σε κάθε πρωτεύουσα
- β. υπολογίζει την τιμή του φθηνότερου προϊόντος που καταγράφηκε σε κάθε πόλη και να την αποθηκεύει στον πίνακα $\Phi\Theta\text{H}\text{N}\text{A}[25]$.

Επίσης υπολογίζει την τιμή του ακριβότερου προϊόντος που καταγράφηκε σε κάθε πόλη και να την αποθηκεύει στον πίνακα. $\text{AKPIBA}[25]$.

Για τους υπολογισμούς του ελάχιστου και μέγιστου στοιχείου σε κάθε γραμμή του δισδιάστατου πίνακα να χρησιμοποιηθεί υποπρόγραμμα το οποίο δέχεται έναν μονοδιάστατο πίνακα και τη διάστασή του και υπολογίζει και επιστρέφει

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

το ελάχιστο και το μέγιστο στοιχείο του καθώς και τις θέσεις του πίνακα στις οποίες βρέθηκαν . (Υποθέτουμε ότι όλες οι τιμές των 10 προϊόντων σε μια πόλη είναι διαφορετικές μεταξύ τους)

- γ. στη συνέχεια να εκτυπώνει το όνομα κάθε πόλης και τον αύξοντα αριθμό του φθηνότερου και ακριβότερου προϊόντος.
- δ. υπολογίζει το εύρος των τιμών που σημειώθηκε σε κάθε πόλη, δηλαδή τη διαφορά του ακριβότερου από το φθηνότερο προϊόν και να το αποθηκεύει σε πίνακα ΕΥΡΟΣ[25].
- ε. να υπολογίζει και να εμφανίζει τη χαμηλότερη και υψηλότερη τιμή από τα ΦΘΗΝΑ προϊόντα και τη χαμηλότερη και υψηλότερη τιμή από τα ΑΚΡΙΒΑ προϊόντα καθώς και τις πόλεις στις οποίες εμφανίζονται οι παραπάνω τιμές..
- στ. τέλος υπολογίζει και εκτυπώνει το μέγιστο και το ελάχιστο εύρος τιμών που σημειώθηκε (στον πίνακα ΕΥΡΟΣ[25]) καθώς και τις πόλεις όπου εμφανίζονται αυτά . Για το υπολογισμό μεγίστου και ελαχίστου των ερωτημάτων β, ε και στ να κάνετε χρήση του υποπρογράμματος

13.

- α. Να γραφεί συνάρτηση η οποία δέχεται ένα χαρακτήρα και ελέγχει αν είναι φωνήεν ή όχι και επιστρέφει αυτή την πληροφορία.
- β. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο δέχεται άγνωστο πλήθος χαρακτήρων και υπολογίζει
 - i. τον συνολικό αριθμό των φωνηέντων που πληκτρολογήθηκαν χρησιμοποιώντας την παραπάνω συνάρτηση,
 - ii. το πλήθος των λέξεων που πληκτρολογήθηκαν

Το πρόγραμμα θα τερματίζει όταν δοθεί ως χαρακτήρας η τελεία και θα εμφανίζει το πλήθος των λέξεων που πληκτρολογήθηκαν και το ποσοστό των φωνηέντων σε σχέση με όλους τους άλλους χαρακτήρες που πληκτρολογήθηκαν.

14. Στον τελικό του ακοντισμού του πανελληνίου πρωταθλήματος, συμμετέχουν 10 αθλητές, καθένας από τους οποίους πραγματοποιεί 6 ρίψεις. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. διαβάζει τα ονοματεπώνυμα των αθλητών και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,

- β. διαβάζει τις επιδόσεις (σε μέτρα) που πέτυχαν οι αθλητές σε κάθε προσπάθειά τους και τις καταχωρεί σε δισδιάστατο πίνακα,
- γ. διαβάζει ένα ονοματεπώνυμο,
- δ. ελέγχει αν το ονοματεπώνυμο αυτό αντιστοιχεί σε αθλητή,
- ε. αν η απάντηση στο ερώτημα δ. είναι καταφατική, υπολογίζει και εμφανίζει:
- i. το μέσο όρο επίδοσης (σε μέτρα) του συγκεκριμένου αθλητή,
 - ii. πόσες προσπάθειες είχε ο αθλητής αυτός πάνω από 75 μέτρα,
 - iii. ποια ήταν η μικρότερη επίδοση (σε μέτρα) που πέτυχε ο αθλητής αυτός.
- στ. Αν η απάντηση στο ερώτημα δ. είναι αρνητική, εμφανίζει στη μονάδα εξόδου το μήνυμα «Το ονοματεπώνυμο αυτό δεν αντιστοιχεί σε αθλητή».

Παρατήρηση: Θεωρήστε ότι οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών και δεν απαιτείται κανένας έλεγχος της ορθότητάς τους.

15. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- α. διαβάζει τις ώρες που παρακολούθησαν τηλεόραση 12 οικογένειες τις τελευταίες 30 μέρες, και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε δισδιάστατο πίνακα,
 - β. υπολογίζει και εμφανίζει το μεγαλύτερο αριθμό ωρών τηλεθέασης ανά οικογένεια,
 - γ. υπολογίζει και εμφανίζει το μικρότερο αριθμό ωρών τηλεθέασης ανά ημέρα,
 - δ. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο πρέπει να κατασκευάσετε, υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο ωρών τηλεθέασης για κάθε οικογένεια ξεχωριστά,
 - ε. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των οικογενειών που ο μέσος όρος ωρών τηλεθέασης της ήταν μεγαλύτερος από 3 ώρες.
16. Μια πολυεθνική εταιρεία διαθέτει 18 υποκαταστήματα, το καθένα σε διαφορετική πόλη. Το κάθε υποκατάστημα απασχολεί 100 υπαλλήλους. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. διαβάζει τα ονόματα των πόλεων στις οποίες λειτουργούν τα υποκαταστήματα,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- β. για κάθε υποκατάστημα, διαβάζει το ονοματεπώνυμο, την ηλικία, το φύλο (Α' - άνδρας, Γ' - γυναίκα) και το μηνιαίο μισθό των υπαλλήλων, διασφαλίζοντας την ορθότητα των εισερχόμενων δεδομένων,
- γ. για κάθε υποκατάστημα, υπολογίζει και εμφανίζει:
- το ποσοστό (%) των ανδρών υπαλλήλων που έχουν μηνιαίο μισθό μεγαλύτερο από €800,
 - το ποσοστό (%) των γυναικών υπαλλήλων που έχουν ηλικία μικρότερη από 45 έτη,
 - το μέσο όρο μηνιαίου μισθού για τους άνδρες υπαλλήλους,
 - το μέσο όρο μηνιαίου μισθού για τις γυναίκες υπαλλήλους,
- δ. εμφανίζει το όνομα της πόλης στην οποία λειτουργεί το υποκατάστημα με το μεγαλύτερο αριθμό ανδρών υπαλλήλων,
- ε. εμφανίζει το όνομα της πόλης με το μεγαλύτερο αριθμό γυναικών υπαλλήλων.

Παρατήρηση: Στα ερωτήματα δ. και ε. θεωρήστε ότι οι αντίστοιχες πόλεις είναι μοναδικές.

17. Τα ποσοστά έκπτωσης (%) που παρέχει κατά τη διάρκεια των εκπτώσεων ένα μαγαζί πώλησης παπουτσιών, αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Κατηγορία	Είδος		
	Παπούτσι	Μποτάκι	Παντόφλα
Ανδρικό	15%	12%	11%
Γυναικείο	12%	11%	10%
Παιδικό	14%	13%	12%

Μέσα σε μια βδομάδα, ψώνισαν από το μαγαζί 230 πελάτες. Κάθε πελάτης προμηθεύτηκε ένα συγκεκριμένο είδος παπουτσιού (π.χ. γυναικείο παπούτσι).

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο, για κάθε πελάτη:

- α. διαβάζει την κατηγορία (Α - Ανδρικό, Γ - γυναικείο, Π - παιδικό), το είδος (ΠΑΠ - Παπούτσι, Μπο - μποτάκι, ΠΑΝ - Παντόφλα) και την αρχική τιμή αγοράς, διασφαλίζοντας την εγκυρότητα των εισερχόμενων δεδομένων,

- β. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο πρέπει να το κατασκευάσετε, υπολογίζει την τελική τιμή αγοράς του επιλεγμένου είδους,
- γ. εμφανίζει την τελική τιμή αγοράς, με κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.

Το πρόγραμμα επιπρόσθετα υπολογίζει και εμφανίζει:

- δ. το σύνολο των εισπράξεων από όλους τους πελάτες,
 - ε. το ποσοστό (%) επί του συνόλου των εισπράξεων, που καταλαμβάνουν οι εισπράξεις από τα ανδρικά, τα γυναικεία και τα παιδικά είδη.
18. Στα πλαίσια μιας δημοσκόπησης, για την καταγραφή των μουσικών προτιμήσεων της νεολαίας, υποβάλλεται το ερώτημα «Ποιος τραγουδιστής ή μουσικό συγκρότημα αποτελεί την αγαπημένη σας επιλογή;». Η εταιρεία που διενεργεί το γκάλοπ έχει θέσει ως ανώτατο όριο ερωτηθέντων νέων το 1000. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. διαβάσει τις μουσικές προτιμήσεις των ερωτηθέντων νέων (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί ως απάντηση το κενό διάστημα ή όταν το πλήθος των ερωτηθέντων γίνει ίσο με το ανώτατο όριο που έχει προσδιορίσει η εταιρεία),
 - β. εμφανίζει:
 - i. το πλήθος των διαφορετικών προτιμήσεων (τραγουδιστών ή συγκροτημάτων),
 - ii. μια λίστα, κατά αλφαβητική σειρά, με τις προτιμήσεις (τραγουδιστές ή συγκροτήματα) των ερωτηθέντων,
 - iii. τους τραγουδιστές ή τα συγκροτήματα που προτίμησαν περισσότερο οι ερωτηθέντες νέοι.
19. Στα πλαίσια ενός περιβαλλοντικού προγράμματος συμμετέχουν 18 γυμνάσια απ' όλη την επικράτεια. Η κάθε περιβαλλοντική ομάδα περιλαμβάνει το πολύ 30 άτομα. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος, για καθένα από τα παραπάνω γυμνάσια:
- α. διαβάσει το ονοματεπώνυμο, το φύλο και την ηλικία κάθε μαθητή - μέλους της περιβαλλοντικής ομάδας (η είσοδος των δεδομένων τερματίζεται όταν το πλήθος της ομάδας φτάσει στο ανώτατο όριο 30 ή όταν δοθεί η απάντηση 'ΟΧΙ' στην υποβαλλόμενη προς τον χρήστη ερώτηση «Υπάρχει άλλος μαθητής;»),

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

β. υπολογίζει και εμφανίζει:

- i. το πλήθος των αγοριών και των κοριτσιών που συμμετέχουν στην ομάδα,
- ii. πόσοι από τους παραπάνω μαθητές έχουν ηλικία μεγαλύτερη από 12,5 έτη.

Ο αλγόριθμος επιπλέον υπολογίζει και εμφανίζει:

- γ. το σύνολο των μαθητών που συμμετέχουν στο πρόγραμμα,
- δ. το ονοματεπώνυμο και την ηλικία του νεαρότερου μαθητή καθώς και τον αύξοντα αριθμό (1 - 18) του γυμνασίου στον οποίο φοιτά,
- ε. το μέσο όρο ηλικίας όλων των αγοριών - μαθητών,
- στ. το μέσο όρο ηλικίας όλων των μαθητριών.

Παρατηρήσεις:

- i. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
- ii. Θεωρείστε ότι οι ηλικίες των μαθητών είναι μικρότερες ή ίσες από τα 15 έτη.
- ii. Όλες οι περιβαλλοντικές ομάδες περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα αγόρι και τουλάχιστον ένα κορίτσι.

20. Γράψτε πρόγραμμα στη ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

- α. διαβάζει 25 αρνητικές πραγματικές τιμές και τις καταχωρεί (στήλη προς στήλη) σε διδιάστατο πίνακα,
- β. ταξινομεί την 2^η γραμμή κατά αύξουσα σειρά,
- γ. ταξινομεί την 5^η στήλη κατά φθίνουσα σειρά,
- δ. ταξινομεί την κύρια διαγώνιο κατά αύξουσα σειρά,
- ε. μηδενίζει τα στοιχεία της δευτερεύουσας διαγωνίου,
- στ. εμφανίζει το περιεχόμενο του πίνακα στην οθόνη (γραμμή προς γραμμή).

21. Τα μηνιαία δίδακτρα ενός ιδιωτικού κολυμβητικού ομίλου απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Ενήλικας	Παλαιό μέλος	€25
	Νέο μέλος	€50
Παιδί	Παλαιό μέλος	€18
	Νέο μέλος	€36

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. διαβάζει τα δεδομένα (Ενήλικας ή Παιδί, Παλαιό ή Νέο μέλος) των εγγεγραμμένων μελών του παραπάνω κολυμβητι-

κού ομίλου για το μήνα Ιανουάριο (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί η απάντηση 'ΟΧΙ' στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση «Υπάρχει άλλος μέλος;»),

- β. υπολογίζει και εμφανίζει:
- i. το μέσο όρο μηνιαίων διδάκτρων ανά μέλος,
 - ii. το ποσοστό (%) των ενηλίκων που είναι παλαιά μέλη,
 - iii. το ποσοστό (%) των παιδιών που είναι νέα μέλη,
 - iv. τις συνολικές εισπράξεις από τους ενήλικες,
 - v. τις συνολικές εισπράξεις από τα παιδιά.
22. Στα πλαίσια καταγραφής των ημερήσιων αναγνωστικών προτιμήσεων των Ελλήνων πολιτών, μια στατιστική εταιρεία διενεργεί έρευνα στις 10 μεγαλύτερες πόλεις της χώρας. Αντικείμενο της δημοσκόπησης είναι να μετρηθεί το πλήθος των πολιτών, σε κάθε πόλη ξεχωριστά, που διαβάζει καθεμιά από τις 7 αθλητικές εφημερίδες που κυκλοφορούν πανελλαδικά.
- Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- α. διαβάζει το πλήθος των αναγνωστών κάθε εφημερίδας σε κάθε πόλη ξεχωριστά και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε διδιάστατο πίνακα,
 - β. υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό πλήθος αναγνωστών ανά εφημερίδα και για τις 10 πόλεις της έρευνας.
 - γ. διαβάζει έναν θετικό ακέραιο αριθμό N τέτοιο ώστε $1 \leq N \leq 10$,
 - δ. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο πρέπει και να κατασκευάσετε, εμφανίζει τον αύξοντα αριθμό (1 - 7) κάθε εφημερίδας και το πλήθος των αναγνωστών της στην N πόλη, κατά φθίνουσα σειρά ως προς το πλήθος των αναγνωστών,
 - ε. υπολογίζει πόσες εφημερίδες είχαν σε τουλάχιστον μια πόλη περισσότερους από 9000 αναγνώστες.
- Παρατήρηση: Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
23. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- α. διαβάζει 100 ακέραιες τιμές και τις καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- β. Καλεί μια συνάρτηση, η οποία ελέγχει αν ένας μονοδιάστατος ακέραιος πίνακας 100 θέσεων είναι ταξινομημένος ή όχι. Πιο συγκεκριμένα, η συνάρτηση επιστρέφει την τιμή:
- 1, αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά.
 - 2, αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά φθίνουσα σειρά.
 - 0, αν ο πίνακας δεν είναι ταξινομημένος.
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει:
- i. το πλήθος των θετικών και άρτιων τιμών του πίνακα, αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά,
 - ii. το πλήθος των αρνητικών και περιττών τιμών του πίνακα, αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά φθίνουσα σειρά,
 - iii. το πλήθος των μηδενικών στοιχείων του πίνακα, αν ο πίνακας δεν είναι ταξινομημένος.
24. Τα γραφεία μιας επιχείρησης καταλαμβάνουν 6 ορόφους μιας πολυκατοικίας. Σε κάθε όροφο εργάζονται 23 υπάλληλοι.
- Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- α. διαβάζει 50 τυχαία ονοματεπώνυμα και τα καταχωρεί στο μονοδιάστατο πίνακα ΟΝΕΠ[50],
 - β. διαβάζει τα ονοματεπώνυμα των υπαλλήλων κάθε ορόφου και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά στο δισδιάστατο πίνακα ΥΠΑΛ[6, 23],
 - γ. διαβάζει τους μισθούς των υπαλλήλων κάθε ορόφου και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά στο δισδιάστατο πίνακα ΜΙΣΘ[6, 23],
 - δ. για καθένα από τα ονοματεπώνυμα που περιέχονται στον ΟΝΕΠ και καλώντας κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο πρέπει να κατασκευάσετε, ελέγχει αν το ονοματεπώνυμο αυτό αντιστοιχεί σε υπάλληλο της εταιρείας ή όχι και στη συνέχεια αν το ονοματεπώνυμο αντιστοιχεί σε υπάλληλο, εμφανίζει το μισθό του, σε διαφορετική περίπτωση εμφανίζει το μήνυμα:
«Το ονοματεπώνυμο ... δεν αντιστοιχεί σε υπάλληλο της επιχείρησης».
- Το πρόγραμμα επιπλέον υπολογίζει και εμφανίζει:
- ε. Πόσα από τα ονοματεπώνυμα του ΟΝΕΠ αντιστοιχούν σε υπαλλήλους της επιχείρησης,

στ. πόσοι από τους υπαλλήλους που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο ερώτημα (ε) λαμβάνουν ως μισθό περισσότερα από €900.

25. Ένα κατάστημα πώλησης ηλεκτρονικών υπολογιστών και αναλώσιμων, διακινεί άγραφα DVD από 3 διαφορετικούς κατασκευαστές. Κάθε κατασκευαστής διαθέτει τα προϊόντα του σε συσκευασίες των 10, 25, 50 και 100 τεμαχίων. Η τιμή αγοράς του ενός DVD προσδιορίζεται από τον πίνακα που ακολουθεί:

Κατασκευαστής	Τιμή DVD στη συσκευασία των 10 τεμ.	Τιμή DVD στη συσκευασία των 25 τεμ.	Τιμή DVD στη συσκευασία των 50 τεμ.	Τιμή DVD στη συσκευασία των 100 τεμ.
ΠρομΑ	€0,56	€0,52	€0,47	€0,42
ΠρομΒ	€0,52	€0,50	€0,45	€0,41
ΠρομΓ	€0,50	€0,46	€0,43	€0,39

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- διαβάζει τις επιθυμίες των πελατών, δηλαδή το όνομα του κατασκευαστή και το πλήθος τεμαχίων της συσκευασίας (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί ως όνομα το κενό διάστημα),
- υπολογίζει και εμφανίζει:
 - τη χρέωση του κάθε πελάτη,
 - το συνολικό πλήθος των πελατών,
 - την συνολική είσπραξη του καταστήματος από όλα τα προϊόντα,
 - το όνομα του κατασκευαστή που προτίμησαν λιγότερο οι πελάτες.

Παρατηρήσεις:

- Κάθε πελάτης αγοράζει ένα μόνο προϊόν.
 - Να κάνετε έλεγχο ορθότητας όλων των εισερχόμενων δεδομένων.
26. Οι 10 μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρείες του κόσμου, πραγματοποιούν κατά τη διάρκεια του έτους πτήσεις σε 85 ευρωπαϊκές πόλεις. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- διαβάζει τα ονόματα των εταιρειών και τα ονόματα των πόλεων και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατους πίνακες,
 - διαβάζει το πλήθος των μεταφερόμενων επιβατών (σ'όλη τη διάρκεια του έτους) ανά εταιρεία και ανά προορισμό και

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε δισδιάστατο πίνακα 10 γραμμών και 85 στηλών,

- γ. διαβάζει το όνομα μιας πόλης,
- δ. ελέγχει αν η πόλη αυτή αντιστοιχεί σε έναν από τους 85 προορισμούς των εταιρειών,
- ε. αν η απάντηση στο ερώτημα δ. είναι καταφατική εμφανίζει:
 - i. το συνολικό πλήθος των επιβατών που μετακινήθηκαν στην πόλη αυτή (ανεξαρτήτως αεροπορικές εταιρείας),
 - ii. το όνομα της εταιρείας που μετέφερε το μεγαλύτερο αριθμό επιβατών στην πόλη αυτή (θεωρήστε ότι μια μόνο εταιρεία κατάφερε κάτι τέτοιο),
 - iii. τα ονόματα των εταιρειών που μετέφεραν περισσότερους από 4000 επιβάτες σε αυτή την πόλη,
- στ. αν η απάντηση στο ερώτημα δ. είναι αρνητική, εμφανίζει στη μονάδα εξόδου το μήνυμα «Το όνομα της πόλης αυτής δεν αντιστοιχεί σε προορισμό».

27. Ένα κατάστημα ηλεκτρονικών υπολογιστών διακινεί 3 διαφορετικά μοντέλα φορητών υπολογιστών, όλα του ίδιου κατασκευαστή. Σε μια παραγγελία, οι τιμές πώλησης των υπολογιστών αυτών καθορίζονται με κλιμακωτό τρόπο, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Μοντέλο	Αριθμός υπολογιστών	Τιμή υπολογιστή
Μοντ1	Από 1 έως και 4	€780
	Από 5 έως και 10	€700
	Από 11 και πάνω	€650
Μοντ2	Από 1 έως και 6	€980
	Από 7 και πάνω	€910
Μοντ3	Από 1 έως και 3	€1300
	Από 4 έως και 8	€1220
	Από 9 έως και 12	€1150
	Από 13 και πάνω	€1020

Μέσα στο χρόνο που πέρασε, 80 επιχειρήσεις προμηθεύτηκαν από το συγκεκριμένο κατάστημα φορητούς υπολογιστές για τους εξωτερικούς συνεργάτες τους. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. διαβάζει την επωνυμία των επιχειρήσεων αυτών, το όνομα του μοντέλου που διάλεξαν και το συνολικό αριθμό υπολογιστών που προμηθεύτηκαν από το κατάστημα,

- β. υπολογίζει και εμφανίζει:
- i. το συνολικό κόστος της παραγγελίας για κάθε επιχείρηση,
 - ii. τη συνολική είσπραξη του καταστήματος από όλες τις παραγγελίες,
 - iii. το μεγαλύτερο κόστος παραγγελίας και την επωνυμία της επιχείρησης που την πραγματοποίησε (θεωρήστε ότι τα συνολικά κόστη των παραγγελιών που πραγματοποίησαν οι επιχειρήσεις είναι διαφορετικά μεταξύ τους),
 - iv. το όνομα του μοντέλου με τη μεγαλύτερη απήχηση (θεωρήστε ότι το μοντέλο αυτό είναι μοναδικό).

Παρατηρήσεις:

- i. Η παραγγελία κάθε επιχείρησης περιλάμβανε ένα μόνο τύπο μοντέλου.
 - ii. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
28. Ας θεωρήσουμε τους 10 παροχείς υπηρεσιών internet με το μεγαλύτερο αριθμό συνδρομητών στην ελληνική επικράτεια. Καθένας από αυτούς διαθέτει έναν πανελλήνιο αριθμό τηλεφωνικής κλήσης (ΠΕΑΚ) και ιστοσελίδα στο διαδίκτυο. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- α. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, διαβάζει τα ονόματα των παροχέων, τους ΠΕΑΚ και τις διευθύνσεις των ιστοσελίδων τους στο διαδίκτυο,
 - β. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, εμφανίζει μια λίστα των παροχέων (ονόματα, ΠΕΑΚ, διευθύνσεις ιστοσελίδων) κατά αλφαβητική σειρά ως προς τα ονόματά τους,
 - γ. διαβάζει ένα όνομα και ελέγχει αν το όνομα αντιστοιχεί σε παροχέα και στην περίπτωση που αυτό ισχύει εμφανίζει το ΠΕΑΚ και τη διεύθυνση της ιστοσελίδας του παροχέα αυτού, σε διαφορετική περίπτωση εμφανίζει κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα.
29. Ο πολιτιστικός σύλλογος ενός χωριού πραγματοποιεί λοταρία για τη συγκέντρωση χρημάτων και μέσα από κλήρωση θα διαθέσει στους τυχερούς 120 διαφορετικά δώρα (κάθε δώρο έχει ένα μοναδικό θετικό τετραψήφιο ακέραιο κωδικό που το προσδιο-

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

ρίζει). Το συνολικό πλήθος των λαχνών που διένειμε ο σύλλογος ήταν 500. Πάνω σε κάθε λαχνό ήταν τυπωμένο ένα θετικό τετραψήφιο νούμερο. Γνωστοποιήθηκε, με σχετική ανακοίνωση, ότι τα αδιανέμητα δώρα θα κρατηθούν από το διοικητικό συμβούλιο και θα κληρωθούν σε επόμενες εκδηλώσεις του συλλόγου. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. διαβάσει τα τετραψήφια νούμερα των λαχνών, τους τετραψήφιους κωδικούς των δώρων, τα ονοματεπώνυμα των χωριανών και τις λεκτικές περιγραφές των δώρων και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε πίνακες,
- β. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα των χωριανών που κέρδισαν, ακολουθούμενα από τον κωδικό και τη λεκτική περιγραφή του δώρου τους,
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των αδιανέμητων δώρων,
- δ. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των δώρων που μοιράστηκαν σε χωριανούς.

Παρατηρήσεις:

- i. Κάθε χωριανός αγόρασε ένα λαχνό.
- ii. Ένας χωριανός κερδίζει δώρο όταν ο τετραψήφιος αριθμός του λαχνού του συμπίπτει με τον τετραψήφιο κωδικό κάποιου δώρου.

30. Ένας καθηγητής πληροφορικής σ'ένα ιδιωτικό πανεπιστήμιο, κατά τη διάρκεια του εξαμήνου υποβάλλει τους 180 φοιτητές του σε 7 τεστ αξιολόγησης και τους βαθμολογεί στη κλίμακα 0 - 10. Η διαδικασία υπολογισμού του τελικού βαθμού κάθε φοιτητή είναι η ακόλουθη:

- i. υπολογίζεται ο μεγαλύτερος βαθμός (ΜεγΒ) και ο μικρότερος (ΜικΒ) βαθμός του,
- ii. ο τελικός βαθμός είναι το ακέραιο μέρος του μέσου όρου των ΜεγΒ και ΜικΒ,

Ο καθηγητής αυτός θέλει παράλληλα να στελεχώσει μια ερευνητική ομάδα. Στην ομάδα αυτή μπορούν να συμμετάσχουν όσοι από τους φοιτητές έχουν τελικό βαθμό στο μάθημα του μεγαλύτερο ή ίσο από το 9.

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. διαβάσει τα ονοματεπώνυμα και τους βαθμούς των φοιτητών και τους καταχωρεί σε πίνακα,

- β. υπολογίζει τους τελικούς βαθμούς των φοιτητών και τους καταχωρεί σε πίνακα,
- γ. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα των φοιτητών που θα στελεχώσουν την ερευνητική ομάδα,
- δ. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, υπολογίζει το πλήθος (Πληθ) των φοιτητών που είχαν τελικό βαθμό ίσο με το 10,
- ε. εμφανίζει στην οθόνη την τιμή του Πληθ με το ακόλουθο μήνυμα: Το πλήθος των μαθητών που πέτυχαν τελικό βαθμό 10 είναι Πληθ.

Παρατηρήσεις:

- i. Θεωρήστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
 - ii. Αγνοήστε την περίπτωση ισοβαθμίας.
31. Σε μια πόλη κατοικούν 10000 άνθρωποι, θεωρήστε τους ακόλουθους πίνακες:

ΟΝΕΠ[10000,30]: τα ονοματεπώνυμα (γράμμα προς γράμμα) των 10000 κατοίκων (θεωρήστε ότι όλα τα ονοματεπώνυμα περιλαμβάνουν 30 χαρακτήρες)

ΤΗΛ[10000]: τα τηλέφωνα των κατοίκων

ΑΒ[24]: περιέχει (κατά σειρά) τα γράμματα της άλφα βήτα (για παράδειγμα το ΑΒ[3] ισούται με το 'Γ')

ΠΡΩΤΟ[24]: κάθε στοιχείο του πίνακα αυτού αντιστοιχεί και σ' ένα γράμμα του αλφαβήτου, προσδιορίζει δε τη γραμμή μέσα στον πίνακα ΟΝΕΠ που περιέχει το πρώτο ονοματεπώνυμο κατοίκου που αρχίζει με το συγκεκριμένο γράμμα (για παράδειγμα αν $\text{ΠΡΩΤΟ}[4] = 356$ συμπεραίνουμε ότι στην 356 γραμμή του πίνακα ΟΝΕΠ περιέχεται το πρώτο ονοματεπώνυμο κατοίκου που ξεκινά με το γράμμα 'Δ')

Γράψτε αλγόριθμο, που με δεδομένους τους παραπάνω πίνακες:

- α. διαβάξει ένα ονοματεπώνυμο (γράμμα προς γράμμα) και το καταχωρεί στον αλφαριθμητικό πίνακα ΟΝΟΜ[30],
- β. αναζητά το πρώτο γράμμα του ΟΝΟΜ στον πίνακα ΑΒ και καταχωρεί στην ακέραια μεταβλητή ΘΕΣΗ_ΓΡ τον αριθμό της θέσης (1-24) του ΑΒ στην οποία εντοπίστηκε,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- γ. αξιοποιώντας το αποτέλεσμα στο β) και το περιεχόμενο του πίνακα ΠΡΩΤΟ, αναζητά το ΟΝΟΜ μέσα στον πίνακα ΟΝΕΠ,
- δ. αν το ΟΝΟΜ αντιστοιχεί σε κάτοικο της πόλης εμφανίζεται το τηλέφωνο του, σε διαφορετική περίπτωση κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.

Παρατηρήσεις:

- i. Τα περιεχόμενα των γραμμών του πίνακα ΟΝΕΠ είναι διατεταγμένα κατά αλφαβητική σειρά.
 - ii. Αν δεν υπάρχει κανένας κάτοικος του χωριού που το ονοματεπώνυμο του να ξεκινάει από κάποιο συγκεκριμένο γράμμα (Α-Ω), τότε το αντίστοιχο στοιχείο του πίνακα ΠΡΩΤΟ περιέχει την τιμή 0.
 - iii. Όλα τα ονοματεπώνυμα περιλαμβάνουν κεφαλαία γράμματα του ελληνικού αλφαβήτου και ένα κενό που διαχωρίζει το επώνυμο από το όνομα.
 - iv. Η αναζήτηση του ΟΝΟΜ μέσα στον ΟΝΕΠ πρέπει να σταματάει αμέσως μόλις διαπιστωθεί ότι το πρώτο γράμμα του ΟΝΟΜ διαφέρει από το πρώτο γράμμα της εξεταζόμενης γραμμής του ΟΝΕΠ.
32. Μια εταιρεία πληροφορικής πρόκειται να προσλάβει 10 προγραμματιστές. Στην πρόσκληση ενδιαφέροντος ανταποκρίνονται 28 υποψήφιοι. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:
- Οι υποψήφιοι εξετάζονται σε 14 δοκιμασίες και βαθμολογούνται στην κλίμακα 0-100.
 - Για κάθε υποψήφιο:
 - i. εντοπίζονται οι τέσσερις καλύτεροι και οι τέσσερις χειρότεροι βαθμοί,
 - ii. υπολογίζεται ο μέσος όρος των 8 παραπάνω βαθμών, ο οποίος και αποτελεί τον τελικό βαθμό αξιολόγησης του.
 - Επιλέγονται οι υποψήφιοι που πέτυχαν τους 10 καλύτερους βαθμούς αξιολόγησης.

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. διαβάζει τα ονόματα των υποψηφίων και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
- β. διαβάζει (κάνοντας παράλληλα έλεγχο ορθότητας δεδομένων) τους βαθμούς των υποψηφίων και τους καταχωρεί σε δισδιάστατο πίνακα,

- γ. υπολογίζει τους τελικούς βαθμούς αξιολόγησης των υποψηφίων και τους καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
 δ. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα των υποψηφίων που προσλήφθηκαν.

Παρατήρηση: Αγνοήστε την περίπτωση της ισοβαθμίας.

33. Μια πολυκατοικία έχει 10 ορόφους. Κάθε όροφος έχει 10 αριθμημένα διαμερίσματα. Τα διαμερίσματα της πολυκατοικίας αυτής κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με τον αριθμό των υπνοδωματίων που εμπεριέχουν:

Κατηγορία	Αριθμός υπνοδωματίων
Μικρά	1
Μεσαία	2
Μεγάλα	3

Η χωροθέτηση των διαμερισμάτων στην πολυκατοικία και το πλήθος τους ανά κατηγορία, φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Κατηγορία	Όροφος	Πλήθος
Μικρά	1 ή 3 ή 5 ή 7 ή 9	45
Μεσαία	2 ή 4 ή 6 ή 8 ή 10	45
Μεγάλα	Ο αύξοντας αριθμός τους (1 - 10) συμπίπτει με τον όροφο στον οποίο ανήκουν (π.χ το 3 ^ο διαμέρισμα στον 3 ^ο όροφο)	10

Ο ιδιοκτήτης της πολυκατοικίας έρχεται σε επαφή με αρκετούς υποψήφιους ενοικιαστές. Ας θεωρήσουμε τον λογικό πίνακα Πολυκ[10, 10] που περιγράφει τη διαθεσιμότητα των διαμερισμάτων της πολυκατοικίας αυτής. Η σύμβαση που ακολουθείται είναι ότι αν το στοιχείο Πολυκ[Κ, Λ] είναι Ψευδής τότε το διαμέρισμα με αύξοντα αριθμό Λ του Κ ορόφου είναι διαθέσιμο προς ενοικίαση, ενώ αν η περιεχόμενη τιμή είναι Αληθής τούτο σημαίνει ότι το διαμέρισμα αυτό είναι ήδη ενοικιασμένο.

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. καταχωρεί αρχικά σ' όλα τα στοιχεία του πίνακα Πολυκ την τιμή Ψευδής,
 β. διαβάζει τις επιθυμίες (Μικρό ή Μεσαίο ή Μεγάλο διαμέρισμα) των πιθανών ενοικιαστών (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί ως επιθυμία η λέξη 'Καθόλου' ή όταν

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

το σύνολο των διαμερισμάτων της πολυκατοικίας έχει ενοικιαστεί),

γ. για καθένα από αυτούς:

i. αν ζητείται προς ενοικίαση μικρό ή μεσαίο διαμέρισμα τότε:

- διαβάζει τον αριθμό του επιθυμητού ορόφου (διασφαλίζοντας την εγκυρότητα της εισερχόμενης τιμής),
- ελέγχει αν υπάρχει διαθέσιμο διαμέρισμα για ενοικίαση στον όροφο αυτό,
- εμφανίζει κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα,

ii. αν ζητούμενο είναι ένα μεγάλο διαμέρισμα τότε:

- ελέγχει αν υπάρχει διαθέσιμο μεγάλο διαμέρισμα για ενοικίαση σε οποιαδήποτε όροφο,
- εμφανίζει κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα,

δ. υπολογίζει και εμφανίζει:

- το ποσοστό (%) των μεγάλων διαμερισμάτων που ενοικιάστηκαν,
- το ποσοστό (%) των μεσαίων διαμερισμάτων που δεν ενοικιάστηκαν,
- το πλήθος των μικρών διαμερισμάτων που ενοικιάστηκαν.

Παρατήρηση: Κάθε πελάτης ενοικιάζει (εφόσον βέβαια υπάρχει η δυνατότητα) το πρώτο διαθέσιμο διαμέρισμα της κατηγορίας που επιθυμεί.

34. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

α. διαβάζει τα ονοματεπώνυμα και τα μόρια που συγκέντρωσαν οι μαθητές της Γ τάξης ενός ενιαίου λυκείου (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν το πλήθος των μαθητών φθάσει το 130 ή όταν δοθεί ως ονοματεπώνυμο το κενό),

β. υπολογίζει και εμφανίζει:

i. το συνολικό πλήθος των μαθητών,

ii. το ποσοστό (%) των μαθητών που συγκέντρωσαν λιγότερα από 10000 μόρια.

γ. καλεί ένα υποπρόγραμμα το οποίο εμφανίζει στην οθόνη τις δύο (2) πρώτες επιδόσεις μορίων και τα ονοματεπώνυμα όλων των μαθητών που τις πέτυχαν. Να υλοποιήσετε το υποπρόγραμμα αυτό.

Παρατηρήσεις:

- i. Αν το πλήθος των μαθητών είναι τουλάχιστον 2 και έχουν τον ίδιο ακριβώς αριθμό μορίων, το υποπρόγραμμα εμφανίζει στην οθόνη αυτό τον αριθμό των μορίων και τα ονοματεπώνυμα των μαθητών που τον συγκέντρωσαν. Τέλος αν δόθηκαν στοιχεία μόνο για ένα μαθητή, το υποπρόγραμμα εμφανίζει το ονοματεπώνυμο του μαθητή αυτού συνοδευόμενο από τον αριθμό των μορίων που συγκέντρωσε.
 - ii. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
35. Ένας αθλητικός σύλλογος θέλει να πραγματοποιήσει την ετήσια χοροεσπερίδα του σε νυκτερινό κέντρο διασκέδασης. Το διοικητικό συμβούλιο πραγματοποιεί έρευνα αγοράς για την τελική επιλογή του χώρου που θα φιλοξενήσει την εκδήλωση. Η τιμή πρόσκλησης ορίστηκε στα 25 ευρώ ανά άτομο. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- a. Για κάθε υποψήφιο κέντρο διασκέδασης, διαβάζει την επωνυμία του, τη χρέωση ανά άτομο και τη συνολική χωρητικότητα του (σε πλήθος θαμώνων). Η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί η απάντηση 'Ο' ή 'ο' στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση «Υπάρχει άλλο υποψήφιο κέντρο διασκέδασης?».
 - b. Επιλέγει το κέντρο διασκέδασης με τη μικρότερη χρέωση ανά άτομο και εμφανίζει στην οθόνη τη χρέωση αυτή, την επωνυμία του κέντρου και τη συνολική χωρητικότητα του.
 - γ. Για κάθε προσκεκλημένο της εκδήλωσης, διαβάζει το φύλο του (Άνδρας Γυναίκα). Η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν γεμίσει το κέντρο διασκέδασης.
 - δ. Υπολογίζει και εμφανίζει:
 - i. το συνολικό ποσό που πρέπει να καταβάλλει το διοικητικό συμβούλιο στον ιδιοκτήτη του κέντρου,
 - ii. το συνολικό ποσό που συγκέντρωσε το διοικητικό συμβούλιο από τις προσκλήσεις.
 - ε. Ελέγχει αν η εκδήλωση ήταν κερδοφόρα ή όχι και εμφανίζει κατάλληλο ενημερωτικό μήνυμα. Στην περίπτωση που υπήρξε κέρδος ή ζημία, ο αλγόριθμος εμφανίζει και το μέγεθος του κέρδους ή της ζημιάς.
 - στ. Υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό πλήθος των ανδρών και των γυναικών προσκεκλημένων.

Παρατηρήσεις:

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- i. θεωρήστε ότι τη βραδιά που πραγματοποιήθηκε η εκδήλωση, όλοι οι πελάτες του επιλεγμένου κέντρου διασκέδασης ήταν προσκεκλημένοι από το διοικητικό συμβούλιο του συλλόγου.
 - ii. Η χρέωση ανά άτομο δεν ξεπερνούσε τα 15 ευρώ, σε κανένα από τα υποψήφια προς ενοικίαση κέντρα διασκέδασης.
 - iii. θεωρήστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
36. Στα πλαίσια μιας παγκόσμιας έρευνας ζητείται από τους διευθυντές των 5 μεγαλύτερων πανεπιστημίων του κόσμου (καθένα απ' αυτά λειτουργεί σε διαφορετική χώρα), να αξιολογήσουν τα πανεπιστήμια αυτά, βαθμολογώντας τα στην κλίμακα 7-10. Κάθε διευθυντής μπορεί να βαθμολογήσει οποιοδήποτε πανεπιστήμιο εκτός από το δικό του και οι βαθμοί που δίνει πρέπει να είναι διαφορετικοί μεταξύ τους (αυτό σημαίνει ότι ένα μόνο πανεπιστήμιο παίρνει το βαθμό 7, ένα μόνο το βαθμό 8, κοκ.). Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
 - α. διαβάζει τα ονόματα των πανεπιστημίων και τα καταχωρεί στο μονοδιάστατο πίνακα ONOM [5],
 - β. μηδενίζει τα στοιχεία του ακέραίου πίνακα Βαθμ[5,5],
 - γ. διαβάζει τους βαθμούς των διευθυντών και τους καταχωρεί στον δισδιάστατο πίνακα Βαθμ,
 - δ. υπολογίζει τους μέσους όρους βαθμολογίας των πανεπιστημίων και καταχωρεί τα αποτελέσματα αυτά σε μονοδιάστατο πίνακα,
 - ε. εμφανίζει μια λίστα με τα ονόματα των πανεπιστημίων και τους μέσους όρους βαθμολογίας τους κατά φθίνουσα σειρά ως προς το μέσο όρο βαθμολογίας (αγνοήστε την περίπτωση της ισοβαθμίας),
 - στ. εμφανίζει το μέσο όρο βαθμολογίας και το όνομα του πανεπιστημίου που συγκέντρωσε το μεγαλύτερο μέσο όρο βαθμολογίας.
37. Ένα τουριστικό συγκρότημα διαμερισμάτων, χρεώνει τους πελάτες του με κλιμακωτό τρόπο σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Ημέρες ενοικίασης	Χρέωση ανά ημέρα
Από 1 έως και 3	60 €
Από 4 έως και 9	55 €

Ημέρες ενοικίασης	Χρέωση ανά ημέρα
Από 10 και άνω	48 €

Την 1η Ιουλίου αναμένονται νέες αφίξεις στο συγκρότημα. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

- α. διαβάζει τα ονοματεπώνυμα των πελατών και τις ημέρες ενοικίασης που επιθυμούν (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί ως ονοματεπώνυμο πελάτη το κενό διάστημα ή όταν δοθεί μια τιμή μικρότερη ή ίση του 0 ως πλήθος ημερών ενοικίασης),
- β. υπολογίζει και εμφανίζει στην οθόνη:
 - i. το κόστος παραμονής κάθε πελάτη,
 - ii. τη συνολική είσπραξη από όλους τους πελάτες,
 - iii. το πλήθος των πελατών που είχαν κόστος παραμονής μεγαλύτερο από 500 ευρώ,
 - iv. τη διαφορά ανάμεσα στο μέγιστο και στο ελάχιστο κόστος παραμονής ανά πελάτη,
 - v. πόσοι πελάτες παρέμειναν 1,2, ..., 12 ημέρες σε κάποιο διαμέρισμα.

Παρατηρήσεις:

- i. θεωρήστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
 - ii. Κανένας πελάτης δεν πλήρωσε περισσότερα από 1000 ευρώ.
38. Ας θεωρήσουμε 10 πόλεις της Ελλάδας, προερχόμενες από διαφορετικούς νομούς της χώρας. Οι πόλεις αυτές είναι αριθμημένες (1-10), επιλέχθηκαν τυχαία από το χάρτη και η χωροθέτησή τους ακολουθεί την κατεύθυνση Βορρά - Νότου. Για να μεταβούμε με κάποιο μέσο μαζικής μεταφοράς από μια πόλη στην επόμενη μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αεροπλάνο η πλοίο ή τρένο ή λεωφορείο.

Ας θεωρήσουμε (για λόγους απλότητας) ότι οι τιμές των εισιτηρίων δεν εξαρτώνται από τον προορισμό και είναι ενιαίες, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί:

Μέσο μεταφοράς	Τιμή εισιτηρίου
Λεωφορείο	8 €
Τρένο	12 €
Πλοίο	35 €

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

Μέσο μεταφοράς	Τιμή εισιτηρίου
Αεροπλάνο	68 €

Ένας πολίτης της χώρας μας αποφασίζει να ταξιδέψει από μια πόλη σε κάποια άλλη, περνώντας όμως από όλες τις ενδιάμεσες πόλεις.

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. καλεί ένα υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, που διαβάζει τα ονόματα των 10 πόλεων και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα.
- β. διαβάζει το όνομα της πόλης από την οποία θέλει να αναχωρήσει ο πολίτης και το όνομα της πόλης στην οποία θέλει να φτάσει, διασφαλίζοντας (χρησιμοποιώντας κατάλληλα ένα υποπρόγραμμα) ότι και οι δύο πόλεις είναι μέσα στις 10 που μας ενδιαφέρουν και διαφορετικές μεταξύ τους. Το υποπρόγραμμα θα ελέγχει αν η πόλη με όνομα ΠΟΛΗ είναι μια από τις 10 πόλεις που μας ενδιαφέρουν ή όχι. Το υποπρόγραμμα αυτό πρέπει να παίρνει ως παραμέτρους την ΠΟΛΗ και τον αλφαριθμητικό πίνακα που περιέχει τα ονόματα των 10 πόλεων, και να επιστρέφει τη θέση στον πίνακα που εντοπίστηκε η ΠΟΛΗ ή την τιμή 0 αν η αναζήτηση ήταν ανεπιτυχής.
- γ. εμφανίζει τα ονόματα όλων των πόλεων που θα επισκεφθεί ο πολίτης.
- δ. διαβάζει για κάθε ενδιάμεσο προορισμό, τον επιθυμητό τρόπο μετάβασης (1 - λεωφορείο, 2 - τρένο, 3 - πλοίο, 4 - αεροπλάνο).
- ε. υπολογίζει και εμφανίζει το συνολικό κόστος του ταξιδιού καλώντας κατάλληλο υποπρόγραμμα το οποίο υπολογίζει την τιμή του εισιτηρίου που πρέπει να πληρώσει ο πολίτης, αν επιλέξει για τη μετάβαση του το μέσο μαζικής μεταφοράς που προσδιορίζει η ακέραια παράμετρος Τροπ (1 - λεωφορείο, 2 - τρένο, 3 - πλοίο, 4 - αεροπλάνο).

Παρατηρήσεις:

- i. Οι εναλλακτικές δυνατότητες επικοινωνίας ανάμεσα σε δύο διαδοχικές πόλεις είναι ίδιες ανεξάρτητα από τη φορά της κίνησης, δηλαδή οι τρόποι μετάβασης από την πόλη Κ στην πόλη Λ είναι οι ίδιοι με αυτούς από την πόλη Λ στην πόλη Κ.
- ii. Θεωρείστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.

39. Η πολιτική που ακολουθεί ένα βιβλιοπωλείο κατά την περίοδο των εκπτώσεων αποτυπώνεται στον παρακάτω πίνακα:

Είδος βιβλίου	Έτος έκδοσης	Ποσοστό έκπτωσης
Ελληνικό	Μέχρι και το 2004	15%
	Από το 2005 και μετά	12%
Ξενόγλωσσο	Μέχρι και το 2004	11%
	Από το 2005 και μετά	10%

Ένας φανατικός αναγνώστης βιβλίων αποφασίζει να διαθέσει μέχρι και 800 ευρώ για αγορές από το παραπάνω βιβλιοπωλείο.

Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο, για κάθε βιβλίο που περιλαμβάνεται στις προτιμήσεις του συγκεκριμένου αναγνώστη, :

- διαβάσει το είδος (Ελληνικό/Ξενόγλωσσο), το έτος έκδοσης και την αρχική τιμή πώλησης του, διασφαλίζοντας την εγκυρότητα των εισερχόμενων δεδομένων,
- καλεί κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, για τον υπολογισμό του ποσοστού έκπτωσης που δικαιούται ο πελάτης,
- υπολογίζει και εμφανίζει την έκπτωση σε ευρώ και την τελική τιμή πώλησης του.

Το πρόγραμμα επιπρόσθετα υπολογίζει και εμφανίζει:

- το συνολικό πλήθος των βιβλίων που αγόρασε ο αναγνώστης,
 - το πλήθος των ελληνικών βιβλίων,
 - το πλήθος των ξενόγλωσσων βιβλίων .
40. Σ' ένα ενιαίο λύκειο, το 15μελές μαθητικό συμβούλιο αποφασίζει να μοιράσει, μετά από κλήρωση, 12 δώρα στους φοιτούντες μαθητές. Ο πρόεδρος του 15μελούς, θα τραβάει ένα λαχνό μέσα από την κληρωτίδα και όταν ο θετικός τετραψήφιος αριθμός του λαχνού αυτού συμπίπτει με τον αριθμό μητρώου κάποιου μαθητή, ο μαθητής αυτός κερδίζει δώρο. Η διαδικασία της κλήρωσης θα τερματιστεί μόνο όταν διανεμηθούν και τα 12 δώρα.

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- διαβάσει τα ονοματεπώνυμα, την τάξη φοίτησης και τους αριθμούς μητρώου των 500 μαθητών του λυκείου αυτού, και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε μονοδιάστατους πίνακες,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- β. διενεργεί τη διαδικασία της κλήρωσης και καταχωρεί τα ονοματεπώνυμα των τυχερών μαθητών σε μονοδιάστατο πίνακα,
- γ. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και τους αριθμούς μητρώου των τυχερών, κατά αλφαβητική σειρά,
- δ. υπολογίζει το πλήθος των τυχερών μαθητών κάθε τάξης.

Παρατηρήσεις:

- i. Κατά την είσοδο των δεδομένων να πραγματοποιείται έλεγχος της ορθότητας τους. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει :
 - α. Η τάξη φοίτησης να είναι Α ή Β ή Γ
 - β. Ο αριθμός μητρώου ενός μαθητή πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα στο 1000 και στο 9999.
 - ii. Κάθε μαθητής μπορεί να κερδίσει ένα μόνο δώρο.
41. Μια εταιρεία μεταφορών έχει στη διάθεση και μια νταλικά στην οποία υπάρχει η δυνατότητα φόρτωσης προϊόντων συνολικού βάρους μέχρι και 25 τόνους. Κάθε πελάτης που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει την παραπάνω εταιρεία χρεώνεται με κλιμακωτό τρόπο για κάθε μεταφερόμενο τόνο προϊόντων, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Συνολικό βάρος νταλίκας (σε τόνους)	Κόστος ανά τόνο
Από 1 έως και 8	40 €
Από 9 έως και 13	35 €
Από 14 έως και 17	32 €
Από 18 και άνω	30 €

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. για κάθε προϊόν που φορτώθηκε στην νταλικά, διαβάζει το βάρος του διασφαλίζοντας παράλληλα ότι η τιμή εισόδου είναι θετικός ακέραιος αριθμός,
- β. υπολογίζει και εμφανίζει:
 - i. το πλήθος των προϊόντων που φορτώθηκαν στη νταλικά,
 - ii. το συνολικό βάρος των μεταφερόμενων προϊόντων,
 - iii. το συνολικό κόστος για τη μεταφορά όλων των προϊόντων αυτών
- γ. Ελέγχει αν έμεινε ελεύθερος χώρος φόρτωσης στην νταλικά ή όχι. Στην περίπτωση που δεν γέμισε η νταλικά, ο αλγόριθ-

μος εμφανίζει το πλήθος των τόνων που αντιστοιχούν στον ελεύθερο χώρο φόρτωσής της, διαφορετικά εμφανίζεται το μήνυμα «Η ΝΤΑΛΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΓΕΜΑΤΗ».

42. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:
- διαβάζει τα ονόματα 12 πόλεων της Ελλάδας και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε μονοδιάστατο πίνακα,
 - Διαβάζει τις μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες 12 πόλεων της Ελλάδας για κάθε ημέρα του Ιανουαρίου και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε δισδιάστατο πίνακα,
 - για κάθε ημέρα ξεχωριστά, εμφανίζει τη μικρότερη μέση ημερήσια θερμοκρασία (ΜΙΚΘ) και τα ονόματα της πόλης ή των πόλεων που είχαν μέση ημερήσια θερμοκρασία ίση με ΜΙΚΘ,
 - για κάθε πόλη ξεχωριστά, εμφανίζει τη μεγαλύτερη μέση ημερήσια θερμοκρασία (ΜΕΓΘ) και τον αύξοντα αριθμό της ημέρας ή των ημερών (1-31) που καταμετρήθηκε η θερμοκρασία ΜΕΓΘ,
 - εμφανίζει τις 7 μεγαλύτερες μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες κάθε πόλης.

Παρατήρηση: Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.

43. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:
- διαβάζει δυο ακέραιους αριθμούς Μ1 και Μ2,
 - υπολογίζει το γινόμενο τους (χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του πολλαπλασιασμού αλά ρωσικά).
44. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο κάνει τα ακόλουθα:
- Διαβάζει την επωνυμία, τα ετήσια έσοδα και τα ετήσια έξοδα κάποιων κερδοφόρων επιχειρήσεων. Η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν:
 - το πλήθος των επιχειρήσεων φθάσει το 100 ή
 - δοθεί ως επωνυμία επιχείρησης το κενό διάστημα ή
 - δοθεί η απάντηση «ΟΧΙ» στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση «Υπάρχει άλλη επιχείρηση?».
 - Υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των επιχειρήσεων αυτών.
 - Εμφανίζει τις επωνυμίες, τα ετήσια έσοδα, έξοδα και κέρδη των επιχειρήσεων αυτών, κατά φθίνουσα σειρά ως προς τα

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

κέρδη. Σε περίπτωση που δύο ή περισσότερες επιχειρήσεις έχουν τα ίδια κέρδη λαμβάνεται ως δευτερεύων κριτήριο ταξινόμησης η επωνυμία των επιχειρήσεων κατά αλφαβητική σειρά. Αν και οι επωνυμίες συμπίπτουν η σειρά εμφάνισης καθορίζεται από το μέγεθος των εσόδων (κατά φθίνουσα σειρά).

- δ. Εμφανίζει τις επωνυμίες των επιχειρήσεων που είχαν ποσοστό ετήσιων κερδών μεγαλύτερο από 50%.
- ε. Εμφανίζει την επιχείρηση ή τις επιχειρήσεις που είχαν το μικρότερο ετήσιο ποσοστό κερδών.

Παρατήρηση: θεωρήστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.

45. Στα πλαίσια μιας στατιστικής έρευνας, επιχειρείται αξιολόγηση της επίδοσης των μαθητών της Γ τάξης σε 120 γενικά λύκεια της επικράτειας, για την χρονιά που πέρασε.

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. για καθένα από τα γενικά λύκεια
 - i. διαβάξει την επωνυμία του,
 - ii. διαβάξει την κατεύθυνση (θετική ή Τεχνολογική ή θεωρητική) και το φύλο (Αγόρι ή Κορίτσι) κάθε «μαθητή της Γ τάξης που φοιτά σ' αυτό (η εισοδος δεδομένων τερματίζεται μόλις δοθεί η απάντηση ΟΧΙ στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση «Υπάρχει άλλος μαθητής ;»)
 - iii. υπολογίζει το πλήθος των φοιτούντων μαθητών ανά κατεύθυνση,
 - iv. υπολογίζει το πλήθος των φοιτούντων αγοριών και κοριτσιών.
- β. υπολογίζει και εμφανίζει σε πόσα λύκεια
 - i. το πλήθος των φοιτούντων σ' αυτά μαθητών της τεχνολογικής κατεύθυνσης είναι μεγαλύτερο από το συνολικό αριθμό των μαθητών της θετικής και της θεωρητικής κατεύθυνσης,
 - ii. το πλήθος των φοιτούντων σ' αυτά αγοριών είναι μικρότερο από το πλήθος των φοιτούντων κοριτσιών.

Παρατήρηση: Ο αλγόριθμος πρέπει να κάνει έλεγχο ορθότητας εισερχόμενων δεδομένων, για την κατεύθυνση και το φύλο των μαθητών.

46. Μια εταιρεία κατασκευής προκατασκευασμένων κτιρίων χρεώνει τις υπηρεσίες της με κλιμακωτό τρόπο για κάθε τετραγωνικό μέτρο, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Εμβαδά κτιρίου (σε τετραγωνικά μέτρα)	Κόστος ανά τετραγωνικό μέτρο
Μέχρι και 60	600 €
Από 91 έως και 130	580 €
Από 14 έως και 17	560 €
Από 131 και άνω	540 €

Η εταιρεία αυτή κατασκεύασε τη χρονιά που πέρασε 400 προκατασκευασμένα κτίρια (100 σε καθένα από τους 4 νομούς της Κρήτης).

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- διαβάζει τα εμβαδά των κατασκευασμένων κτιρίων κάθε νομού και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε δισδιάστατο πίνακα,
 - για καθένα από τα κτίρια αυτά
 - υπολογίζει το κόστος κατασκευής του καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε,
 - εμφανίζει στην οθόνη το κόστος αυτό με κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα
 - καλώντας κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, εμφανίζει (κατά φθίνουσα σειρά) τα συνολικά ετήσια έσοδα της εταιρείας από κάθε νομό ξεχωριστά,
 - υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο εμβαδού (σε τετραγωνικά μέτρα) όλων των κατασκευασμένων κτιρίων.
47. Ένα από τα πιο διαδεδομένα παιδικά παιχνίδια είναι η «ΚΡΕΜΑΛΑ». Στο παιχνίδι αυτό:
- Δίδεται αρχικά μια λέξη του ελληνικού αλφαβήτου, στην οποία διακρίνονται μόνο το πρώτο και το τελευταίο της γράμμα, ενώ στις θέσεις των υπόλοιπων γραμμάτων υπάρχουν κενά διαστήματα.
 - Ο παίκτης καλείται να μαντέψει τα γράμματα που κρύβονται πίσω από τα κενά διαστήματα και έτσι να προσδιορίσει επακριβώς την αρχική λέξη.

Υπάρχει περιθώριο για 10 λανθασμένες εκτιμήσεις (μαντεψιές) το πολύ (στο 11ο λάθος ο παίκτης χάνει). Στο τέλος του χρόνου,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

η δασκάλα της 1ης τάξης ενός δημοτικού σχολείου διοργανώνει το παραπάνω παιχνίδι σε συνεργασία με τους 23 μαθητές της.

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. για καθένα από τους 23 μαθητές:
 - i. διαβάζει το ονοματεπώνυμο του,
 - ii. διαβάζει το πλήθος των γραμμάτων της αρχικής λέξης, διασφαλίζοντας την ορθότητα της εισερχόμενης τιμής,
 - iii. διαβάζει τα γράμματα της αρχικής λέξης ένα προς ένα και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
 - iv. διαβάζει τα γράμματα που προτείνει ο μαθητής ένα προς ένα (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν ο μαθητής έχει κάνει 11 λανθασμένες μαντεψιές ή αν έχει προσδιορίσει επακριβώς την αρχική λέξη). Για κάθε γράμμα θα ελέγχει αν υπάρχει στον πίνακα της αρχικής λέξης. Αν υπάρχει θα εμφανίζει τη θέση ή τις θέσεις του γράμματος στη λέξη, αλλιώς θα εμφανίζει το μήνυμα «προσπαθήστε ξανά».
 - v. Σε περίπτωση που ο μαθητής προσδιορίσει επακριβώς την αρχική λέξη θα εμφανίζει το μήνυμα «Βρήκες τη λέξη» ενώ σε περίπτωση που ο μαθητής χάσει θα εμφανίζει το μήνυμα «Χάσατε. Η λέξη είναι » και μετά τη λέξη.
- β. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των μαθητών που:
 - i. εντόπισαν την αρχική τους λέξη,
 - ii. δεν εντόπισαν την αρχική τους λέξη.

Παρατηρήσεις:

- i. Η αρχική λέξη για κάθε μαθητή είναι διαφορετική
 - ii. Το πλήθος των γραμμάτων όλων των αρχικών λέξεων είναι μεγαλύτερο ή ίσο από το 5 και μικρότερο ή ίσο από το 7.
 - iii. Κάθε μαθητής-παίκτης δίνει διαφορετικό γράμμα του ελληνικού αλφαβήτου σε κάθε προσπάθεια του.
 - iv. Τόσο τα γράμματα της αρχικής λέξης όσο και τα γράμματα που προτείνει ο μαθητής-παίκτης σε κάθε προσπάθεια του, είναι κεφαλαία.
 - v. Κάθε μαθητής παίζει ακριβώς μια φορά.
48. Ο προϊστάμενος λογιστηρίου μιας ιδιωτικής τράπεζας καταγράφει τα μηνιαία έσοδα που είχε καθένα από τα 30 υποκαταστή-

ματα της, για το έτος που πέρασε. Κάθε υποκατάστημα λειτουργεί και σε διαφορετική πόλη της χώρας.

α. Γράψτε κατάλληλο υποπρόγραμμα το οποίο δέχεται ως παραμέτρους:

- i. ένα μονοδιάστατο πίνακα $A[30]$ πραγματικού τύπου,
- ii. ένα μονοδιάστατο πίνακα $B[30]$ αλφαριθμητικού τύπου,
- iii. μια αλφαριθμητική μεταβλητή *Τροπ* και ταξινομεί τον πίνακα *A* κατά:

- φθίνουσα σειρά, αν *Τροπ* = 'ΦΘΙΝΟΥΣΑ'
- αύξουσα σειρά, αν *Τροπ* = 'ΑΥΞΟΥΣΑ'

Σημειώνεται ότι τα στοιχεία των δυο πινάκων βρίσκονται σε αντιστοιχία ένα προς ένα μεταξύ τους.

β. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- i. διαβάζει τα ονόματα των πόλεων στις οποίες λειτουργούν τα υποκαταστήματα και τα μηνιαία έσοδα των υποκαταστημάτων αυτών για το χρόνο που πέρασε, και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε πίνακες,
- ii. υπολογίζει τα συνολικά έσοδα των υποκαταστημάτων για το 1^ο, 2^ο και 3^ο τετράμηνο και καταχωρεί τα αποτελέσματα αυτά σε μονοδιάστατους πίνακες,
- iii. καλεί με κατάλληλο τρόπο και όσες φορές χρειάζεται το υποπρόγραμμα που γράψατε στο α) προκειμένου στη συνέχεια να εμφανίσει στην οθόνη:
 - τα συνολικά έσοδα 1ου τετραμήνου των υποκαταστημάτων και τα ονόματα των πόλεων στα οποία λειτουργούν, κατά αύξουσα σειρά ως προς τα συνολικά έσοδα, υ. τα συνολικά έσοδα 2ου τετραμήνου των υποκαταστημάτων και τα ονόματα των πόλεων στα οποία λειτουργούν, κατά φθίνουσα σειρά ως προς τα συνολικά έσοδα,
 - τα συνολικά έσοδα 3ου τετραμήνου των υποκαταστημάτων και τα ονόματα των πόλεων στα οποία λειτουργούν, κατά φθίνουσα σειρά ως προς τα συνολικά έσοδα.

Παρατηρήσεις:

- i. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
- ii. Οι συνολικές εισπράξεις τετραμήνων είναι διαφορετικές για κάθε υποκατάστημα.

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

49. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος παρέχει το ακόλουθο μενού λειτουργιών

A. Επεξεργασία 1 ($X + Y = \text{Αθρ}$, $X - Y = \text{Διαφ}$)

B. Επεξεργασία 2 ($X + Y = \text{Αθρ}$, $X \cdot Y = \text{Γιν}$)

Γ. Επεξεργασία 3 ($X \cdot Y = \text{Γιν}$, $X / Y = \text{Διαφρ}$)

Δ. Έξοδος

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 'Α' τότε:

- διαβάζονται δυο πραγματικοί αριθμοί Αθρ και Διαφ ($\text{Διαφ} \neq 0$),
- υπολογίζονται και εμφανίζονται οι αριθμοί X, Y που έχουν άθροισμα Αθρ και διαφορά Διαφ.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 'Β' τότε:

- διαβάζονται δυο πραγματικοί αριθμοί Αθρ και Γιν ($\text{Αθρ}^2 > 4\text{Γιν}$),
- υπολογίζονται και εμφανίζονται οι αριθμοί X, Y που έχουν άθροισμα Αθρ και γινόμενο Γιν.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 'Γ' τότε:

- διαβάζονται δύο θετικοί πραγματικοί αριθμοί Γιν και Διαφρ,
- υπολογίζονται και εμφανίζονται οι αριθμοί X, Y που έχουν γινόμενο Γιν και η διαίρεση του πρώτου με το δεύτερο δίνει ως αποτέλεσμα το Διαφρ.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 'Δ', ο αλγόριθμος τερματίζεται άμεσα και στη μονάδα εξόδου εμφανίζεται το μήνυμα 'Τερματισμός αλγορίθμου'.

Παρατηρήσεις:

- Οι λειτουργίες του αλγορίθμου επαναλαμβάνονται συνεχώς και τερματίζονται μόνο όταν δοθεί ως επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών ο χαρακτήρας 'Δ'.
- Κάθε επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών, διαβάζεται από τη μονάδα εισόδου.

50. Ένα χωριό της Κρήτης έχει 720 κατοίκους. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:

α. καλεί ένα υποπρόγραμμα το οποίο:

- διαβάζει τα ονοματεπώνυμα των κατοίκων και τα καταχωρεί με μονοδιάστατο πίνακα,
- διαβάζει τις ημερομηνίες γέννησης τους και τις καταχωρεί σε δισδιάστατο πίνακα (στην 1^η στήλη καταχωρείται

η ημέρα, στη 2» στήλη ο μήνας και στην 3» στήλη το έτος γέννησης),

- iii. ταξινομεί τους κατοίκους με κριτήριο την ημερομηνία γέννησης τους και με σειρά από το νεότερο προς τον γηραιότερο.
- β. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και τις ημερομηνίες γέννησης των 50 νεότερων κατοίκων,
- γ. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και τις ημερομηνίες γέννησης των 100 γηραιότερων κατοίκων,
- δ. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των κατοίκων που γεννήθηκαν χειμώνα,
- ε. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των κατοίκων που γεννήθηκαν το πρώτο δεκαπενθήμερο του Μαρτίου.

Παρατήρηση: Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.

51. Ένα περιοδικό τεχνολογίας πραγματοποίησε συγκριτικό τεστ αξιολόγησης ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών. Η επιτροπή που ανέλαβε το παραπάνω έργο, επικοινωνήσε με εμπορικούς αντιπροσώπους διαφόρων κατασκευαστών. Κάθε εμπορικός αντιπρόσωπος απέστειλε στοιχεία για ένα ή περισσότερα μοντέλα. Μετά από ενδελεχή μελέτη, η επιτροπή βαθμολόγησε τα μοντέλα αυτά στην κλίμακα 0-10. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. διαβάξει τις επωνυμίες των κατασκευαστών (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί ως επωνυμία κάποιου κατασκευαστή το κενό διάστημα),
- β. για καθένα από τους παραπάνω κατασκευαστές διαβάξει το όνομα, την τιμή αγοράς και τη βαθμολογία των μοντέλων του (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί η απάντηση 'ΟΧΙ' στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση 'Υπάρχει άλλο μοντέλο;'),
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των κατασκευαστών που πήραν μέρος στην έρευνα,
- δ. σε περίπτωση που το παραπάνω πλήθος είναι μηδενικό, εμφανίζει στη μονάδα εξόδου το μήνυμα 'Δεν δόθηκαν καθόλου δεδομένα για την έρευνα',
- ε. αλλιώς υπολογίζει και εμφανίζει:
 - i. το πλήθος των εξεταζόμενων μοντέλων κάθε κατασκευαστή,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- ii. το όνομα και την τιμή αγοράς του ακριβότερου και του φθηνότερου μοντέλου κάθε κατασκευαστή,
- iii. την επωνυμία του κατασκευαστή και το όνομα του μοντέλου που συγκέντρωσε την μεγαλύτερη βαθμολογία,
- iv. την επωνυμία του κατασκευαστή και το όνομα του μοντέλου που ήταν ακριβότερο απ' όλα.

Παρατηρήσεις:

- i. Ο αλγόριθμος να κάνει έλεγχο ορθότητας εισερχόμενων δεδομένων για την τιμή αγοράς και τη βαθμολογία των μοντέλων.
 - ii. Κανένα μοντέλο δεν είχε τιμή αγοράς μεγαλύτερη από 1400 ευρώ.
52. Σ' ένα γυμνάσιο υπηρετούν 43 καθηγητές. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο:
- α. διαβάζει τα ονοματεπώνυμα, την ειδικότητα (π.χ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ) και την ηλικία των καθηγητών αυτών και καταχωρεί τα δεδομένα σε πίνακες,
 - β. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και την ηλικία των καθηγητών με ειδικότητα 'ΦΙΛΟΛΟΓΟΣ' κατά αλφαβητική σειρά,
 - γ. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και την ηλικία των καθηγητών με ειδικότητα 'ΦΥΣΙΚΟΣ' και με σειρά από το γηραιότερο προς το νεότερο,
 - δ. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των καθηγητών με ειδικότητα 'ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΣ' που έχουν ηλικία μικρότερη από 50 έτη,
 - ε. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα και την ειδικότητα των καθηγητών που έχουν ηλικία μεγαλύτερη από 48 έτη.

Παρατηρήσεις:

- i. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
 - ii. Οι ηλικίες των καθηγητών είναι ακεραίου τύπου.
53. Ένας ορειβατικός σύλλογος προγραμματίζει την αγορά ιμάντων ρυμούλκησης. Εξετάζονται ιμάντες διαφορετικών κατασκευαστών και επιλέγεται αυτός που έχει τη μεγαλύτερη αντοχή σε κιλά. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. διαβάζει το συνολικό ποσό που θα διαθέσει ο σύλλογος,
 - β. διαβάζει το όνομα του κατασκευαστή, την τιμή αγοράς και την αντοχή σε κιλά κάθε ιμάντα (η είσοδος δεδομένων τερ-

ματίζεται όταν δοθεί ως όνομα κατασκευαστή το κενό διάστημα), και αν δόθηκαν δεδομένα για τουλάχιστον έναν ιμάντα, υπολογίζει και εμφανίζει:

- i. το όνομα του κατασκευαστή και την τιμή αγοράς για τον ιμάντα με τη μεγαλύτερη αντοχή σε κιλά (θεωρήστε ότι ο ιμάντας αυτός είναι μοναδικός),
- ii. πόσους ιμάντες μέγιστης αντοχής μπορεί να αγοράσει ο σύλλογος με το συνολικό ποσό που διαθέτει,
- iii. πόσοι από τους εξεταζόμενους ιμάντες είχαν αντοχή μικρότερη από 1800 κιλά,
- iv. πόσοι από τους εξεταζόμενους ιμάντες είχαν τιμή αγοράς μεγαλύτερη από 50 ευρώ.

αν δε δόθηκαν καθόλου δεδομένα εμφανίζει στη μονάδα εξόδου το μήνυμα 'Δε δόθηκαν καθόλου στοιχεία προς επεξεργασία'

Παρατήρηση: Ο αλγόριθμος πρέπει να διασφαλίζει την εγκυρότητα όλων των εισερχόμενων δεδομένων.

54. Για την καταγραφή των προτιμήσεων του αναγνωστικού κοινού στο Ηράκλειο Κρήτης πραγματοποιείται σχετική έρευνα στα 10 μεγαλύτερα βιβλιοπωλεία της πόλης. Σε κάθε βιβλιοπωλείο, ο υπεύθυνος πωλήσεων παρέχει σ' αυτούς που πραγματοποιούν την έρευνα τη λίστα των πωλήσεων για το μήνα που πέρασε. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- a. για καθένα από τα βιβλιοπωλεία
 - i. διαβάζει τον τίτλο, το ονοματεπώνυμο του συγγραφέα και το πλήθος των πωληθέντων αντιτύπων κάθε βιβλίου για το μήνα που πέρασε (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται όταν δοθεί η απάντηση 'ΝΑΙ' στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση 'Θέλεις να σταματήσεις?'),
 - ii. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των πωληθέντων τίτλων,
 - iii. εμφανίζει τον τίτλο και το συγγραφέα του πρώτου σε κυκλοφορία βιβλίου,
- β. εμφανίζει τον τίτλο και το ονοματεπώνυμο του συγγραφέα, των πρώτων σε κυκλοφορία βιβλίων που καταγράφηκαν στα βιβλιοπωλεία, κατά αλφαβητική σειρά ως προς τον τίτλο (κάθε καταχώρηση αυτής της λίστας δεδομένων πρέπει να είναι μοναδική, δηλαδή αν δυο ή περισσότερα βιβλιοπωλεία έχουν το ίδιο βιβλίο ως κορυφαίο στις πωλήσεις τους,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

ο τίτλος του βιβλίου αυτού και ο συγγραφέας του πρέπει να εμφανίζονται ακριβώς μία φορά),

- γ. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα των συγγραφέων που εντοπίστηκαν στο ερώτημα β), γ) κατά αλφαβητική σειρά.

Παρατηρήσεις:

- i. θεωρήστε ότι όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
- ii. Στο ερώτημα β), υπάρχει το ενδεχόμενο δύο ή περισσότεροι διαφορετικοί τίτλοι βιβλίων να ανήκουν στον ίδιο συγγραφέα.
55. Ένα πολυκατάστημα διαθέτει στο αγοραστικό κοινό ξύλινες γλάστρες τεσσάρων διαφορετικών κατασκευαστών. Οι γλάστρες κάθε κατασκευαστή κυκλοφορούν σε τρεις διαφορετικούς τύπους (τετράγωνες, στρογγυλές, οβάλ). Η τιμή αγοράς για κάθε τύπο γλάστρας υπολογίζεται με κλιμακωτό τρόπο σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

Πλήθος γλαστρών	Τιμή ανά γλάστρα
Μέχρι και 5	TIMH
Από 6 μέχρι και 11	TIMH-0,4
Από 12 μέχρι και 19	TIMH-0,6
Από 20 και πάνω	TIMH-0,8

Η TIMH αντιπροσωπεύει την αρχική τιμή πώλησης της γλάστρας. Για παράδειγμα, αν η αρχική τιμή πώλησης ενός συγκεκριμένου τύπου γλάστρας είναι 12 € και ο πελάτης θέλει να αγοράσει 8 κομμάτια, το συνολικό κόστος της αγοράς του θα είναι 94,8 €.

Γράψτε πρόγραμμα το οποίο:

- α. διαβάζει τα ονόματα των τεσσάρων κατασκευαστών και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
- β. διαβάζει τις αρχικές τιμές πώλησης όλων των γλαστρών και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε διδιάστατο πίνακα,
- γ. διαβάζει τα δεδομένα της παραγγελίας ενός πελάτη, δηλαδή το όνομα του κατασκευαστή, τον τύπο της γλάστρας (Τετράγωνη, Στρογγυλή, Οβάλ) και το πλήθος των γλαστρών που θέλει να αγοράσει,
- δ. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, υπολογίζει τον αύξοντα αριθμό (1-4) του κατασκευαστή που επιθυμεί ο πελάτης και τον αύξοντα αριθμό (1-3) του τύπου της γλάστρας που τον ενδιαφέρει,

- ε. καλώντας το κατάλληλο υποπρόγραμμα, το οποίο και να υλοποιήσετε, υπολογίζει το συνολικό κόστος της αγοράς του πελάτη.
- στ. εμφανίζει στην οθόνη το συνολικό κόστος της αγοράς, με κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.

Παρατηρήσεις:

- i. Στα ερωτήματα α) και β), όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών και δεν απαιτείται κανένας έλεγχος της εγκυρότητας τους.
 - ii. Στο ερώτημα γ) θεωρίστε ότι οι επωνυμίες του πελάτη (όνομα κατασκευαστή, τύπος γλάστρας, πλήθος γλαστρών) είναι έγκυρες και προσδιορίζουν μονοσήμαντα ένα συγκεκριμένο τύπο γλάστρας.
56. Γράψτε πρόγραμμα το οποίο επεξεργάζεται δεδομένα που αφορούν μαθητές Γ' τάξης Γενικών Λυκείων και λειτουργεί με το ακόλουθο μενού λειτουργιών:
1. Υπολογισμός πλήθους μαθητών ανά κατεύθυνση
 2. Υπολογισμός μέσου όρου μορίων ανά μαθητή
 3. Εμφάνιση ονοματεπώνυμων κατά αλφαβητική σειρά
 4. Έξοδος

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 1, το πρόγραμμα:

- i. διαβάζει από το πληκτρολόγιο το συνολικό πλήθος των μαθητών της Γ' τάξης, διασφαλίζοντας την ορθότητα του εισερχόμενου δεδομένου,
- ii. διαβάζει την κατεύθυνση κάθε μαθητή (1 - Τεχνολογική, 2 - Θετική, 3 - Θεωρητική), διασφαλίζοντας την ορθότητα του εισερχόμενου δεδομένου,
- iii. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των μαθητών της τεχνολογικής, της θετικής και της θεωρητικής κατεύθυνσης.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 2, το πρόγραμμα:

- i. διαβάζει από το πληκτρολόγιο το συνολικό πλήθος των μαθητών της Γ' τάξης, διασφαλίζοντας την ορθότητα του εισερχόμενου δεδομένου,
- ii. διαβάζει τα μόρια κάθε μαθητή, διασφαλίζοντας ότι η τιμή εισόδου είναι θετικός αριθμός,
- iii. υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο μορίων ανά μαθητή.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 3, το πρόγραμμα:

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- i. διαβάζει από το πληκτρολόγιο το συνολικό πλήθος των μαθητών της Γ' τάξης διασφαλίζοντας την ορθότητα του εισερχόμενου δεδομένου,
- ii. διαβάζει το ονοματεπώνυμο κάθε μαθητή,
- iii. εμφανίζει τα ονοματεπώνυμα αυτά σε αλφαθητική σειρά.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 4, το πρόγραμμα τερματίζεται άμεσα και στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα 'Τερματισμός λειτουργιών'

Παρατηρήσεις:

- i. Οι λειτουργίες του προγράμματος επαναλαμβάνονται συνεχώς (για ένα διαφορετικό Γενικό Λύκειο σε κάθε επανάληψη) και τερματίζονται μόνο όταν δοθεί ως επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών η τιμή 4.
 - ii. Σ' όλα τα Γενικά Λύκεια της έρευνας το πλήθος των μαθητών της Γ' τάξης ήταν μικρότερο ή ίσο από το 160.
 - iii. Κάθε επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών, διαβάζεται από το πληκτρολόγιο.
57. Οι φιλόλογοι ενός γενικού λυκείου επιθυμούν να αξιολογήσουν τις ικανότητες των μαθητών τους στην αποφυγή των ορθογραφικών λαθών κατά τη σύνταξη ενός γραπτού κειμένου. Το κείμενο αυτό δίδεται σε κάθε τμήμα του παραπάνω λυκείου και καταγράφεται το πλήθος των ορθογραφικών λαθών κάθε μαθητή. Στη συνέχεια, για κάθε τμήμα ξεχωριστά και με τη βοήθεια ενός καθηγητή μαθηματικών, υπολογίζονται τα ακόλουθα στατιστικά μεγέθη:
- το εύρος της μεταβολής, δηλαδή η διαφορά ανάμεσα στο μεγαλύτερο και στο μικρότερο πλήθος καταγεγραμμένων ορθογραφικών λαθών ανά μαθητή,
 - ο μέσος όρος (ΜΟ) ορθογραφικών λαθών ανά μαθητή,
 - η τυπική απόκλιση (σ) που υπολογίζεται από την ακόλουθη σχέση: $\sigma^2 = ((l_1 - MO)^2 + (l_2 - MO)^2 + \dots + (l_p - MO)^2) / \rho$ όπου ρ είναι το πλήθος των μαθητών του τμήματος και l_1, l_2, \dots, l_p το πλήθος των ορθογραφικών λαθών του 1^{ου}, 2^{ου}, ..., ρ ^{ου} μαθητή αντίστοιχα.
 - η διάμεσος τιμή, η οποία υπολογίζεται ως εξής:
 - i. διατάσσονται τα πλήθη των ορθογραφικών λαθών των μαθητών κατά αύξουσα σειρά (λίστα πλήθους ορθογραφικών λαθών),

- ii. αν το πλήθος των μαθητών του τμήματος είναι περιττό τότε η διάμεσος τιμή είναι το πλήθος των ορθογραφικών λαθών του μαθητή που ισαπέχει από τα δυο άκρα της σχετικής λίστας,
- iii. αν το πλήθος των μαθητών του τμήματος είναι άρτιο τότε η διάμεσος τιμή είναι ο μέσος όρος των δύο «μεσαίων» πληθών ορθογραφικών λαθών της σχετικής λίστας.

Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος για κάθε τμήμα του λυκείου (η είσοδος δεδομένων τερματίζεται μόλις δοθεί η απάντηση 'ΟΧΙ' στην υποβαλλόμενη προς το χρήστη ερώτηση 'Υπάρχει άλλο τμήμα?')

- α. διαβάζει το πλήθος των μαθητών του τμήματος αυτού,
- β. διαβάζει το πλήθος των ορθογραφικών λαθών κάθε μαθητή και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε μονοδιάστατο πίνακα,
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει:
 - i. το εύρος της μεταβολής,
 - ii. το μέσο όρο ορθογραφικών λαθών ανά μαθητή,
 - iii. την τυπική απόκλιση,
 - iv. τη διάμεσο τιμή.

Παρατηρήσεις:

- i. Το πλήθος των μαθητών κάθε τμήματος είναι μεγαλύτερο ή ίσο από το 15 και μικρότερο από το 30.
 - ii. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
58. Μια διεθνής επενδυτική εταιρεία προκειμένου να χαράξει την πολιτική που θα ακολουθήσει τα επόμενα χρόνια, μελετά τα οικονομικά δεδομένα των 8 μεγαλύτερων εταιρειών κινητής τηλεφωνίας στον κόσμο. Η έρευνα γίνεται σε διάφορες χώρες του κόσμου. Σε κάθε χώρα καταγράφονται οι μηνιαίες εισπράξεις των παραπάνω 8 εταιρειών για τη χρονιά που πέρασε. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος παρέχει το ακόλουθο μενού λειτουργιών:
1. Επεξεργασία Α
 2. Επεξεργασία Β
 3. Επεξεργασία Γ
 4. Έξοδος

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 1 ή 2 ή 3 τότε:

- διαβάζεται το όνομα της εξεταζόμενης χώρας και,

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

- διαβάζονται τα μηνιαία έσοδα κάθε εταιρείας για τη χρονιά που πέρασε και τα αποτελέσματα καταχωρούνται σε δισδιάστατο πίνακα.

Στη συνέχεια, αν η επιλογή του χρήστη είναι:

- 1, τότε εμφανίζεται το όνομα της χώρας και οι μέσοι όροι των ετήσιων εισπράξεων για τις 8 εταιρείες,
- 2, τότε εμφανίζεται το όνομα της χώρας, η μέγιστη μηνιαία εισπραξη και οι αύξοντες αριθμοί (1-8) όλων των εταιρειών που την πέτυχαν,
- 3, τότε εμφανίζεται το όνομα της χώρας, οι μικρότερες μηνιαίες εισπράξεις ανά εταιρεία και ο αύξοντος αριθμός των μηνών (1-12) που πραγματοποιήθηκαν οι εισπράξεις αυτές.

Αν η επιλογή του χρήστη είναι 4, το πρόγραμμα τερματίζεται άμεσα και στην οθόνη εμφανίζεται το μήνυμα Τερματισμός αλγορίθμου'.

Παρατηρήσεις

- i. Οι λειτουργίες του αλγορίθμου επαναλαμβάνονται συνεχώς και τερματίζονται μόνο όταν δοθεί ως επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών η τιμή 4.
- ii. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
- iii. Κάθε επιλογή του χρήστη από το μενού λειτουργιών, διαβάζεται από τη μονάδα εισόδου.

59.

- α. γράψτε κατάλληλο υποπρόγραμμα το οποίο δέχεται ως παραμέτρους την τρέχουσα ώρα Ελλάδας (ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα) και το χαρακτηρισμό της (πμ ή μμ), υπολογίζει και επιστρέφει την ώρα Ελλάδας μετά από την παρέλευση ενός δευτερολέπτου. Για παράδειγμα, αν η τρέχουσα ώρα Ελλάδας είναι 11:59:59 πμ, μετά από ένα δευτερόλεπτο η ώρα θα είναι 12:00:00 μμ.
- β. Γράψτε κατάλληλο υποπρόγραμμα που διαβάζει την τρέχουσα ώρα Ελλάδας (ώρες, λεπτά, δευτερόλεπτα) και το χαρακτηρισμό της (πμ ή μμ), διασφαλίζοντας την ορθότητα όλων των εισερχόμενων δεδομένων.
- γ. Γράψτε πρόγραμμα που κάνει τα ακόλουθα:
 - i. καλώντας το υποπρόγραμμα β), διαβάζει την τρέχουσα ώρα Ελλάδας,

- ii. καλώντας το υποπρόγραμμα α), υπολογίζει την ώρα Ελλάδας το επόμενο δευτερόλεπτο,
- iii. εμφανίζει την παραπάνω ώρα στην οθόνη με κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.

60. Ένα από τα πιο παλιά παιδικά παιχνίδια είναι η τρίλιζα. Το παιχνίδι διεξάγεται με τη συμμετοχή δύο παικτών καθένας από τους οποίους έχει στη διάθεση του 7 πούλια διαφορετικού χρώματος (π.χ. κόκκινο, λευκό). Στη διάθεση των δύο παικτών είναι ένα πινακίδιο τριών γραμμών και τριών στηλών. Όταν είναι η σειρά του παίκτη για να παίξει, πρέπει να τοποθετήσει ένα από τα πούλια του σε μια από τις κενές θέσεις του πινακιδίου. Μόλις ολοκληρώσει ένας παίκτης την κίνηση του, ο άλλος παίκτης μπορεί να κάνει και αυτός τη δικιά του επιλογή. Σκοπός κάθε παίκτη είναι να τοποθετήσει στο πινακίδιο τα πούλια του με τέτοιο τρόπο ώστε να σχηματιστεί μια συνεχόμενη τριάδα (οριζόντια ή κατακόρυφη ή διαγώνια) που αποκαλείται τρίλιζα (από εκεί πήρε και το όνομα του το παιχνίδι). Εννοείται ότι κάθε παίκτης προσπαθεί με τις κινήσεις του να αποτρέψει την επίτευξη τρίλιζας του αντιπάλου του και να μεγιστοποιήσει τις δικές του πιθανότητες για την ολοκλήρωση του επιθυμητού στόχου.

- α. Γράψτε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ που υλοποιεί το παιχνίδι της τρίλιζας, για 30 διαφορετικές παρτίδες (κύκλους) παιχνιδιού.
- β. υπολογίζει και εμφανίζει πόσες παρτίδες:
 - i. έληξαν ισόπαλες,
 - ii. κέρδισε ο πρώτος παίκτης,
 - iii. κέρδισε ο δεύτερος παίκτης.

Παρατηρήσεις

- i. Το παιχνίδι ξεκινάει (μετά από κλήρωση) από τον πρώτο παίκτη.
 - ii. Όταν ξεκινάει μια νέα παρτίδα, το πινακίδιο είναι κενό.
61. Στα πλαίσια συγκριτικού τεστ αξιολόγησης καταγράφεται το μέγεθος της οθόνης (σε ίντσες), το βάρος (σε γραμμάρια) και η τιμή πώλησης (σε ευρώ) 35 συσκευών κινητής τηλεφωνίας. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. διαβάσει το μέγεθος της οθόνης, το βάρος και την τιμή πώλησης κάθε συσκευής (διασφαλίζοντας την εγκυρότητα όλων των εισερχόμενων δεδομένων),

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

β. υπολογίζει και εμφανίζει:

- i. το μέγεθος της οθόνης που έχει η συσκευή με το μικρότερο βάρος,
- ii. το βάρος της συσκευής που έχει το μικρότερο μέγεθος οθόνης,
- iii. το μέγεθος της οθόνης και το βάρος της συσκευής που έχει τη μικρότερη τιμή πώλησης,
- iv. το μέγεθος της οθόνης και το βάρος της συσκευής που έχει τη μεγαλύτερη τιμή πώλησης,
- v. το πλήθος των συσκευών που έχουν μέγεθος οθόνης μεγαλύτερο από 2,5 ίντσες,
- vi. το πλήθος των συσκευών που έχουν βάρος μικρότερο από 125 γραμμάρια και στοιχίζουν το πολύ 270 ευρώ.

Παρατηρήσεις:

- i. Το μέγεθος όλων των οθονών ήταν μικρότερο από 3 ίντσες.
- ii. Το βάρος όλων των συσκευών ήταν μικρότερο από 190 γραμμάρια.
- iii. Η τιμή πώλησης όλων των συσκευών ήταν μικρότερη από 500 ευρώ.

62. Ένα σουπερ μάρκετ εμπορεύεται 15 διαφορετικές μάρκες αντιηλιακών γαλακτωμάτων. Γράψτε αλγόριθμο ο οποίος:

- α. διαβάζει τις μάρκες των αντιηλιακών και τις καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
- β. διαβάζει τους βαθμούς προστασίας των αντιηλιακών και τους καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα,
- γ. διαβάζει το ημερήσιο πλήθος των αντιηλιακών, για κάθε μάρκα ξεχωριστά, που πουλήθηκαν σε χρονικό διάστημα 90 ημερών και καταχωρεί τα δεδομένα αυτά σε δισδιάστατο πίνακα,
- δ. υπολογίζει και εμφανίζει:
 - i. τη μάρκα ή τις μάρκες των αντιηλιακών με το μεγαλύτερο βαθμό προστασίας,
 - ii. τη μάρκα ή τις μάρκες των αντιηλιακών με το μικρότερο βαθμό προστασίας,
- ε. υπολογίζει το συνολικό πλήθος των αντιηλιακών που πουλήθηκαν (μέσα στο χρονικό διάστημα των 90 ημερών) για κάθε

μάρκα ξεχωριστά και καταχωρεί τα αποτελέσματα αυτά σε μονοδιάστατο πίνακα,

στ. εμφανίζει τις μάρκες, τους βαθμούς προστασίας και το συνολικό πλήθος πουλημένων αντηλιακών, κατά φθίνουσα σειρά ως προς αυτό το συνολικό πλήθος.

Παρατηρήσεις:

- i. Όλες οι τιμές εισόδου είναι στα επιτρεπτά πλαίσια τιμών.
- ii. Στο ερώτημα στ), αν δύο ή περισσότερες μάρκες έχουν το ίδιο συνολικό πλήθος πουλημένων αντηλιακών, εμφανίζονται στη μονάδα εξόδου κατά αλφαβητική σειρά.

63. Να γραφεί πρόγραμμα το οποίο βρίσκει όλες τις πιθανές διαδρομές (εξόδους) από έναν λαβύρινθο.

Για την αναπαράσταση του λαβυρίνθου μπορείτε να χρησιμοποιήσετε έναν δισδιάστατο πίνακα χαρακτήρων (20x20), στον οποίο ένα μαυρισμένο κελί (που περιέχει τον χαρακτήρα '#') αντιπροσωπεύει τοίχο, ενώ κάθε λευκό κελί (που περιέχει τον κενό χαρακτήρα) αντιπροσωπεύει διάδρομο. Με τον χαρακτήρα 'S' σημειώνεται το σημείο εκκίνησης και με το χαρακτήρα 'E' η έξοδος του λαβυρίνθου.

64. Ο Θησέας θέλει να μπει στον Λαβύρινθο και να σκοτώσει τον Μινώταυρο χρησιμοποιώντας τον μίτο που του έδωσε η Αριάδνη για να μη χάσει την είσοδο/έξοδο. Ο Λαβύρινθος εξομοιώνεται από έναν πίνακα $\Lambda[10, 10]$. Κάθε στοιχείο (θέση) του πίνακα αυτού μπορεί να είναι 'κενό', ή να περιέχει έναν από τους χαρακτήρες: 'K' (κλωστή=μίτος), 'T' (τοίχος), 'M' (Μινώταυρος). Θεωρούμε ότι ο Θησέας μπαίνει στον Λαβύρινθο από τη θέση $\Lambda[1,1]$ και ψάχνει συστηματικά όλες τις θέσεις του Λ να βρει τον Μινώταυρο, ξετυλίγοντας τον μίτο (απ' όπου περνά βάζει 'K' στο αντίστοιχο στοιχείο του Λ). Στα όρια του Λ υπάρχει τοίχος ('T'), ενώ 'M' (ο Μινώταυρος) υπάρχει μόνο σε ένα στοιχείο του Λ (στόχος που πρέπει να επιτευχθεί).

Σχεδιάστε ένα πρόγραμμα με το οποίο διαβάζεται ο Λαβύρινθος $\Lambda[10,10]$, και υλοποιείται το ψάξιμο του Μινώταυρου μέσα στον Λαβύρινθο.

Φροντίστε να γίνονται όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι ώστε να μη βγαίνει έξω από τα όρια ('T') του Λαβυρίνθου ο Θησέας, και να εξασφαλίζεται η ύπαρξη ενός στόχου (να σταματά το πρόγραμμα).

Υποδείξεις:

7. Επαναληπτικές Ασκήσεις

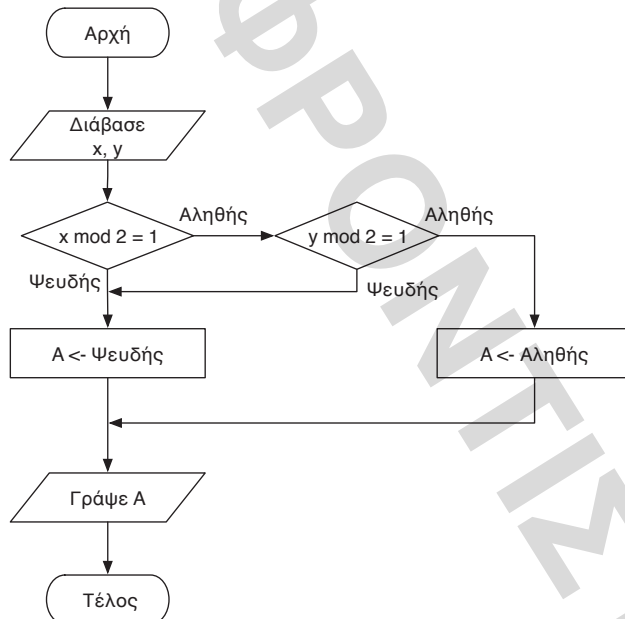
- α. Μπορείτε να θεωρήσετε ότι στο περίγραμμα του λαβύρινθου υπάρχει υποχρεωτικά τοίχος, Αν δεν υποθέσετε κάτι τέτοιο, θα πρέπει το πρόγραμμά σας να απαγορεύει στο Θησέα να βγαίνει από τα όρια του λαβύρινθου.
- β. Η αρχική θέση του Θησέα στο λαβύρινθο δεν πρέπει να καταλαμβάνεται από τοίχο.
- γ. Ο λόγος ύπαρξης του μίτου (χαρακτήρας 'Κ') είναι για να ξέρει ο Θησέας ότι έχει ήδη επισκεφθεί μια θέση του λαβύρινθου και να αποφύγει να ξαναπεράσει από αυτή.
- δ. Σε κάθε θέση, ο Θησέας έχει διαθέσιμες το πολύ τέσσερις διαφορετικές κατευθύνσεις για να κινηθεί: πάνω, κάτω, αριστερά και δεξιά. Από αυτές πρέπει να αποκλείει όσες καταλαμβάνονται από 'Τ' ή 'Κ'. Αν απομένουν περισσότερες από μια δυνατές κατευθύνσεις, τότε μπορεί να επιλέγει τυχαία. Αν δεν απομένει καμία δυνατή κατεύθυνση (αδιέξοδο) τότε ο Θησέας μπορεί να επιστρέφει σε προηγούμενες θέσεις όπου και να επιλέγει εναλλακτικές διαδρομές που είχε απορρίψει.

Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

1. Να σχηματισθεί το διάγραμμα ροής του παρακάτω αλγορίθμου:

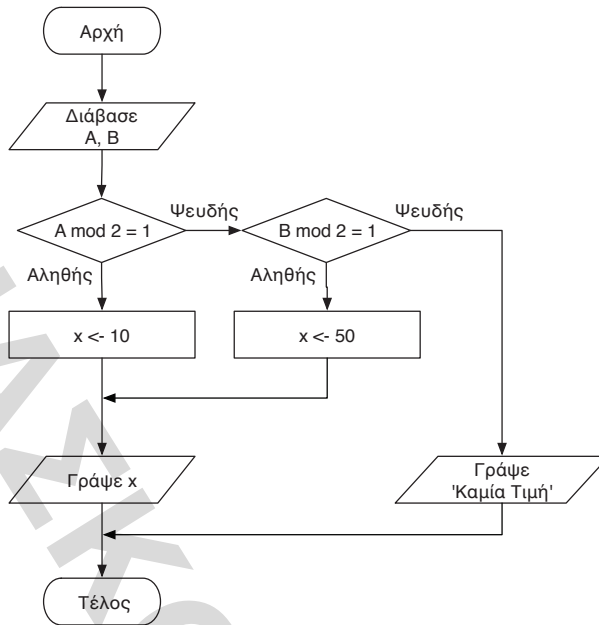
Αλγόριθμος Παράδειγμα
 Διάβασε τιμή
 Αν τιμή ≤ 0 τότε
 $AT \leftarrow (-1) * \text{τιμή}$
 Αλλιώς
 $AT \leftarrow \text{τιμή}$
 Τέλος_αν
 Τέλος Παράδειγμα

2. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

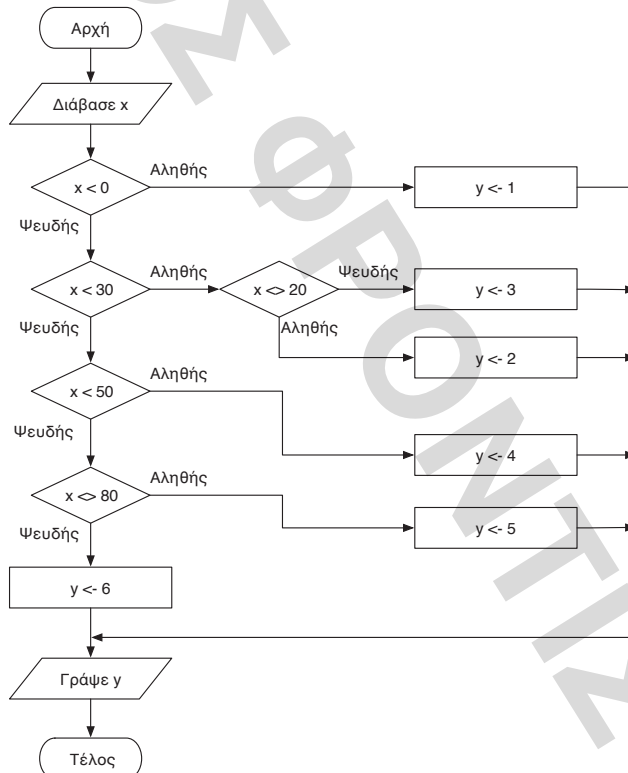


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

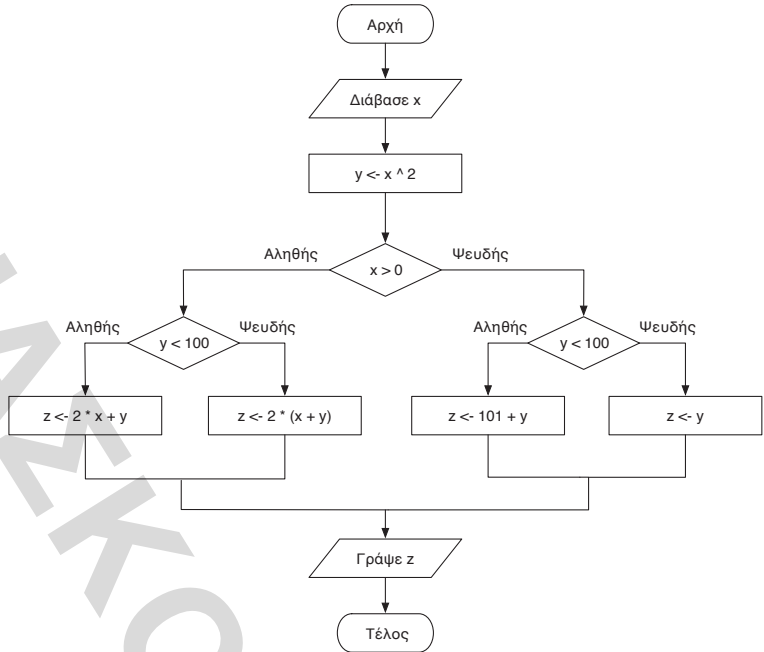
3. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



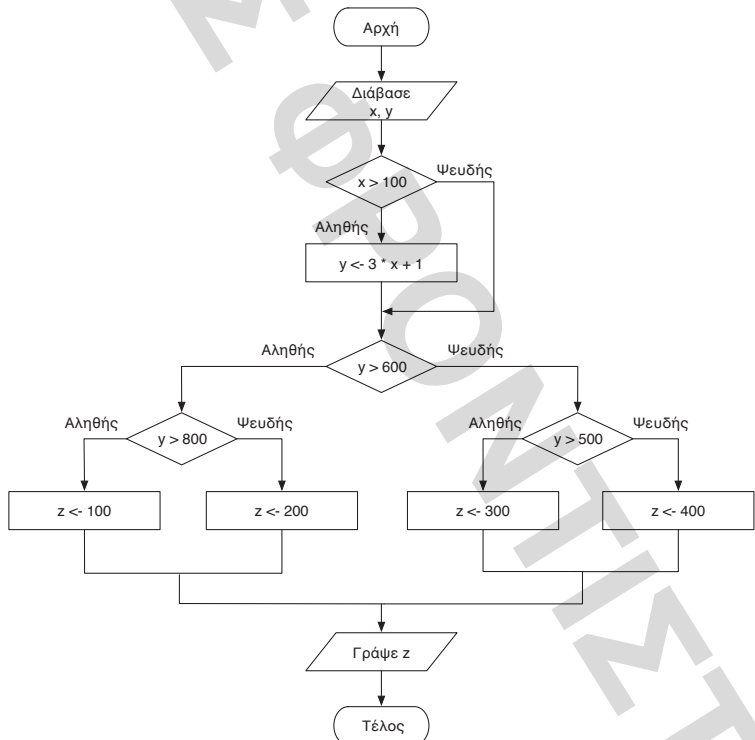
4. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



5. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

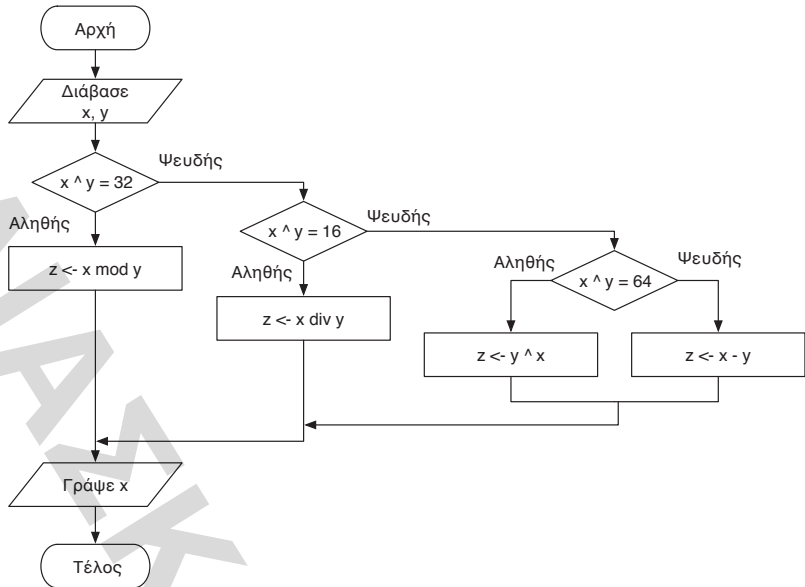


6. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

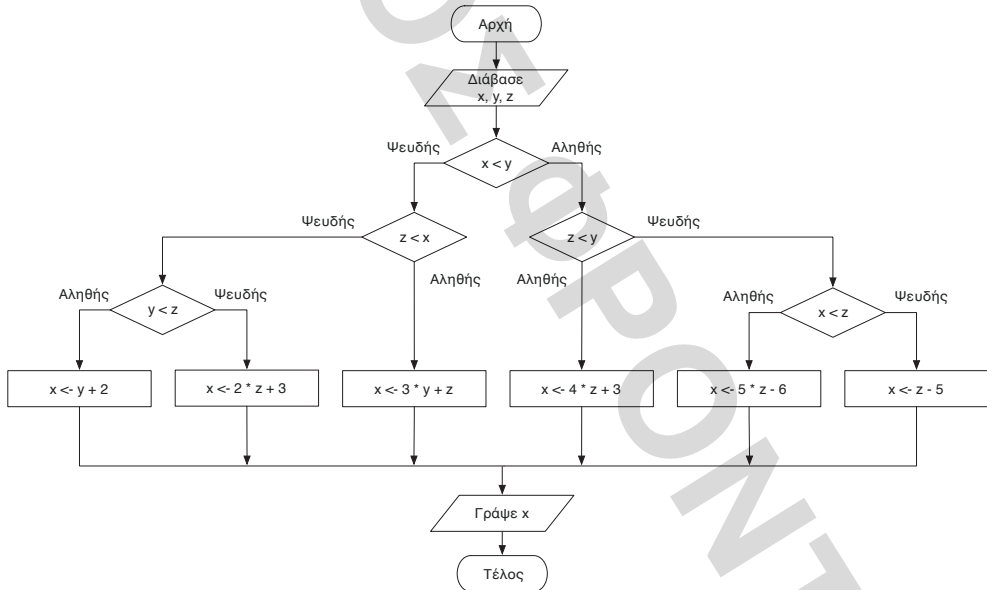


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

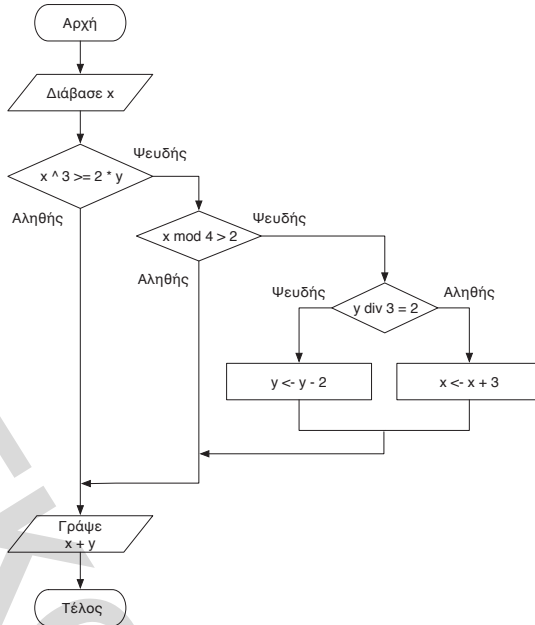
7. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



8. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



9. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



10. Έστω ο παρακάτω αλγόριθμος που είναι διατυπωμένος σε φυσική γλώσσα κατά βήματα. Να αναπαρασταθεί σε ψευδογλώσσα και σε διάγραμμα ροής:

Βήμα 1	Διάβασε το α και το β
Βήμα 2	Θέσε $\gamma = (\alpha + \beta) \text{ div } 3$
Βήμα 3	Αν $\gamma > 2$, τότε πήγαινε στο βήμα 4, αλλιώς πήγαινε στο βήμα 7
Βήμα 4	Θέσε $\alpha = \alpha - \gamma$
Βήμα 5	Εμφάνισε το γ
Βήμα 6	Πήγαινε στο Βήμα 8
Βήμα 7	Εμφάνισε το μήνυμα «Λάθος»
Βήμα 8	Εμφάνισε το α

11. Η ταμίας ενός σούπερ μάρκετ, καταχωρεί στην ταμειακή μηχανή τον κωδικό και την τιμή κάθε προϊόντος που αγόρασε ο πελάτης. Όταν καταχωρήσει τους κωδικούς όλων των προϊόντων που αγόρασε ο πελάτης, καταχωρεί τον κωδικό 0. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος σε διάγραμμα ροής, που να υλοποιεί την παραπάνω διαδικασία και στο τέλος να εμφανίζει το συνολικό ποσό της αγοράς και το πλήθος των προϊόντων που αγόρασε ο πελάτης.

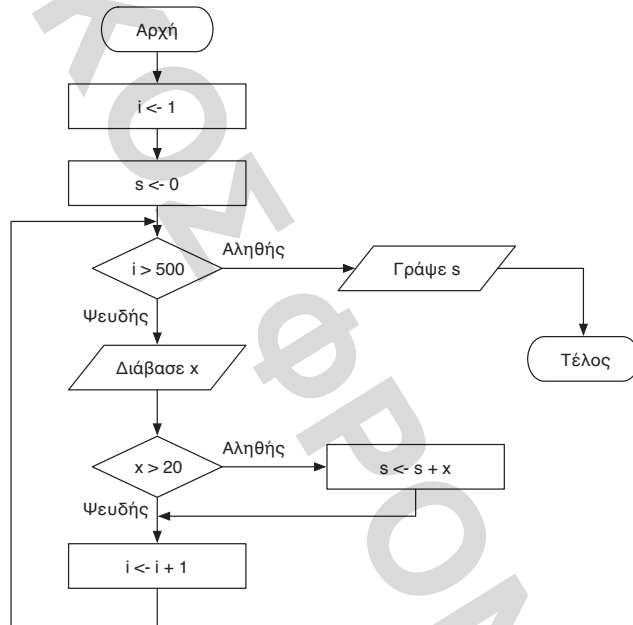
8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

12. Να αναπτυχθεί αλγόριθμος σε διάγραμμα ροής που να διαβάζει ακέραιους αριθμούς και να υπολογίζει και εμφανίζει τον μέσο όρο των περιττών αριθμών που διαβάστηκαν. Η διαδικασία ανάγνωσης να σταματά όταν έχουν διαβαστεί 20 περιττοί αριθμοί.

13. Να μετατραπεί το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου στην δομή επανάληψης Όσο. Επίσης να σχηματιστεί και το αντίστοιχο διάγραμμα ροής.

```
Αθροισμα <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε X
  Αθροισμα <- Αθροισμα + X
Τέλος_επανάληψης
Μέσος_όρος <- Αθροισμα / 100
```

14. Να δοθεί η εκφώνηση του προβλήματος που εκφράζεται με το παρακάτω διάγραμμα ροής.



15. Να γραφεί αλγόριθμος με ψευδογλώσσα και με διάγραμμα ροής για καθένα από τα παρακάτω:

α. Εύρεση του μέσου όρου της ηλικίας 200 ατόμων

β. Υπολογισμός του μέσου όρου της βαθμολογίας όλων των μαθητών μιας τάξης που έχουν πάρει περισσότερο από 15 σε κάποιο διαγώνισμα.

16. Να διατυπωθεί η εκφώνηση του προβλήματος που εκφράζεται με τον παρακάτω αλγόριθμο.

```

Αλγόριθμος Άσκηση
i ← 0
Διάβασε α
Όσο (i < 3) ΚΑΙ (α <> 123) επανάλαβε
    Διάβασε α
    i ← i + 1
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε i
Τέλος_Άσκηση

```

Στη συνέχεια να υλοποιηθεί ο αλγόριθμος με τη χρήση της δομής Μέχρις_ότου και να κατασκευασθεί το αντίστοιχο διάγραμμα ροής.

17. *Να γραφεί το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου χρησιμοποιώντας τις δομές επανάληψης Για και Όσο.*

```

α ← 2
β ← 3
Αρχή_επανάληψης
Εμφάνισε β
β ← β + 2
Μέχρις_ότου β > 11

```

Επίσης να κατασκευασθούν τα διαγράμματα ροής για τις δομές Μέχρις_ότου και Όσο.

18. *Να υλοποιηθεί το διάγραμμα ροής για τον παρακάτω αλγόριθμο:*

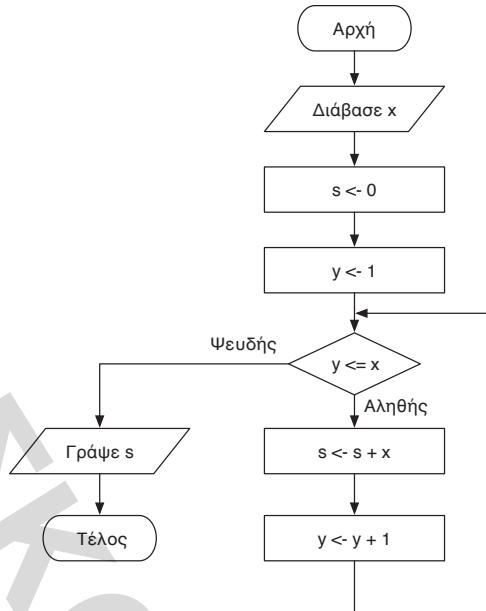
```

Αλγόριθμος Άσκηση
Μετρητής ← 0
Άθροισμα ← 0
Αρχή_επανάληψης
    Διάβασε Αριθμός
    Μετρητής ← Μετρητής + 1
    Άθροισμα ← Άθροισμα + Αριθμός^2
Μέχρις_ότου Μετρητής = 100
Αν Μετρητής <> 0 τότε
    Μέσος_όρος ← Άθροισμα / Μετρητής
    Εμφάνισε Άθροισμα, Μέσος_όρος
Αλλιώς
    Εμφάνισε "Κανείς αριθμός"
Τέλος_αν
Τέλος_Άσκηση

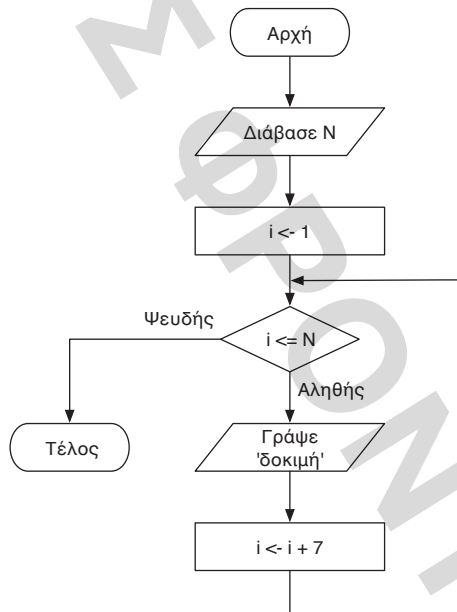
```


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

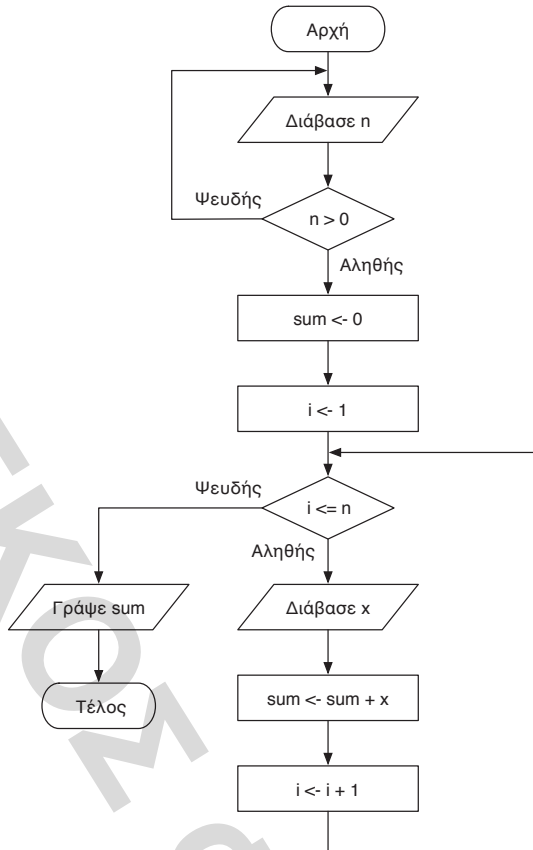
19. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



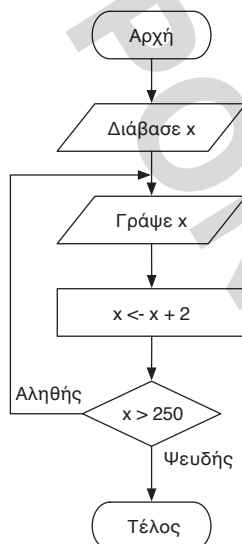
20. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



21. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



22. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

23. Να υλοποιηθούν τα διαγράμματα ροής για τους παρακάτω αλγορίθμους:

α.

```
Αλγόριθμος Άσκηση_α
Διάβασε X
Αν X mod 3=0 τότε
    Αρχή_επανάληψης
        X <- X + 11
    Μέχρις_ότου X > 52
Αλλιώς
    Για i από 10 μέχρι 2 με_βήμα -3
        X <- X + i
    Τέλος_επανάληψης
Τέλος_αν
Εμφάνισε X
Τέλος Άσκηση_α
```

β.

```
Αλγόριθμος Άσκηση_β
Δεδομένα // M1, M2 //
P <- 0
Όσο M2 > 0 επανάλαβε
    Αν M2 mod 2 = 1 τότε
        P <- P + M1
    Τέλος_αν
    M1 <- M1 * 2
    M2 <- M2 div 2
Τέλος_επανάληψης
Αποτελέσματα // P //
```

Τέλος Άσκηση_β

24. Να γίνει το διάγραμμα ροής για τον παρακάτω αλγόριθμο.

```
Αλγόριθμος Άσκηση
Διάβασε x, n
m <- n
z <- x
αποτέλεσμα <- 1
Όσο m > 0 επανάλαβε
    Όσο m mod 2 = 0 επανάλαβε
        m <- m div 2
        z <- z * z
    Τέλος_επανάληψης
    m <- m - 1
    αποτέλεσμα <- αποτέλεσμα * z
Τέλος_επανάληψης
Εμφάνισε αποτέλεσμα
Τέλος_Άσκηση
```

Ακόμη, να κατασκευασθεί ο πίνακας τιμών, αν:

α. $x=4$ και $n=2$

β. $x=3$ και $n=3$

Τι θα εμφανισθεί σε καθεμία από τις δύο αυτές περιπτώσεις;
Με βάση τα αποτελέσματα, ποια είναι η λειτουργία του αλγορίθμου;

25. Να κατασκευασθεί ο πίνακας τιμών και το διάγραμμα ροής του παρακάτω αλγορίθμου. Τι θα εμφανισθεί τελικά;

```

Αλγόριθμος Άσκηση
  Διάβασε x, n
  β ← 3
  τ ← 0
  Για i από 1 μέχρι 4
    β ← β + 2
    Για j από β μέχρι i με_βήμα -2
      τ ← τ + j
    Τέλος_επανάληψης
  Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε τ
Τέλος_Άσκηση

```

26. Να υλοποιήσετε το διάγραμμα ροής του παρακάτω αλγορίθμου.

```

Αλγόριθμος Άσκηση
  α ← 0
  Για i από 100 μέχρι 1 με_βήμα -2
    α ← i^2 - α
  Αρχή_επανάληψης
    α ← α + 2 * i
  Μέχρις_ότου α > i^3
  Εμφάνισε α
Τέλος_επανάληψης
Τέλος_Άσκηση

```

Στη συνέχεια να τον μετατρέψετε ώστε να χρησιμοποιεί τη δομή επανάληψης Όσο.

27. Να υλοποιήσετε το διάγραμμα ροής του παρακάτω αλγορίθμου:

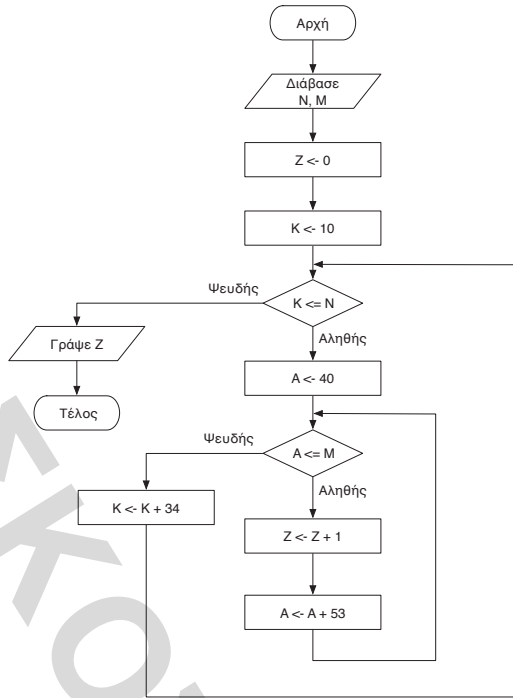
```

Αλγόριθμος Άσκηση
  Διάβασε x, n
  α ← 2
  γ ← 1
  Όσο γ ≤ 40 επανάλαβε
    α ← α + γ
    Για i από α μέχρι 2 με_βήμα -2
      γ ← γ * j^2
    Τέλος_επανάληψης
    γ ← γ * α
  Τέλος_επανάληψης
  Εμφάνισε γ
Τέλος_Άσκηση

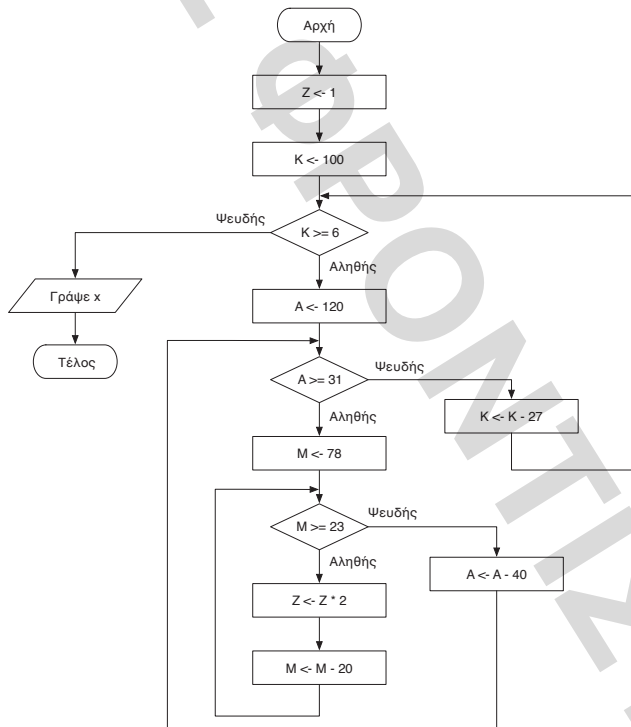
```

8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

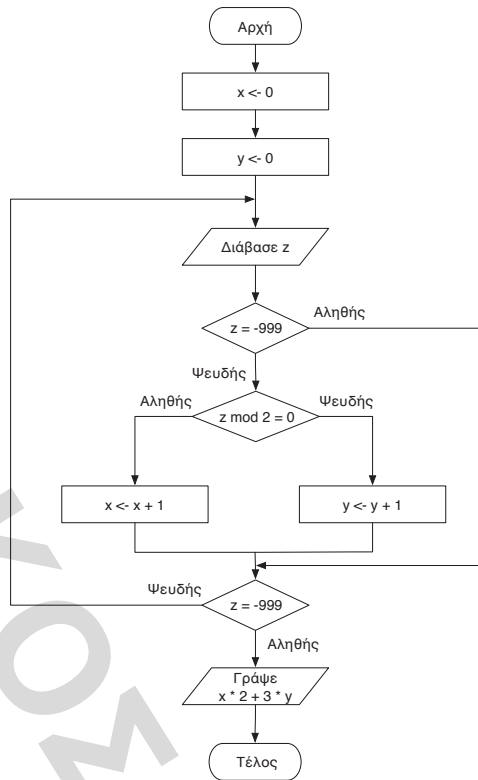
28. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



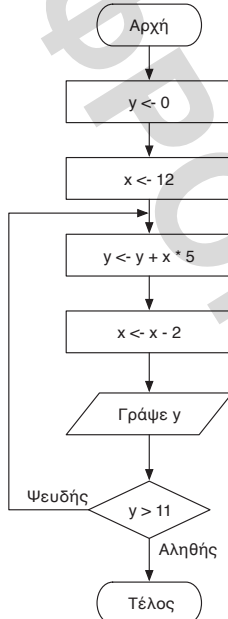
29. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



30. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

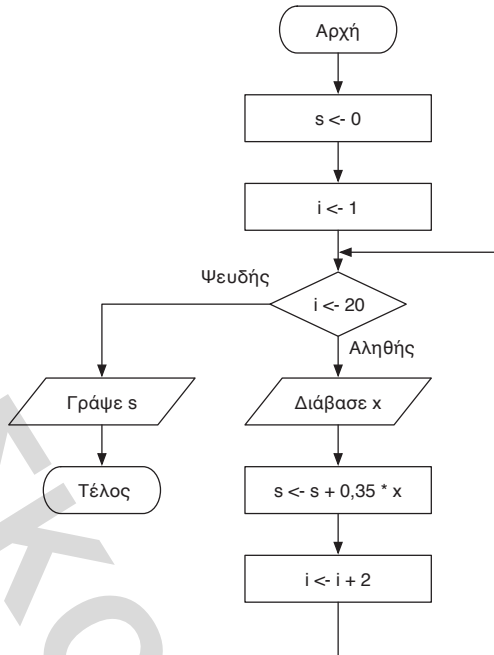


31. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

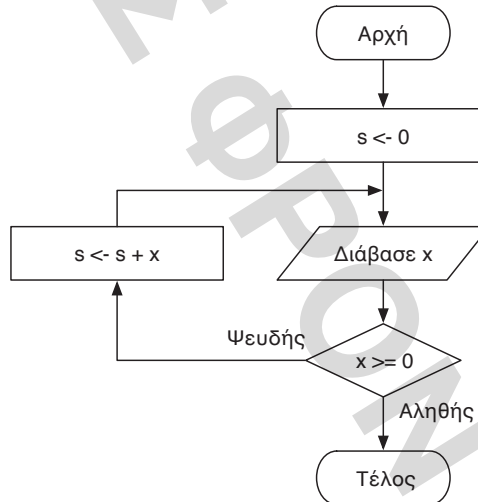


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

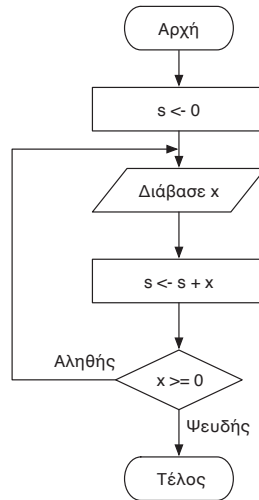
32. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



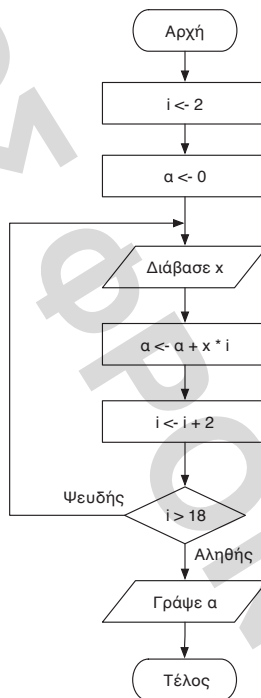
33. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



34. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

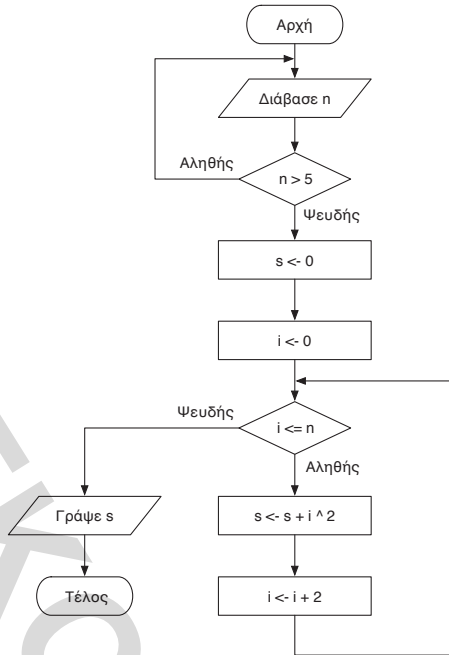


35. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

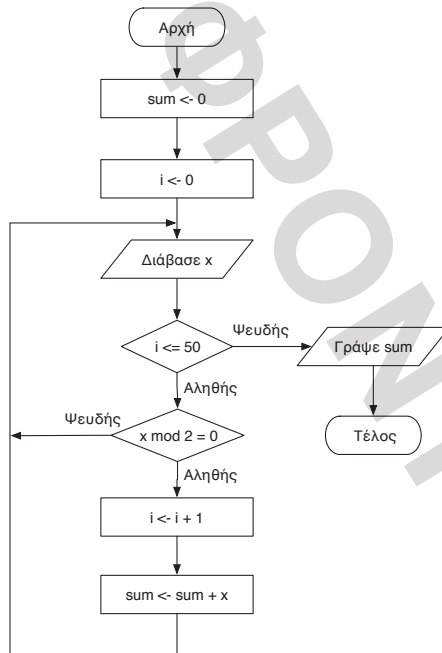


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

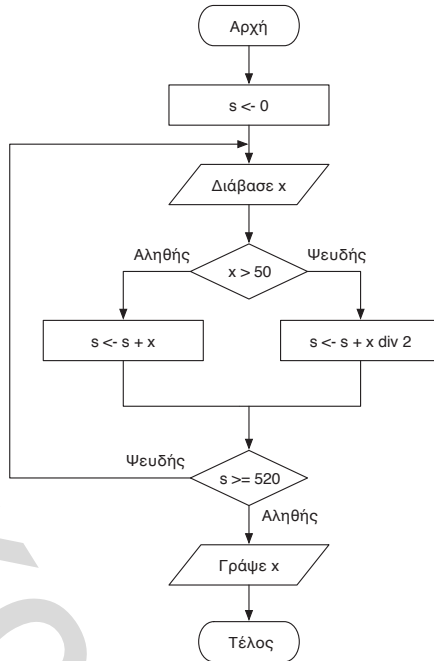
36. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



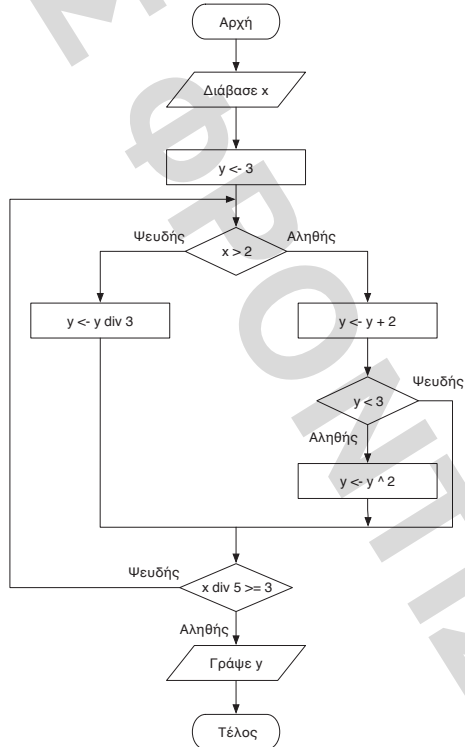
37. Να διατυπώσετε την εκφώνηση του προβλήματος που επιλύει το παρακάτω διάγραμμα ροής και στη συνέχεια να μετατρέψετε το διάγραμμα ροής σε μορφή ψευδοκώδικα:



38. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

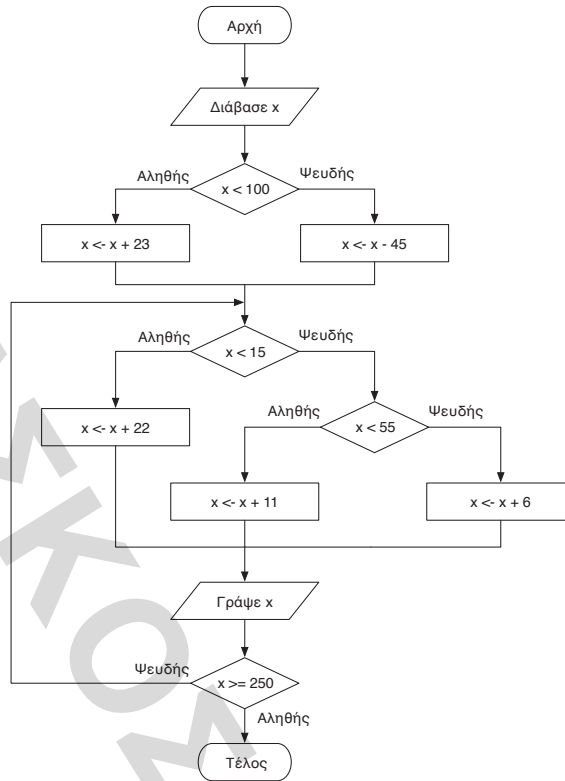


39. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

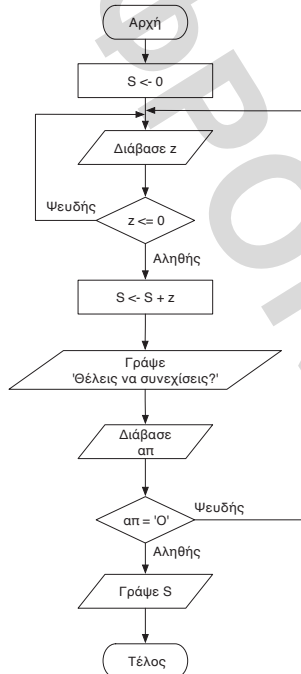


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

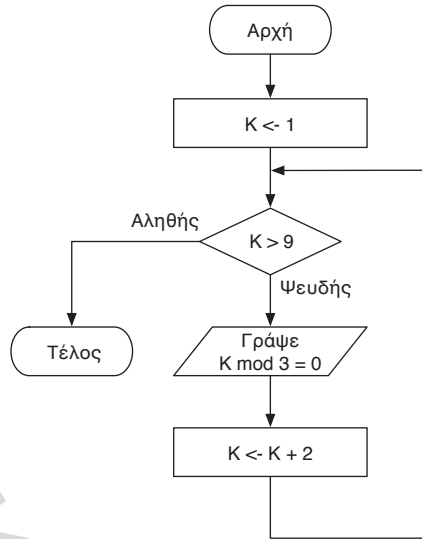
40. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



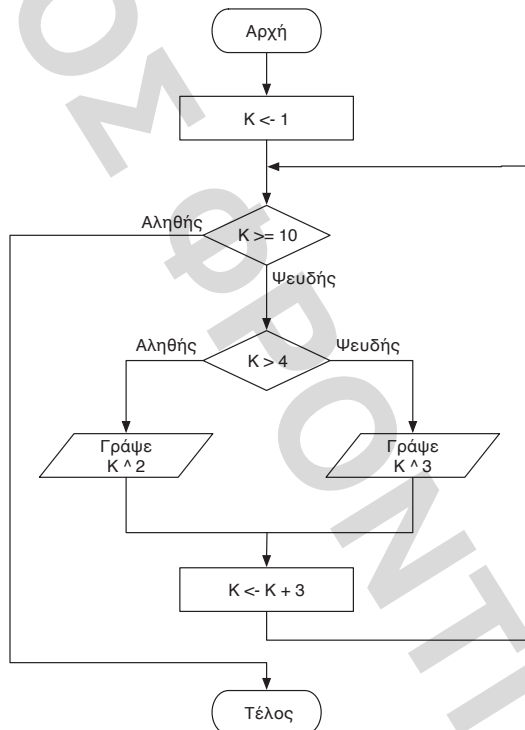
41. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



42. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.



43. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα.

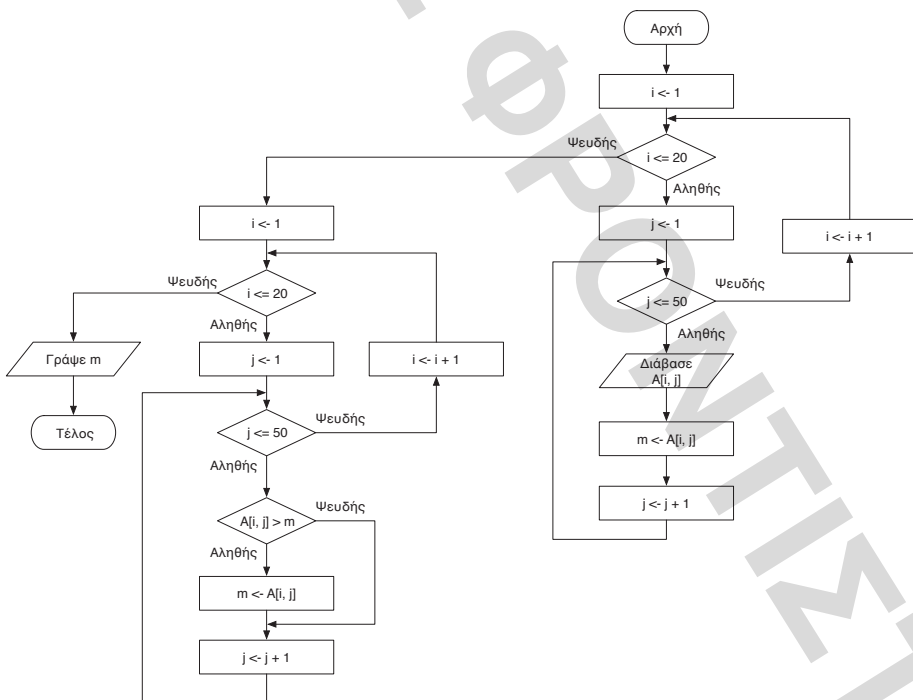


8. Ασκήσεις στα Διαγράμματα Ροής

44. Έστω ο παρακάτω αλγόριθμος που είναι διατυπωμένος σε φυσική γλώσσα κατά βήματα. Να αναπαρασταθεί σε ψευδογλώσσα και σε διάγραμμα ροής:

Βήμα 1	Διάβασε το α
Βήμα 2	Θέσε $S = 0$
Βήμα 3	Θέσε $i = 0$
Βήμα 4	Αν $i < \alpha$, τότε πήγαινε στο βήμα 5, αλλιώς πήγαινε στο βήμα 12
Βήμα 5	Θέσε $i = i + 2$
Βήμα 6	Θέσε $\kappa = 1$
Βήμα 7	Θέσε $S = S + \kappa^2$
Βήμα 8	Θέσε $\kappa = \kappa + 0,5$
Βήμα 9	Αν $\kappa > i$, τότε πήγαινε στο βήμα 10, αλλιώς πήγαινε στο βήμα 7
Βήμα 10	Εμφάνισε τα S, κ
Βήμα 11	Πήγαινε στο Βήμα 4
Βήμα 12	Εμφάνισε το S

45. Να μετατραπεί το επόμενο διάγραμμα ροής σε ψευδογλώσσα. Εξηγήστε την λειτουργία του.



Βασικοί Αλγόριθμοι

8.1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δώσουμε τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούμε περισσότερο όταν γράφουμε προγράμματα. Μπορούμε επίσης να τους μετατρέψουμε εύκολα σε υποπρογράμματα. Έτσι θα έχουμε μία βιβλιοθήκη έτοιμων αλγορίθμων για οποιοδήποτε πρόγραμμα. Για τους αλγορίθμους χωρίς πίνακες θα θεωρήσουμε ότι έχουμε 100 τιμές. Για τους αλγορίθμους με πίνακες θα θεωρήσουμε ότι οι μονοδιάστατοι έχουν 100 στοιχεία, οι δισδιάστατοι είναι 8×10 και οι τετραγωνικοί 10×10 . Για τις αναζητήσεις, το στοιχείο της αναζήτησης θα είναι το κ .

8.2 Αλγόριθμοι χωρίς πίνακες

Απόλυτη τιμή

Ο τύπος που θα χρησιμοποιήσουμε για να υπολογίσουμε την απόλυτη τιμή είναι

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x \leq 0 \end{cases}$$

7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
Διάβασε x
Αν x >= 0 τότε
    AT <- x
αλλιώς
    AT <- -x
τέλος_αν
Γράψε AT
```

ή άλλος τρόπος

```
Διάβασε x
Αν x < 0 τότε
    x <- - x
τέλος_αν
Γράψε x
```

Η διαφορά των δύο αλγορίθμων είναι ότι στον πρώτο, στο τέλος του αλγορίθμου θα έχουμε και την απόλυτη τιμή στη μεταβλητή AT και την αρχική τιμή στη μεταβλητή x. Στο δεύτερο, στο τέλος του αλγορίθμου θα έχουμε μόνο την απόλυτη τιμή. Το x εκφράζει στη αρχή την αρχική τιμή ενώ μετά εκφράζει την απόλυτη τιμή.

Άρτιος - περιττός

Για να ελέγξουμε αν ένας ακέραιος είναι άρτιος ή περιττός θα πρέπει να υπολογίσουμε το υπόλοιπο της διαίρεσης του με το δύο. Αν είναι μηδέν τότε ο αριθμός είναι άρτιος. Αν είναι 1 τότε ο αριθμός είναι περιττός.

```
Διάβασε x
z <- x mod 2
Αν z = 0 τότε
    Γράψε 'Άρτιος'
αλλιώς
    Γράψε 'Περιττός'
τέλος_αν
```

Αντιμετάθεση

Για να κάνουμε αντιμετάθεση των τιμών δύο μεταβλητών θα χρησιμοποιήσουμε μία προσωρινή μεταβλητή temp.

```
temp <- x
x <- y
y <- temp
```

Μετρητής

Όταν πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μετρητή τότε σε μία μεταβλητή, δίνουμε αρχική τιμή το μηδέν και μετά αυξάνουμε κατά

ένα.

```

N <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x > 27 τότε
    N <- N + 1
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε N

```

Άθροισμα - Μέσος όρος

Για να υπολογίσουμε το άθροισμα θα χρησιμοποιήσουμε μία μεταβλητή `SUM` την οποία θα της δώσουμε αρχική τιμή το μηδέν. Κάθε φορά που θα έχουμε μία καινούργια τιμή θα την προσθέτουμε στην προηγούμενη τιμή του `SUM` και το αποτέλεσμα θα το καταχωρούμε ξανά στη μεταβλητή `SUM`. Με αυτό το τρόπο στο τέλος όλων των επαναλήψεων η μεταβλητή `SUM` θα περιέχει το άθροισμα όλων των τιμών. Μπορούμε αν θέλουμε να μην δώσουμε αρχική τιμή το μηδέν και να δώσουμε ως αρχική τιμή το πρώτο στοιχείο, αλλά τότε θα πρέπει να προσέξουμε τον αριθμό των επαναλήψεων. Για το Μέσο όρο θα πρέπει απλά να διαιρέσουμε τη μεταβλητή `SUM` με το πλήθος των στοιχείων.

```

SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  SUM <- SUM + x
τέλος_επανάληψης
MO <- SUM / 100

```

Μεγαλύτερος

Για να υπολογίσουμε το μεγαλύτερο, πρέπει να θέσουμε τον πρώτο αριθμό ως `MAX`. Έπειτα ελέγχουμε τους επόμενους αριθμούς με τη μεταβλητή `MAX`. Αν βρούμε κάποιον που είναι μεγαλύτερος από το `MAX`, τότε θέτουμε ως `MAX` αυτόν τον αριθμό και συνεχίζουμε με τους επόμενους.

```

Διάβασε x
MAX <- x
t <- 1
Για i από 2 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x > MAX τότε
    MAX <- x
    t <- i
  τέλος_αν

```


7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μεγαλύτερος είναι ο ', MAX,
    ' στη θέση ', t
```

Προσοχή! Παρατηρούμε ότι κάνουμε μία επανάληψη λιγότερη. Αυτό συμβαίνει γιατί έχουμε ένα Διάβασε έξω από την επανάληψη.

Θα μπορούσαμε να κάνουμε την επανάληψη από 1 μέχρι 99. Σε αυτή τη περίπτωση στη μεταβλητή t θα δίνουμε τη τιμή $i + 1$ και όχι i .

Μερικές φορές εξαιτίας της φύσης των δεδομένων δεν μπορούμε να θέσουμε τον πρώτο αριθμό ως MAX . Τότε θέτουμε ως MAX τη μικρότερη δυνατή τιμή που μπορεί να πάρει η μεταβλητή μας και κάνουμε τόσες επαναλήψεις όσοι είναι οι αριθμοί μας.

Αν για παράδειγμα έχουμε 100 θετικούς ακέραιους, τότε η μικρότερη τιμή που θα βάλουμε στο MAX είναι το μηδέν.

```
MAX <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x > MAX τότε
    MAX <- x
    t <- i
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μεγαλύτερος είναι ο ', MAX,
    ' στη θέση ', t
```

Μικρότερος

Ο αλγόριθμος υπολογισμού του μικρότερου είναι αντίστοιχος με τον αλγόριθμο υπολογισμού του μεγαλύτερου, με μοναδική διαφορά στον έλεγχο.

```
Διάβασε x
MIN <- x
t <- 1
Για i από 2 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x < MIN τότε
    MIN <- x
    t <- i
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μικρότερος είναι ο ', MIN,
    ' στη θέση ', t
```

Μερικές φορές εξαιτίας της φύσης των δεδομένων δεν μπορού-

με να θέσουμε τον πρώτο αριθμό ως `MIN`. Τότε θέτουμε ως `MIN` τη μεγαλύτερη δυνατή τιμή που μπορεί να πάρει η μεταβλητή μας και κάνουμε τόσες επαναλήψεις όσοι είναι οι αριθμοί μας.

Αν για παράδειγμα έχουμε 100 θετικούς ακέραιους από το 0 μέχρι το 64000, τότε η μεγαλύτερη τιμή που θα βάλουμε στο `MIN` είναι το 64000.

```
MIN <- 64000
Για i από 1 μέχρι 100
  Διάβασε x
  Αν x < MIN τότε
    MIN <- x
    t <- i
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μικρότερος είναι ο ', MIN,
      ' στη θέση ', t
```

Μέγιστος κοινός διαιρέτης

Για τον υπολογισμό του μέγιστου κοινού διαιρέτη θα χρησιμοποιήσουμε τον αλγόριθμο του Ευκλείδη. Αυτός είναι

- i. Υποθέτουμε δύο ακέραιους α , β .
- ii. Υπολογίζουμε το υπόλοιπο της διαίρεσης.
- iii. Δίνουμε στον α τη τιμή του β .
- iv. Δίνουμε στον β τη τιμή του υπολοίπου.
- v. Αν ο β είναι μηδέν τότε ο α είναι ο μέγιστος κοινός διαιρέτης, αλλιώς επιστρέφουμε στο δεύτερο βήμα.

```
Διάβασε α, β
Αρχή_επανάληψης
  z <- α mod β
  α <- β
  β <- z
μέχρις_ότου β = 0
MKΔ <- α
Γράψε MKΔ
```

Ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο

Για να υπολογίσουμε το ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο δύο αριθμών θα χρησιμοποιήσουμε τον πολύ απλό τύπο $\text{MKΔ}(\alpha, \beta) \cdot \text{ΕΚΠ}(\alpha, \beta) = \alpha \cdot \beta$ από όπου μπορούμε να λύσουμε ως προς ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο, $\text{ΕΚΠ}(\alpha, \beta) = \frac{\alpha \cdot \beta}{\text{MKΔ}(\alpha, \beta)}$.

Τον μέγιστο κοινό διαιρέτη μπορούμε εύκολα να τον υπολογίσουμε χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο του Ευκλείδη.

Παραγοντικό

Ο τύπος που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό του παραγοντικού είναι

$$n! = \begin{cases} 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n, & n \geq 0 \\ 1 & , n = 0 \end{cases}$$

```
Διαβάσε n
Π <- 1
Αν n > 0 τότε
  Για i από 1 μέχρι n
    Π <- Π * i
  τέλος_επανάληψης
τέλος_αν
Γράψε Π
```

Στρογγυλοποίηση

```
Διάβασε x
α <- A_M(x)
z <- x - α
Αν z >= 0,5 τότε
  α <- α + 1
τέλος_αν
Γράψε α
```

Στρογγυλοποίηση στο πλησιέστερο δεκαδικό ψηφίο

```
Διάβασε x, δ
x <- x * 10^δ
α <- A_M(x)
z <- x - α
Αν z >= 0,5 τότε
  α <- α + 1
τέλος_αν
α <- α / 10^δ
Γράψε α
```

8.3 Αλγόριθμοι με μονοδιάστατους πίνακες

Εισαγωγή στοιχείων

```

Για i από 1 μέχρι 100
  Γράψε '...'
  Διάβασε A[i]
τέλος_επανάληψης

```

Εξαγωγή στοιχείων

```

Για i από 1 μέχρι 100
  Γράψε '...', A[i]
τέλος_επανάληψης

```

Άθροισμα - Μέσος όρος

```

SUM ← 0
Για i από 1 μέχρι 100
  SUM ← SUM + A[i]
τέλος_επανάληψης
MO ← SUM / 100
Γράψε MO

```

Μεγαλύτερος

Επειδή έχουμε όλα τα στοιχεία του πίνακα από την αρχή, κάνουμε τόσες επαναλήψεις όσα και τα στοιχεία του πίνακα γνωρίζοντας ότι κάνουμε ένα έλεγχο παραπάνω.

```

MAX ← A[1]
t ← 1
Για i από 1 μέχρι 100
  Αν A[i] > MAX τότε
    MAX ← A[i]
    t ← i
τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μεγαλύτερος είναι ο ', MAX,
      ' στη θέση ', t

```

Θα μπορούσαμε να κάνουμε την επανάληψη από 2 μέχρι 100 για να αποφύγουμε τον επιπλέον έλεγχο.

Μικρότερος

Όμοια με τον αλγόριθμο για το μεγαλύτερο.

```

MIN ← A[1]
t ← 1
Για i από 1 μέχρι 100

```

7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
Αν A[i] < MIN τότε
    MIN ← A[i]
    t ← i
τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μικρότερος είναι ο ', MIN,
    ' στη θέση ', t
```

Σειριακή αναζήτηση

Για τη σειριακή αναζήτηση μπορούμε να διακρίνουμε τρεις μορφές.

Πρώτη μορφή: Όταν γνωρίζουμε ότι όλα τα στοιχεία του πίνακα είναι διαφορετικά μεταξύ τους ή όταν ψάχνουμε να βρούμε το πρώτο στοιχείο από πολλά ίδια.

```
Διάβασε κ
found ← false
i ← 1
t ← 0
Όσο (i ≤ 100) ΚΑΙ (found = false) επανέλαβε
    Αν A[i] = κ τότε
        t ← i
        found ← true
    τέλος_αν
    i ← i + 1
τέλος_επανάληψης
Αν t = 0 τότε
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
αλλιώς
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη θέση ', t
τέλος_αν
```

Δεύτερη μορφή: Όταν ψάχνουμε να βρούμε το τελευταίο στοιχείο από πολλά ίδια.

```
Διάβασε κ
t ← 0
Για i από 1 μέχρι 100
    Αν A[i] = κ τότε
        t ← i
    τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν t = 0 τότε
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
αλλιώς
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη θέση ', t
τέλος_αν
```

ή αλλιώς τον αλγόριθμο της πρώτης μορφής αλλά με ανάποδη επανάληψη, δηλαδή από το τέλος προς την αρχή.

```

Διάβασε κ
found <- false
i <- 100
t <- 0
Όσο (found = false) και (i >= 1) επανέλαβε
  Αν A[i] = κ τότε
    t <- i
    found <- true
  τέλος_αν
  i <- i - 1
τέλος_επανάληψης
Αν t = 0 τότε
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
  αλλιώς
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη θέση ', t
  τέλος_αν

```

Τρίτη μορφή: Όταν ψάχνουμε να βρούμε όλα τα ίδια στοιχεία.

```

Διάβασε κ
t <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
  Αν A[i] = κ τότε
    t <- i
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη
    θέση ', t
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν t = 0 τότε
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
  τέλος_αν

```

Διαδική αναζήτηση

Προσοχή! Για να χρησιμοποιήσουμε διαδική αναζήτηση πρέπει προηγουμένως να έχουμε ταξινομήσει τον πίνακα.

```

Διάβασε κ
found <- false
low <- 1
high <- 100
Αν A[low] = κ τότε
  found <- true
αλλιώς_αν A[high] = κ τότε
  found <- true
τέλος_αν
Όσο (found = false) και (low <= high) επανέλαβε
  mid <- (high + low) div 2
  Αν A[mid] = κ τότε
    found <- true
  αλλιώς_αν A[mid] > κ τότε

```

7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
high <- mid - 1
αλλιώς
low <- mid + 1
τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν found = true τότε
t <- mid
αλλιώς
t <- 0
τέλος_αν
Αν t = 0 τότε
Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
αλλιώς
Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη θέση ', t
τέλος_αν
```

Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (Bubblesort)

Αύξουσα ταξινόμηση, δηλαδή από το μικρότερο στο μεγαλύτερο.

```
Για i από 2 μέχρι 100
  Για j από 100 μέχρι i με_βήμα -1
    Αν A[j-1] > A[j] τότε
      temp <- A[j-1]
      A[j-1] <- A[j]
      A[j] <- temp
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Φθίνουσα ταξινόμηση, δηλαδή από το μεγαλύτερο στο μικρότερο (αλλάζει η φορά της ανίσωσης).

```
Για i από 2 μέχρι 100
  Για j από 100 μέχρι i με_βήμα -1
    Αν A[j-1] < A[j] τότε
      temp <- A[j-1]
      A[j-1] <- A[j]
      A[j] <- temp
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Βελτιωμένη ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (Bubblesort)

Ο αλγόριθμος της φυσαλίδας έχει το μειονέκτημα ότι δεν μπορεί να διαπιστώσει αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος. Θα δώσουμε μία παραλλαγή του αλγορίθμου που θα σταματά τις επαναλήψεις όταν διαπιστωθεί ότι τα στοιχεία του πίνακα είναι

ταξινομημένα.

Για την περίπτωση της αύξουσας ταξινόμησης:

```

i <- 2
sort <- false
Όσο (i <= 100) και (sort = false) επανέλαβε
  sort <- true
  Για j από 100 μέχρι i με_βήμα -1
    Αν A[j-1] > A[j] τότε
      temp <- A[j-1]
      A[j-1] <- A[j]
      A[j] <- temp
    sort <- false
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
i <- i + 1
τέλος_επανάληψης

```

Για την περίπτωση της φθίνουσας απλά αλλάζουμε τη φορά της ανίσωσης, όπως και στην κανονική εκδοχή της Bubblesort.

Ταξινόμηση με επιλογή (selection sort)

Ο αλγόριθμος της ταξινόμησης με επιλογή, χωρίς να αποτελεί την καλύτερη επιλογή αλγορίθμου ταξινόμησης, είναι λίγο πιο γρήγορος από τον αλγόριθμο της Bubblesort.

Σε ένα πίνακα με 100 στοιχεία, βρίσκουμε το μικρότερο στοιχείο και το αντιμεταθέτουμε με το στοιχείο στη θέση με δείκτη 1. Έτσι στη θέση με δείκτη 1 βρίσκεται το μικρότερο στοιχείο. Έπειτα βρίσκουμε το μικρότερο στοιχείο από τα στοιχεία με δείκτη 2 μέχρι 100 και το αντιμεταθέτουμε με το στοιχείο με δείκτη 2 κτλ. Με αυτό το τρόπο στο τέλος προκύπτει ένας ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά πίνακας. Αν θέλαμε να ταξινομήσουμε τον πίνακα κατά φθίνουσα σειρά θα βρίσκαμε το μεγαλύτερο στοιχείο.

```

Για i από 1 μέχρι 99
  κ <- i
  Για j από i + 1 μέχρι 100
    Αν A[i] < A[k] τότε
      κ <- j
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν κ <> i τότε
  temp <- A[i]
  A[i] <- A[k]
  A[k] <- temp
τέλος_αν

```


τέλος_επανάληψης

Συγχώνευση δύο πινάκων

Αν οι δύο πίνακες έχουν τον ίδιο αριθμό στοιχείων, π.χ. 100 τότε ο συγχωνευμένος πίνακας θα έχει 200 στοιχεία.

```
Για i από 1 μέχρι 100
  Γ[i] <- A[i]
  Γ[i + 100] <- B[i]
τέλος_επανάληψης
```

Αν οι δύο πίνακες δεν έχουν τον ίδιο αριθμό στοιχείων, π.χ. ο Α έχει 100 στοιχεία και ο Β έχει 70 στοιχεία τότε ο συγχωνευμένος πίνακας Γ θα έχει 170 στοιχεία.

```
Για i από 1 μέχρι 100
  Γ[i] <- A[i]
τέλος_επανάληψης
Για i από 1 μέχρι 70
  Γ[i + 100] <- B[i]
τέλος_επανάληψης
```

Αν οι δύο πίνακες είναι ταξινομημένοι και θέλουμε και ο συγχωνευμένος να είναι ταξινομημένος, μπορούμε να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα με δύο τρόπους: ή να κάνουμε συγχώνευση και μετά να ταξινομήσουμε ή να χρησιμοποιήσουμε τον παρακάτω αλγόριθμο

```
i <- 1
j <- 1
κ <- 1
Όσο (i <= 100) ΚΑΙ (j <= 70) επανέλαβε
  Αν A[i] < B[j] τότε
    Γ[κ] <- A[i]
    κ <- κ + 1
    i <- i + 1
  αλλιώς
    Γ[κ] <- B[j]
    κ <- κ + 1
    j <- j + 1
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
Αν i > 100 τότε
  Για λ από κ μέχρι 170
    Γ[λ] <- B[j]
    j <- j + 1
  τέλος_επανάληψης
αλλιώς
  Για λ από κ μέχρι 170
    Γ[λ] <- A[i]
    i <- i + 1
```

```

τέλος_επανάληψης
τέλος_αν

```

Αναστροφή

Το πρώτο στοιχείο του πίνακα αλλάζει με το τελευταίο, το δεύτερο με το προτελευταίο κτλ.

```

Για i από 1 μέχρι 50
    temp <- A[i]
    A[i] <- A[101 - i]
    A[101 - i] <- temp
τέλος_επανάληψης

```

Προσέξτε ότι ενώ το πλήθος των στοιχείων του πίνακα είναι 100, κάνουμε 50 επαναλήψεις, ακριβώς τις μισές. Αν κάνουμε 100 επαναλήψεις τότε ο πίνακας θα ξαναέρθει στην αρχική του μορφή χωρίς καμία απολύτως αλλαγή.

Αν το πλήθος των στοιχείων του πίνακα δεν είναι 100 αλλά 101 τότε δεν μπορούμε να βρούμε ακριβώς το μισό του 101. Το στοιχείο όμως με δείκτη 51 θα μείνει στην ίδια θέση και ο αλγόριθμος θα γίνει

```

Για i από 1 μέχρι 50
    temp <- A[i]
    A[i] <- A[102 - i]
    A[102 - i] <- temp
τέλος_επανάληψης

```

Τα παραπάνω προβλήματα τα αποφεύγουμε χρησιμοποιώντας ένα καινούργιο πίνακα για τον ανάστροφο. Δηλαδή

```

Για i από 1 μέχρι 100
    B[101 - i] <- A[i]
τέλος_επανάληψης

```

8.4 Αλγόριθμοι με δισδιάστατους πίνακες

Εισαγωγή στοιχείων

Εισαγωγή των στοιχείων ανά σειρά

```
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    Γράψε '...'
    Διάβασε A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Εισαγωγή των στοιχείων ανά στήλη

```
Για j από 1 μέχρι 10
  Για i από 1 μέχρι 8
    Γράψε '...'
    Διάβασε A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Εξαγωγή στοιχείων

Εμφάνιση των στοιχείων ανά σειρά

```
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    Γράψε '...', A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Εμφάνιση των στοιχείων ανά στήλη

```
Για j από 1 μέχρι 10
  Για i από 1 μέχρι 8
    Γράψε '...', A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Άθροισμα - Μέσος όρος (όλων των στοιχείων του πίνακα)

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    SUM <- SUM + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
MO <- SUM / 80
```

Άθροισμα - Μέσος όρος (των στοιχείων της κάθε σειράς του πίνακα)

Επειδή θέλουμε τον μέσο όρο για κάθε σειρά θα έχουμε 8 μέσους όρους, δηλαδή οι μεταβλητές `SUM` και `MO` θα είναι πίνακες 8 στοιχείων.

```
Για i από 1 μέχρι 8
  SUM[i] <- 0
  Για j από 1 μέχρι 10
    SUM[i] <- SUM[i] + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
  MO[i] <- SUM[i] / 10
τέλος_επανάληψης
```

Άθροισμα - Μέσος όρος (των στοιχείων της κάθε στήλης του πίνακα)

Επειδή θέλουμε τον μέσο όρο για κάθε στήλη θα έχουμε 10 μέσους όρους, δηλαδή οι μεταβλητές `SUM` και `MO` θα είναι πίνακες 10 στοιχείων.

```
Για j από 1 μέχρι 10
  SUM[j] <- 0
  Για i από 1 μέχρι 8
    SUM[j] <- SUM[j] + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
  MO[j] <- SUM[j] / 8
τέλος_επανάληψης
```

Άθροισμα των στοιχείων της κύριας διαγωνίου τετραγωνικού πίνακα

Χαρακτηριστικό των στοιχείων της κύριας διαγωνίου είναι ότι έχουν ίδιο δείκτη σειράς και στήλης.

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 10
  SUM <- SUM + A[i, i]
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Άθροισμα των στοιχείων της δευτερεύουσας διαγωνίου τετραγωνικού πίνακα

Χαρακτηριστικό των στοιχείων της δευτερεύουσας διαγωνίου είναι ότι έχουν σταθερό άθροισμα δείκτη σειράς και στήλης και ίσο με τη διάσταση του πίνακα συν ένα.

7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 10
    SUM <- SUM + A[i, 11 - i]
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο τετραγωνικού πίνακα

Χαρακτηριστικό των στοιχείων που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο είναι ότι ο δείκτης της σειράς είναι πάντα μικρότερος από τον δείκτη της στήλης.

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 10
    Για j από 1 μέχρι 10
        Αν i < j τότε
            SUM <- SUM + A[i, j]
        τέλος_αν
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

ή αλλιώς

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 9
    Για j από i + 1 μέχρι 10
        SUM <- SUM + A[i, j]
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται κάτω από την κύρια διαγώνιο τετραγωνικού πίνακα

Χαρακτηριστικό των στοιχείων που βρίσκονται κάτω από την κύρια διαγώνιο είναι ότι ο δείκτης της σειράς είναι πάντα μεγαλύτερος από τον δείκτη της στήλης.

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 10
    Για j από 1 μέχρι 10
        Αν i > j τότε
            SUM <- SUM + A[i, j]
        τέλος_αν
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

ή αλλιώς

```
SUM <- 0
Για i από 2 μέχρι 10
  Για j από 1 μέχρι i - 1
    SUM <- SUM + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται πάνω από την δευτερεύουσα διαγώνιο τετραγωνικού πίνακα

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 9
  Για j από 1 μέχρι 10 - i
    SUM <- SUM + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Άθροισμα των στοιχείων που βρίσκονται κάτω από την δευτερεύουσα διαγώνιο τετραγωνικού πίνακα

```
SUM <- 0
Για i από 2 μέχρι 10
  Για j από 10 μέχρι 12 - i με_βήμα -1
    SUM <- SUM + A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

Μεγαλύτερος (όλων των στοιχείων του πίνακα)

```
MAX <- A[1,1]
t1 <- 1
t2 <- 1
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    Αν A[i, j] > MAX τότε
      MAX <- A[i, j]
      t1 <- i
      t2 <- j
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μεγαλύτερος είναι ο ', MAX, ' στη ', t1,
      ' σειρά και στη ', t2, ' στήλη'
```

Μεγαλύτερος (των στοιχείων της κάθε σειράς του πίνακα)

Επειδή θέλουμε τον μεγαλύτερο για κάθε σειρά θα έχουμε 8

μεγαλύτερους, δηλαδή οι μεταβλητές MAX και t θα είναι πίνακες 8 στοιχείων.

```

Για i από 1 μέχρι 8
  MAX[i] <- A[i,1]
  t[i] <- 1
Για j από 1 μέχρι 10
  Αν A[i, j] > MAX[i] τότε
    MAX[i] <- A[i, j]
    t[i] <- j
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Για i από 1 μέχρι 8
  Γράψε 'Ο μεγαλύτερος της ', i, 'σειράς είναι
ο ', MAX[i], ' στη θέση ', t[i]
τέλος_επανάληψης

```

Μεγαλύτερος (των στοιχείων της κάθε στήλης του πίνακα)

Επειδή θέλουμε τον μεγαλύτερο για κάθε στήλη θα έχουμε 10 μεγαλύτερους, δηλαδή οι μεταβλητές MAX και t θα είναι πίνακες 10 στοιχείων.

```

Για j από 1 μέχρι 10
  MAX[j] <- A[1,j]
  t[j] <- 1
Για i από 1 μέχρι 8
  Αν A[i, j] > MAX[j] τότε
    MAX[j] <- A[i, j]
    t[j] <- i
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Για j από 1 μέχρι 10
  Γράψε 'Ο μεγαλύτερος της ', j, 'στήλης είναι
ο ', MAX[j], ' στη θέση ', t[j]
τέλος_επανάληψης

```

Μικρότερος (όλων των στοιχείων του πίνακα)

```

MIN <- A[1,1]
t1 <- 1
t2 <- 1
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    Αν A[i, j] < MIN[i] τότε
      MIN <- A[i, j]
      t1 <- i
      t2 <- j
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης

```

```

τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Γράψε 'Ο μικρότερος είναι ο ', MIN, ' στη ', t1,
      ' σειρά και στη ' t2, ' στήλη'

```

Μικρότερος (των στοιχείων της κάθε σειράς του πίνακα)

Όμοια με το αλγόριθμο για το μεγαλύτερο των στοιχείων της κάθε σειράς του πίνακα

```

Για i από 1 μέχρι 8
  MIN[i] <- A[i,1]
  t[i] <- 1
  Για j από 1 μέχρι 10
    Αν A[i, j] < MIN[i] τότε
      MIN[i] <- A[i, j]
      t[i] <- j
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Για i από 1 μέχρι 8
  Γράψε 'Ο μικρότερος της ', i, ' σειράς είναι
        ο ', MIN[i], ' στη θέση ', t[i]
τέλος_επανάληψης

```

Μικρότερος (των στοιχείων της κάθε στήλης του πίνακα)

Όμοια με το αλγόριθμο για το μεγαλύτερο των στοιχείων της κάθε στήλης του πίνακα

```

Για j από 1 μέχρι 10
  MIN[j] <- A[1,j]
  t[j] <- 1
  Για i από 1 μέχρι 8
    Αν A[i, j] < MIN[j] τότε
      MIN[j] <- A[i, j]
      t[j] <- i
  τέλος_αν
τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Για j από 1 μέχρι 10
  Γράψε 'Ο μικρότερος της ', j, ' στήλης είναι
        ο ', MIN[j], ' στη θέση ', t[j]
τέλος_επανάληψης

```

Σειριακή αναζήτηση

Πρώτη μορφή: Όταν γνωρίζουμε ότι όλα τα στοιχεία του πίνακα είναι διαφορετικά μεταξύ τους ή όταν ψάχνουμε να βρούμε το πρώτο στοιχείο από πολλά ίδια.

7. Βασικοί Αλγόριθμοι

```
Διάβασε κ
found <- false
i <- 1
t1 <- 0
Όσο (found = false) και (i <= 8) επανέλαβε
  j <- 1
  Όσο (found = false) και (j <= 10) επανέλαβε
    Αν A[i, j] = κ τότε
      t1 <- i
      t2 <- j
      found <- true
    τέλος_αν
  j <- j + 1
τέλος_επανάληψης
i <- i + 1
τέλος_επανάληψης
Αν t1 = 0 τότε
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
αλλιώς
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη σειρά ',
  t1, ' και στη στήλη ', t2
τέλος_αν
```

Δεύτερη μορφή: Όταν ψάχνουμε να βρούμε το τελευταίο στοιχείο από πολλά ίδια.

```
Διάβασε κ
t1 <- 0
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    Αν A[i, j] = κ τότε
      t1 <- i
      t2 <- j
    τέλος_αν
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Αν t1 = 0 τότε
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
αλλιώς
  Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη σειρά ',
  t1, ' και στη στήλη ', t2
τέλος_αν
```

ή αλλιώς τον αλγόριθμο της πρώτης μορφής αλλά με ανάποδη επανάληψη, δηλαδή από το τέλος προς την αρχή.

```
Διάβασε κ
found <- false
i <- 8
t1 <- 0
Όσο (found = false) και (i >= 1) επανέλαβε
  j <- 10
```

```

Όσο (found = false) και (j >= 1) επανέλαβε
    Αν A[i, j] = κ τότε
        t1 <- i
        t2 <- j
        found <- true
    τέλος_αν
    j <- j - 1
τέλος_επανάληψης
i <- i - 1
τέλος_επανάληψης
Αν t1 = 0 τότε
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
    αλλιώς
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη σειρά ',
        t1, ' και στη στήλη ', t2
τέλος_αν

```

Τρίτη μορφή: Όταν ψάχνουμε να βρούμε όλα τα ίδια στοιχεία.

```

Διάβασε κ
t1 <- 0
Για i από 1 μέχρι 8
    Για j από 1 μέχρι 10
        Αν A[i, j] = κ τότε
            t1 <- i
            t2 <- j
            Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' υπάρχει στη
                σειρά ', t1, ' και στη στήλη ', t2
        τέλος_αν
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
Αν t1 = 0 τότε
    Γράψε 'Η τιμή ', κ, ' δεν υπάρχει στο πίνακα'
τέλος_αν

```

Πρόσθεση δύο πινάκων

Για να προσθέσουμε δύο πίνακες πρέπει να είναι ίδιων διαστάσεων. Ο τύπος που δίνει το άθροισμα είναι $\gamma_{i,j} = \alpha_{i,j} + \beta_{i,j}$.

```

Για i από 1 μέχρι 8
    Για j από 1 μέχρι 10
        Γ[i, j] <- A[i, j] + B[i, j]
    τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης

```

Πολλαπλασιασμός δύο πινάκων

Για να πολλαπλασιάσουμε δύο πίνακες θα πρέπει οι στήλες του πρώτου να είναι ίσες με τις σειρές του δεύτερου. Δηλαδή αν ο πίνακας A είναι $m \times n$, ο B πρέπει να είναι $n \times l$ και το αποτέλεσμα

Γ θα είναι μν. Ο τύπος που δίνει το γινόμενο είναι $\gamma_{i,j} = \sum_{\kappa=1}^{\lambda} \alpha_{i,\kappa} \cdot \beta_{\kappa,j}$

```
Για i από 1 μέχρι μ
  Για j από 1 μέχρι ν
    Γ[i, j] <- 0
    Για κ από 1 μέχρι λ
      Γ[i, j] <- Γ[i, j] + A[i, κ] * B[κ, j]
    τέλος_επανάληψης
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Αναστροφή ενός πίνακα

Οι σειρές του πίνακα γίνονται στήλες και οι στήλες σειρές. Αν ο πίνακας είναι τετραγωνικός

```
Για i από 1 μέχρι 9
  Για j από 1 μέχρι 11 - i
    temp <- A[i, j]
    A[i, j] <- A[j, i]
    A[j, i] <- temp
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Παρατηρούμε ότι πήραμε μόνο τα στοιχεία που βρίσκονται πάνω από την κύρια διαγώνιο του πίνακα. Αν κάναμε τις επαναλήψεις για όλα τα στοιχεία του πίνακα τότε θα καταλήγαμε να έχουμε ακριβώς τον ίδιο πίνακα με τον αρχικό χωρίς καμία αλλαγή. Θα μπορούσαμε να είχαμε αποφύγει το παραπάνω πρόβλημα αν χρησιμοποιούσαμε ένα διαφορετικό πίνακα για να αποθηκεύσουμε τον ανεστραμένο πίνακα. Αυτό βέβαια είμαστε αναγκασμένοι να το κάνουμε στην περίπτωση που δεν έχουμε τετραγωνικό πίνακα αλλά έναν πίνακα οποιονδήποτε άλλων διαστάσεων. Δηλαδή

```
Για i από 1 μέχρι 8
  Για j από 1 μέχρι 10
    B[j, i] <- A[i, j]
  τέλος_επανάληψης
τέλος_επανάληψης
```

Ερωτήσεις διαφόρων τύπων.....

1. Να αναφερθούν οι βασικές αλγοριθμικές δομές (συνιστώσες / εντολές ενός αλγορίθμου).
2. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα του δομημένου προγραμματισμού;
3. Να αναφέρετε τους τελεστές σύγκρισης.
4. α. Πότε λέμε ότι ένα πρόβλημα είναι
 - i. επιλύσιμο
 - ii. άλυτο
 - iii. δομημένο;
- β. Με ποια κριτήρια κατηγοριοποιούνται τα προβλήματα σε επιλύσιμα, άλυτα και δομημένα;
- γ. Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα για καθεμιά από τις παραπάνω κατηγορίες.
5. Να αναφέρετε τους λόγους, για τους οποίους αναθέτουμε την επίλυση ενός προβλήματος σε υπολογιστή.
6. Δίνονται οι παρακάτω έννοιες:
 - α. Έξοδος
 - β. Περαιτότητα
 - γ. Διάγραμμα ροής - διαγραμματικές τεχνικές
 - δ. Ψευδοκώδικας - κωδικοποίηση
 - ε. Καθοριστικότητα
 - στ. Αποτελεσματικότητα
 - ζ. Είσοδος

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

η. Ελεύθερο κείμενο

θ. Φυσική γλώσσα με βήματα

Ποιες από τις παραπάνω έννοιες ανήκουν στα χαρακτηριστικά - κριτήρια ενός αλγορίθμου και ποιες στους τρόπους περιγραφής - παρουσίασης - αναπαραστάσής του;

7. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:

```
Διάβασε α, β  
Αν α > β τότε  
    c ← - α / (β - 2)  
Τέλος_αν  
Εκτύπωσε c
```

Ικανοποιεί η παραπάνω αλληλουχία εντολών όλα τα αλγοριθμικά κριτήρια; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

8. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:

```
α ← 1  
Όσο α <> 6 επανάλαβε  
    α ← - α + 2  
Τέλος_επανάληψης  
Εκτύπωσε α
```

Ικανοποιεί η παραπάνω αλληλουχία εντολών όλα τα αλγοριθμικά κριτήρια; Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.

9. Σε ποιες στοιχειώδεις λογικές δομές στηρίζεται ο δομημένος προγραμματισμός;

10. Να αναπτύξετε τα χαρακτηριστικά των υποπρογραμμάτων.

11. Η «στοίβα» είναι μια δομή δεδομένων.

α. Να περιγράψετε τη «στοίβα» με ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή.

β. Να περιγράψετε τις κύριες λειτουργίες της «στοίβας».

12. Η «ουρά» είναι μια δομή δεδομένων.

α. Να περιγράψετε την «ουρά» με ένα παράδειγμα από την καθημερινή ζωή.

β. Να περιγράψετε τις κύριες λειτουργίες της «ουράς».

13. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.

α. Η ουρά και η στοίβα μπορούν να υλοποιηθούν με δομή πίνακα.

β. Η εξαγωγή (dequeue) στοιχείου γίνεται από το εμπρός άκρο της ουράς.

- γ. Η απώθηση (pop) στοιχείου γίνεται από το πίσω άκρο της στοίβας.
- δ. Κατά τη διαδικασία της ώθησης πρέπει να ελέγχεται αν η στοίβα είναι γεμάτη.
- ε. Η ώθηση (push) στοιχείου είναι μία από τις λειτουργίες της ουράς.

14. Να γίνουν οι αντιστοιχίσεις.

(Να σημειωθεί ότι σε κάποιους τελεστές της Στήλης Α αντιστοιχούν περισσότερα από ένα σύμβολα της Στήλης Β)

Στήλη Α Τελεστές	Στήλη Β Σύμβολα
1. αριθμητικός τελεστής	α. >
2. λογικός τελεστής	β. MOD
3. συγκριτικός τελεστής	γ. *
	δ. όχι

15. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.
- α. Η λογική πράξη “ή” μεταξύ δύο προτάσεων είναι ψευδής, όταν οποιαδήποτε από τις δύο προτάσεις είναι ψευδής.
- β. Η FORTRAN αναπτύχθηκε ως γλώσσα κατάλληλη για την επίλυση μαθηματικών και επιστημονικών προβλημάτων.
- γ. Η εντολή GOTO που αλλάζει τη ροή εκτέλεσης ενός προγράμματος είναι απαραίτητη στο δομημένο προγραμματισμό.
- δ. Τα συντακτικά λάθη στον πηγαίο κώδικα εμφανίζονται κατά το στάδιο της μεταγλώττισής του.
- ε. Η Java χρησιμοποιείται ιδιαίτερα για προγραμματισμό στο Διαδίκτυο (Internet).
16. Δίνεται η παρακάτω αλληλουχία εντολών:

$A \leftarrow x$

Όσο $A \leq y$ επανάλαβε

$A \leftarrow A + z$

Τέλος_επανάληψης

Να γράψετε πόσες φορές εκτελείται η εντολή $A \leftarrow A + z$ για κάθε έναν από τους παρακάτω συνδυασμούς των τιμών των μεταβλητών x , y και z :

α. $x = 0$ $y = 8$ $z = 3$

β. $x = 7$ $y = 10$ $z = 5$

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

γ. $x = -10$ $y = -5$ $z = -1$

δ. $x = 10$ $y = 5$ $z = 2$

17. Τι καλείται αλφάβητο μιας γλώσσας;
18. Από τι αποτελείται το λεξιλόγιο μιας γλώσσας;
19. Τι είναι το τυπικό μιας γλώσσας;
20. Τι είναι το συντακτικό μιας γλώσσας;
21. Στον προγραμματισμό χρησιμοποιούνται δομές δεδομένων.
α. Τι είναι δυναμική δομή δεδομένων;
β. Τι είναι στατική δομή δεδομένων;
γ. Να αναφερθούν οι βασικές λειτουργίες (πράξεις) επί των δομών δεδομένων.
22. Σε μία ουρά 10 θέσεων έχουν τοποθετηθεί διαδοχικά τα στοιχεία: M, K, Δ, A, Σ στην πρώτη, δεύτερη, τρίτη, τέταρτη και πέμπτη θέση αντίστοιχα.
α. Να προσδιορίσετε τις τιμές των δεικτών της παραπάνω ουράς.
β. Στη συνέχεια να αφαιρέσετε ένα στοιχείο από την ουρά. Ποιος δείκτης μεταβάλλεται και ποια η νέα του τιμή;
γ. Τέλος να τοποθετήσετε το στοιχείο Λ στην ουρά. Ποιος δείκτης μεταβάλλεται και ποια η νέα του τιμή;
23. Τι είναι αλγόριθμος; Να αναφέρετε τα κριτήρια που πρέπει να ικανοποιεί κάθε αλγόριθμος.
24. Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών:
Διάβασε A, B, Γ
 $\Delta \leftarrow B^2 - 4 * A * \Gamma$
 $E \leftarrow T_P(\Delta)$
Γράψε E
Να αναφέρετε ποιο κριτήριο αλγορίθμου δεν ικανοποιείται και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
25. Δίνεται η παρακάτω ακολουθία εντολών:
Αρχή_επανάληψης
A ← 10
Για i από 1 μέχρι 3
A ← A - 10
τέλος_επανάληψης
μέχρις_ότου A = 0
Να αναφέρετε ποιο κριτήριο αλγορίθμου δεν ικανοποιείται και να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

26. Να περιγράψετε τους τύπους δεδομένων που υποστηρίζει η Γλώσσα.
27. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.
- Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται σ' ένα πρόγραμμα αντιστοιχίζονται από το μεταγλωττιστή σε συγκεκριμένες θέσεις της μνήμης του υπολογιστή.
 - Η τιμή της μεταβλητής είναι το περιεχόμενο της αντίστοιχης θέσης μνήμης και δεν μεταβάλλεται στη διάρκεια εκτέλεσης του προγράμματος.
 - Ο τύπος της μεταβλητής αλλάζει κατά την εκτέλεση του προγράμματος.
28. Πότε ένα πρόβλημα χαρακτηρίζεται
- ημιδομημένο
 - ανοικτό
 - δομημένο
- Να αναφέρετε από ένα παράδειγμα προβλήματος για κάθε μια από τις παραπάνω κατηγορίες.
29. Αν $x=15$, $y=-3$ και $z=2$, να χαρακτηρίσετε τις ακόλουθες εκφράσεις χρησιμοποιώντας μία από τις λέξεις Αληθή ή Ψευδής.
- $x > z$
 - OXI ($x + y > 8$)
 - $(x > y)$ ΚΑΙ ($z < 3$)
 - $(x > 10)$ Ή ($(y > 2)$ ΚΑΙ ($z > y$))
30. Τι είναι σταθερά και τι είναι μεταβλητή; Να δώσετε από ένα παράδειγμα δήλωσης σταθεράς και δήλωσης μεταβλητής στη «ΓΛΩΣΣΑ».
31. Ποια η λειτουργία της εντολής GOTO και γιατί η χρήση της έχει περιοριστεί τόσο πολύ;
32. Να εξακριβώσετε ποιες από τις παρακάτω συμβολοακολουθίες μπορούν να θεωρηθούν ως ορθές (συντακτικά και νοηματικά) εκφράσεις. Για κάθε ορθή έκφραση δώστε τον τύπο και την τιμή της.
- Σημείωση: Υποθέτουμε ότι έχουν γίνει οι απαραίτητες δηλώσεις.

συμβολοακολουθία	ορθή	τύπος αν υπάρχει	τιμή αν υπάρχει
$8 * 2$			

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

συμβολοακολουθία	ορθή	τύπος αν υπάρχει	τιμή αν υπάρχει
$2 + / x$			
$72 \text{ div } 5 \text{ mod } 5$			
$x * x + 2 * x * y - (x + y) * (x + y) > 1$			
$9 \text{ div } 2 - 1.2$			
$(7791 \text{ mod } 99) * (7791 \text{ mod } 99 + 1)$			
OXI φ H (p H q)			
HM(0)			
$(x + y) / (x - x)$			

33. Ποιες από τις παρακάτω συμβολοσειρές είναι αναγνωριστικά αποδεκτά από τη Γλώσσα;

- | | | | |
|-------------|------------|-----------|-----------|
| 1. Xray | 2. X-Ray | 3. X_Ray | 4. X_Ρέη |
| 5. Jeremiah | 6. PS.14 | 7. x | 8. N/4 |
| 9. zzzzzzz | 10. to day | 11. night | 12. ngiht |

34. Αναγνωρίστε ποιοι από τους αριθμούς που ακολουθούν είναι ακέραιες σταθερές, πραγματικές σταθερές ή τίποτε από τα δυο (κατά την έννοια της Γλώσσας):

- | | | | |
|------------|----------|-------------|----------|
| 1. 12 | 2. 12. | 3. 12.0 | 4. '12' |
| 5. 8+4 | 6. -3.7 | 7. 3.7- | 8. 1.024 |
| 9. zzzzzzz | 10. E3 | 11. 0.357E4 | 12. 1/2 |
| 13. -(-1) | 14. 3E.5 | 15. 0E0 | 16. five |

35. Υπολογίστε την τιμή (δηλαδή το αποτέλεσμα των αντίστοιχων πράξεων) για κάθε μια από τις παρακάτω εκφράσεις ή εξηγήστε γιατί δεν αποτελεί έκφραση αποδεκτή από τη Γλώσσα:

- | | | |
|------------------------------|------------------|----------------|
| 1. 9-5-3 | 2. 2 div 3-3/5 | 3. 9 div 2/5 |
| 4. 9/2 div 5 | 5. 2.0/4 | 6. (2-3)mod2 |
| 7. 7mod5mod3 | 8. (7mod5)mod3 | 9. 7mod(5mod3) |
| 10. (7mod5mod3) | 11. 25*1/2 | 12. 25*1 div 2 |
| 13. 25*(1 div 2) | 14. -3.0*5.0 | 15. 5.0*-3.0 |
| 16. 12/2*3 | 17. T_P(T_P(4)) | |
| 18. ((12+3) div 2)/(8-(5+1)) | | |
| 19. ((12+3) div 2)/(8-5+1) | | |
| 20. (12+3 div 2)/(8-5+1) | 21. T_P(T_P(-4)) | |
| 22. (T_P(4))^2 | 23. (T_P(-4))^2 | |

36. Αν R_1, R_2 είναι τύπου πραγματικές με τιμές $R_1=2.0, R_2=3.0$ και οι I_1, I_2, I_3 είναι τύπου ακέραιες με τιμές $I_1=4, I_2=5, I_3=8$ υπολογίστε τις τιμές των παρακάτω εκφράσεων της Γλώσσας:

- | | | |
|---------------------|------------------------------|------------|
| 1. $R_1+R_2+R_3$ | 2. $I_3 \text{ div } 3$ | 3. $I_3/3$ |
| 4. $(R_2+R_1)/*I_1$ | 5. $I_3 \text{ div } 12*5.1$ | |
| 6. I_1^2/R_1^2 | 7. I_2^2/R_1^2 | |

8. T_P(R1+R2+I1)

37. Υποθέτοντας ότι Number είναι τύπου Ακέραιες, xValue και yValue είναι τύπου Πραγματικές, Grade και City είναι τύπου Χαρακτήρες και Found είναι τύπου Λογικές, ποιες από τις παρακάτω είναι νόμιμες (για τη Γλώσσα) εντολές εκχωρήσεων. Αν δεν είναι νόμιμες, εξηγήστε το λόγο:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. xValue <- 2.71828 | 2. Grade <- 'B' |
| 3. xValue <- 1 | 4. 3 <- Number |
| 5. Number <- Number+1 | 6. Grade <- A |
| 7. Number+1 <- Number | 8. xValue <- '1' |
| 9. Found <- Grade | 10. xValue <- yValue |
| 11. xValue <- A | 12. Grade <- Grade+10 |
| 13. Found <- true | 14. xValue <- Number |
| 15. Number <- yValue | 16. City <- Chicago |
| 17. City <- 'X' | 18. City <- '2' |
| 19. City <- Grade | |

38. Αν R1, R2, R3 και xCoord είναι τύπου πραγματικές με τιμές R1=2.0, R2=3.0 και R3 =4.0 και οι I1, I2 είναι τύπου ακέραιες με τιμές I1=8, I2=5 και Symbol και Numeral είναι μεταβλητές χαρακτήρες με Numeral='2', υπολογίστε τις τιμές που εκχωρούνται στις παρακάτω εκφράσεις της Γλώσσας ή εξηγήστε γιατί η αντίστοιχη πρόταση δεν είναι νόμιμη:

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. xCoord <- (R1+R2)*R3 | |
| 2. xCoord <- ((R1+R2/R3)*2 | |
| 3. xCoord <- I1/I2+5 | 4. I3 <- I1 div I2+5 |
| 5. xCoord <- I2^2/I1^2 | 6. I3 <- I2^2/I1^2 |
| 7. Symbol <- 4 | 8. Symbol <- '4' |
| 9. Symbol <- Numeral | 10. Symbol <- R3 |
| 11. R1 <- 2 | 12. R1 <- '2' |
| 13. R1 <- Numeral | 14. I1 <- I1+2 |
| 15. I3 <- Numeral+1 | |
| 16. I3 <- A_M((I1modI2)^2/R3) | |

39. Για καθένα από τα ακόλουθα δώστε τιμές στις ακέραιες μεταβλητές a, b, c για τις οποίες οι δυο εκφράσεις που δίνονται έχουν διαφορετική τιμή:

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. a*(b div c) | a*b div c |
| 2. a div b | a*(1 div b) |
| 3. (a-b) div c | a div c-b div c |

40. Ποιές από τις ακόλουθες συμβολοσειρές είναι συντακτικά ορθές για τη Γλώσσα;

Αριθμοί χωρίς πρόσημο

- | | | | |
|------------|----------|----------|-----------|
| 1. +238.67 | 2. 3+5 | 3. .567 | 4. 0.34 |
| 5. 8.99 | 6. 33,7 | 7. 10E-4 | 8. 1.5E+3 |
| 9. 3,5 | 10. 3E+5 | 11. 1E00 | 12. 0067 |

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

13. -0.05 14. I 15. E12 16. 3 250

Αναγνωριστικά

1. george 2. ende 3. telos 4. E.M.P.
5. HM 6. 2A 7. Αρχή 8. Τέλος

Μεταβλητές

1. x 2. b[i,j+2] 3. x-j
4. A[A[i]] 5. B[D[c]]

Παραστάσεις

1. x+y+z 2. p KAI OXI (q H r)
3. x=y 4. 1 5. (x)
6. (x<=y) KAI (y<z) 7. b[A[i],A[j]]
8. x+y*-5 9. x <- y 10. x+(x+(x))
11. 2E3+XE3 12. x**2

Εντολές

1. p <-q and p
2. x <- y
3. Av x<0 τότε
 x <- -x
4. Αρχή_επανάληψης
 x <- x-1
 μέχρις_ότου x=0
5. Όσο x>0 επανέλαβε
 x <- x-1

41. Μπορείτε να υπολογίσετε το αποτέλεσμα από τις ακόλουθες παραστάσεις;

1. 2*3-4*5
2. 15 div 4*4
3. 80/5/3
4. 2/3*2
5. T_P(3^2+11*5)

42. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.

- α. Ο δομημένος προγραμματισμός στηρίζεται στη χρήση τριών και μόνο στοιχειωδών λογικών δομών.
- β. Ο παράλληλος προγραμματισμός προϋποθέτει την ύπαρξη περισσότερων από έναν επεξεργαστών.
- γ. Το αποτέλεσμα του μεταγλωττιστή (compiler) είναι το πηγαίο πρόγραμμα (source).
- δ. Ο διερμηνευτής (interpreter) μετατρέπει το εκτελέσιμο πρόγραμμα (executable) σε αντικείμενο πρόγραμμα (object).
- ε. Το πλήθος των στοιχείων ενός πίνακα μπορεί να είναι απεριόριστο.

43. Να κάνετε τις σωστές συνδέσεις:

Στήλη Α	Στήλη Β
Α. Γλώσσα μηχανής	1. BASIC, PASCAL, C
Β. Μεταγλωττιστής (compiler)	2. Συμβολομεταφραστής (assembler)
Γ. Συμβολικές γλώσσες	3. Αντικείμενο πρόγραμμα (object)
Δ. Συνδέτης - Φορτωτής (linker - loader)	4. Βιβλιοθήκες (libraries)
Ε. Γλώσσες υψηλού επιπέδου	5. Ακολουθίες από 0 και 1
	6. Διερμηνευτής (interpreter)

44. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.
- Οποιαδήποτε εντολή επανάληψης Όσο... μπορεί να γραφεί με την χρήση των άλλων δύο εντολών επανάληψης.
 - Ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε ταξινομημένους πίνακες.
 - Στη στοιβία, το δεδομένο που μπαίνει τελευταίο είναι αυτό που βγαίνει πρώτο.
 - Τα άλυτα προβλήματα είναι αυτά που ακόμη δεν έχει βρεθεί η λύση τους.
 - Στην ιεραρχική σχεδίαση χρησιμοποιείται ανάλυση του προβλήματος "από πάνω προς τα κάτω" (top down) ενώ η υλοποίηση πραγματοποιείται "από κάτω προς τα πάνω" (bottom up).
45. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.
- Όταν γνωρίζουμε το πλήθος των επαναλήψεων δεν μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την επαναληπτική δομή Όσο... επανάλαβε.
 - Στην επαναληπτική δομή Αρχή_επανάληψης...Μέχρις_ότου, η ομάδα εντολών εκτελείται τουλάχιστον μια φορά.
 - Η έκφραση $X \text{ div } Y$ έχει ως αποτέλεσμα το υπόλοιπο της διαίρεσης του X με το Y .
 - Ένα δομημένο πρόβλημα είναι πάντοτε επιλύσιμο.
 - Ένα επιλύσιμο πρόβλημα είναι πάντοτε δομημένο.
46. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

- α. Η εντολή $x \leftarrow x * x$ είναι έγκυρη εντολή.
- β. Χρησιμοποιούμε τη δομή επιλογής όταν θέλουμε μια ομάδα εντολών να εκτελεστεί πολλές φορές.
- γ. Σε μια δομή επιλογής η συνθήκη μπορεί να πάρει μία από δύο συνολικά τιμές.
- δ. Η επίλυση της πρωτοβάθμιας εξίσωσης αποτελεί αδόμητο πρόβλημα.
- ε. Τα στοιχεία ενός πίνακα είναι υποχρεωτικό να είναι όλα του ίδιου τύπου.
47. Να χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις με τη λέξη Σωστό, αν είναι σωστή, ή τη λέξη Λάθος, αν είναι λανθασμένη.
- α. Ένα πρόγραμμα Η/Υ είναι ένας αλγόριθμος εκφρασμένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να εκτελεστεί από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- β. Ένας αλγόριθμος χαρακτηρίζεται από περατότητα, όταν οι εντολές που τον αποτελούν είναι επακριβώς και αυστηρά καθορισμένες.
- γ. Η αποτελεσματικότητα ενός αλγορίθμου προϋποθέτει ότι η λύση του εκφράζεται με την εκτέλεση ενός πεπερασμένου αριθμού εντολών.
- δ. Όταν οι εντολές εκτελούνται η μία μετά την άλλη, από την αρχή μέχρι το τέλος του αλγορίθμου, τότε έχουμε δομή επιλογής.
- ε. Στη δομή επιλογής οι εντολές χωρίζονται σε ομάδες και εκτελούνται μόνο της μίας ομάδας κάθε φορά, ανάλογα με την τιμή μιας συνθήκης ή μιας μεταβλητής.
48. Τι είναι Πρόβλημα; Ποιοι είναι οι παράγοντες που συντελούν στην κατανόηση ενός προβλήματος;
49. Ποιοι είναι και τι γνωρίζετε για τους τρόπους αναπαράστασης ενός αλγορίθμου.
50. Ποιο από τα παρακάτω υπολογίζει το άθροισμα των αρτίων αριθμών που υπάρχουν στους 100 πρώτους ακεραίους; Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.
- A.

```
SUM <- 0
Για i από 1 μέχρι 100
    SUM <- SUM + i
τέλος_επανάληψης
```
- B.

```
SUM <- 0
```

```

Για i από 1 μέχρι 100 με_βήμα 2
  SUM <- SUM + i
τέλος_επανάληψης

```

```

Γ. Για i από 1 μέχρι 100 με_βήμα 2
  SUM <- 0
  SUM <- SUM + i
τέλος_επανάληψης

```

```

Δ. Για i από 2 μέχρι 100 με_βήμα 2
  SUM <- i
τέλος_επανάληψης

```

```

Ε. SUM <- 0
Για i από 0 μέχρι 100 με_βήμα 2
  SUM <- SUM + i
τέλος_επανάληψης

```

51. Τι γνωρίζετε για τη σαφήνεια της διατύπωσης ενός προβλήματος; Εξηγήσατε τους όρους : δεδομένο, πληροφορία, επεξεργασία δεδομένων.

52. Τι προϋποθέτει η σωστή επίλυση ενός προβλήματος;

53. Ποιες είναι οι κατηγορίες των προβλημάτων με κριτήριο τη δυνατότητα επίλυσης τους; Τι γνωρίζετε για αυτές; Δώστε παραδείγματα.

54. Ποιες οι κατηγορίες των προβλημάτων με κριτήριο το βαθμό δόμησης των λύσεών τους; Τι γνωρίζετε για αυτές; Δώστε παραδείγματα.

55. Ποιες οι κατηγορίες των προβλημάτων με κριτήριο το είδος της επίλυσης που επιζητούν; Τι γνωρίζετε για αυτές; Δώστε παραδείγματα.

56. Δίνονται οι παρακάτω εντολές

```

A <- 1
Για i από 1 μέχρι 10 με_βήμα 2
  A <- A * i
τέλος_επανάληψης

```

Ποιες από τις επόμενες ομάδες εντολών δίνουν στο A την ίδια τιμή. Να δικαιολογήσετε την απάντησή σας.

```

Α. A <- 1
  i <- 1
  Όσο i <= 10 επανέλαβε
    i <- i + 2
    A <- A * i
  τέλος_επανάληψης

```

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

B. A <- 1
i <- 1
Όσο i <= 10 επανέλαβε
A <- A * i
i <- i + 2
τέλος_επανάληψης

Γ. A <- 1
i <- 1
Αρχή_επανάληψης
A <- A * i
i <- i + 2
μέχρις_ότου i < 10

Δ. A <- 1
i <- 1
Αρχή_επανάληψης
A <- A * i
i <- i + 2
μέχρις_ότου i = 10

57. Ποιες γλώσσες ονομάζονται συμβολικές ή γλώσσες χαμηλού επιπέδου; Ποια είναι τα μειονεκτήματα των συμβολικών γλωσσών;
58. Ποια τα πλεονεκτήματα των γλωσσών υψηλού επιπέδου;
59. Ποιοι είναι οι λόγοι για τους οποίους οι μέθοδοι ανάλυσης και επίλυσης προβλημάτων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον;
60. Ποιες είναι οι ιδιαιτερότητες που παρουσιάζουν οι τεχνικές αντιμετώπισης των διαφόρων προβλημάτων;
61. Να αναφέρετε και να αναλύσετε τις κατηγορίες τεχνικών επίλυσης προβλημάτων.
62. Ποια είναι τα μειονεκτήματα από τη χρήση των πινάκων;
63. Ποιες είναι οι ιδιότητες που πρέπει να διακρίνουν τα υποπρογράμματα;
64. Τι γνωρίζετε για τις τυπικές επεξεργασίες των πινάκων;
65. Ποια είναι τα πλεονεκτήματα του τμηματικού προγραμματισμού;
66. Ποιες είναι οι πιο σημαντικές γλώσσες υψηλού επιπέδου; Να αναφέρετε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε μιας.
67. Ποια είναι η καλύτερη γλώσσα προγραμματισμού;
68. Τι γνωρίζετε για τον αντικειμενοστραφή προγραμματισμό;

69. Τι γνωρίζετε για τον παράλληλο προγραμματισμό;

70. Να κάνετε τις σωστές συνδέσεις:

Στήλη Α	Στήλη Β
Α. Διερχόμενος	1. Πρόγραμμα που δέχεται ένα πρόγραμμα γραμμένο σε γλώσσα υψηλού επιπέδου και παράγει ένα ισοδύναμο πρόγραμμα σε γλώσσα μηχανής.
Β. Μεταγλωττιστής	2. Μεθοδολογία ανάπτυξης προγραμμάτων η οποία βοηθάει στην ανάπτυξη σύνθετων προγραμμάτων και στη γενικότερη διαχείρησή τους.
Γ. Δομημένος Προγραμματισμός	3. Πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για την σύνταξη και διόρθωση προγραμμάτων.
Δ. Συντάκτης	4. Πρόγραμμα που διαχειρίζεται μία προς μία τις εντολές του αρχικού προγράμματος και για κάθε μία εκτελεί αμέσως μία ισοδύναμη ακολουθία εντολών μηχανής.

71. Τι εννοούμε λέγοντας οπτικό προγραμματισμό και τι οδηγούμενο από γεγονός προγραμματισμό;

72. Τι θα εκτυπώσει το παρακάτω τμήμα του προγράμματος;

```
A <- 0
Για i από 10 μέχρι 20 με_βήμα 10
    A <- A + i ^ 2
τέλος_επανάληψης
Γράψε A
```

73. Πόσες φορές θα εκτελεστεί η παρακάτω επανάληψη;

```
Αρχή_επανάληψης
A <- 0
Για i από 1 μέχρι 5
    A <- A - 1
τέλος_επανάληψης
μέχρις_ότου A = 0
```

74. Ποια η λειτουργία του παρακάτω προγράμματος;

```
B <- 10
Διάβασε A
B <- A
Αν A < 0 τότε
    B <- - A
A <- 0
Γράψε B
```

Α. Τυπώνει τον αριθμό που διάβασε.

8. Ερωτήσεις διαφόρων τύπων

- B. Τυπώνει την απόλυτη τιμή του αριθμού που διάβασε.
- Γ. Τυπώνει πάντα την τιμή 0.
- Δ. Τυπώνει πάντα την τιμή 10.

75. Ποιο είναι το αποτέλεσμα των παρακάτω εντολών;

```
Για i από 1 μέχρι 10
  A[i] <- 10 + i
τέλος_επανάληψης
SUM <- 0
Για κ από 0 μέχρι 9 με_βήμα 2
  SUM <- SUM + A[κ + 1]
τέλος_επανάληψης
Γράψε SUM
```

- A. 75 B. 155 Γ. 50 Δ. 125

76. Να κάνετε τις σωστές συνδέσεις:

Στήλη A	Στήλη B
α. Fortran	1. Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης.
β. Prolog	2. Δομημένες εφαρμογές.
γ. Java	3. Εφαρμογές μαθηματικών και επιστημονικών προβλημάτων.
δ. Basic	4. Εφαρμογές εκπαίδευσης αρχαρίων.
	5. Εφαρμογές Internet.
	6. Εφαρμογές οδηγούμενες από γεγονότα.

Βιβλιογραφία

- [1] *Elliot B. Koffman with Bruce Maxim, Turbo Pascal, 4th Edition, Addison Wesley.*
- [2] *Jo Ellen Perry and Harold D. Levin, An introduction to Object - Oriented Design in C++, Addison Wesley.*
- [3] *Hewlett Packard, HP 48G Series Advanced User's Reference Manual.*
- [4] *Ι. Μανωλόπουλος, Δομές Δεδομένων, Art of Text.*
- [5] *Α. Βακάλη, Η. Γιαννόπουλος, Ν. Ιωαννίδης, Χ. Κοιλίας, Κ. Μάλαμας, Ι. Μανωλόπουλος και Π. Πολίτης, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Ο. Ε. Δ. Β.*
- [6] *Α. Βακάλη, Η. Γιαννόπουλος, Ν. Ιωαννίδης, Χ. Κοιλίας, Κ. Μάλαμας, Ι. Μανωλόπουλος και Π. Πολίτης, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Τετράδιο Μαθητή, Ο. Ε. Δ. Β.*
- [7] *Ι. Κατοπόδης, Ν. Αντωνάκος, Ι. Βογιατζής και Κ. Πατριαρχέας, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Ο. Ε. Δ. Β.*
- [8] *Ι. Κατοπόδης, Ν. Αντωνάκος, Ι. Βογιατζής και Κ. Πατριαρχέας, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Τετράδιο Μαθητή, Ο. Ε. Δ. Β.*
- [9] *Ι. Κατοπόδης, Ν. Αντωνάκος, Ι. Βογιατζής και Κ. Πατριαρχέας, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Ελληνικά Γράμματα.*

- [10] *Ι. Κατοπόδης, Ν. Αντωνάκος, Ι. Βογιατζής και Κ. Πατριαρχέας, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Κριτήρια Αξιολόγησης, Ελληνικά Γράμματα.*
- [11] *Μ. Αργυρός και Κ. Μαραγκός, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Κωστόγιαννος.*
- [12] *Π. Τσιωτάκης, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Α' τεύχος, Σαββάλας.*
- [13] *Π. Τσιωτάκης, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Β' τεύχος, Σαββάλας.*
- [14] *Ν. Καρύδης, Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Β. Γκιούρδας.*
- [15] *Φ. Λαζαρίνης, 300+χ ασκήσεις στο μάθημα Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον, Ελληνοεκδοτική.*