

## ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Ενότητες βιβλίου: 9.4, 3.6, 3.7

Ώρες διδασκαλίας: 4

Στα προγράμματα που γίνεται χρήση πινάκων οι πιο συχνές εργασίες είναι:

- Υπολογισμός αθροισμάτων στοιχείων του πίνακα.
- Εύρεση του μέγιστου ή του ελάχιστου στοιχείου.
- Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.
- Αναζήτηση ενός στοιχείου του πίνακα.
- Συγχώνευση δύο πινάκων.

### Υπολογισμός αθροισμάτων στοιχείων του πίνακα.

Παράδειγμα 1 (Μονοδιάστατο πίνακα)

Έστω πίνακας Π με τις μηνιαίες εισπράξεις (σε χιλιάδες ευρώ) για ένα έτος, ενός εστιατορίου.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Π	22	14	18	13	19	27	25	28	27	22	20	30

Να υπολογίσετε το μέσο όρο των εισπράξεων των «κακών» μηνών (δηλαδή εκείνων των μηνών που οι εισπράξεις ήταν κάτω από 20000 ευρώ):

Λύση

ΣΥΝ ← 0

ΠΛ ← 0

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

    ΑΝ Π[i]<20 ΤΟΤΕ

        ΣΥΝ ← ΣΥΝ + Π[i]

    ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΑΝ ΠΛ>0 ΤΟΤΕ

    ΜΟ ← ΣΥΝ/ΠΛ

ΑΛΛΙΩΣ

    ΓΡΑΨΕ "Κάθε μήνα οι εισπράξεις ήταν πάνω από 20000"

ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

Η τελευταία ΑΝ μπήκε για την περίπτωση που η μεταβλητή ΠΛ παραμένει 0. Σε αυτή την περίπτωση η εκτέλεση της εντολής ΜΟ ← ΣΥΝ/ΠΛ θα οδηγούσε σε σφάλμα ( παραβίαση του κριτηρίου καθοριστικότητας).

Παράδειγμα 2 (Δισδιάστατο πίνακα)

Έστω πίνακας Π με τις μηνιαίες εισπράξεις (σε χιλιάδες ευρώ) για ένα έτος, κάθε ενός από τα 5 καταστήματα μιας αλυσίδας εστιατορίων. Να υπολογίσετε:

- τις ετήσιες εισπράξεις κάθε εστιατορίου
- τις μηνιαίες εισπράξεις όλων των εστιατορίων μαζί
- τις συνολικές εισπράξεις όλων των εστιατορίων μαζί για ένα χρόνο.

		Π												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
1		22	14	18	13	19	27	25	28	27	22	20	30	
2		33	29	34	31	38	20	21	24	24	25	27	21	
3		10	12	16	11	19	15	16	12	10	10	09	06	
4		26	19	26	24	28	26	20	20	23	29	25	25	
5		27	21	28	20	21	23	25	27	26	29	24	26	
Γ														

**ΣΥΝ**

### Λύση

Για το πρώτο ερώτημα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε ένα νέο μονοδιάστατο πίνακα Σ με 5 κελιά όπου κάθε κελί του θα περιέχει το άθροισμα των κελιών της αντίστοιχης γραμμής του πίνακα Π.

Για το δεύτερο ερώτημα απαιτείται πάλι μονοδιάστατος πίνακας Γ με 12 κελιά όπου κάθε κελί του θα περιέχει το άθροισμα των κελιών της αντίστοιχης στήλης του πίνακα Π.

Για το τρίτο ερώτημα απαιτείται μία μόνο μεταβλητή ΣΥΝ στην οποία θα εκχωρήσουμε το άθροισμα όλων των κελιών του πίνακα Π.

Ακολουθεί τμήμα προγράμματος που υλοποιεί τα παραπάνω για πίνακα Π με m γραμμές και n στήλες. Τα κελιά των πινάκων Σ και Γ πρέπει αρχικά να πάρουν την τιμή 0. Το ίδιο και η μεταβλητή ΣΥΝ.

ΣΥΝ ← 0

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5

    Σ[i] ← 0

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

    Γ[j] ← 0

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5

    ΓΙΑ J ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

        ΣΥΝ ← ΣΥΝ + Π[i,j]

        Σ[i] ← Σ[i] + Π[i,j]

        Γ[j] ← Γ[j] + Π[i,j]

    ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

## Εύρεση του μέγιστου ή του ελάχιστου στοιχείου.

### Παράδειγμα 3 (Μονοδιάστατο πίνακα)

Έστω ο πίνακας του παραδείγματος 1. Να βρείτε την μέγιστη μηνιαία εισπραξη του εστιατορίου.

Λύση

MAX ← Π[1]

ΓΙΑ I ΑΠΟ 2 ΜΕΧΡΙ 12

    ΑΝ MAX < Π[I] ΤΟΤΕ

        MAX ← Π[I]

    ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

Ή εναλλακτικά

MAX ← 0

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

    ΑΝ MAX < Π[I] ΤΟΤΕ

        MAX ← Π[I]

    ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

### Παράδειγμα 4 (Δισδιάστατο πίνακα)

Έστω πίνακας Π του παραδείγματος 2. Να βρείτε την μέγιστη εισπραξη ανά εστιατόριο και ανά μήνα.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MAX1
1	22	14	18	13	19	27	25	28	27	22	20	30	
2	33	29	34	31	38	20	21	24	24	25	27	21	
3	10	12	16	11	19	15	16	12	10	10	09	06	
4	26	19	26	24	28	26	20	20	23	29	25	25	
5	27	21	28	20	21	23	25	27	26	29	24	26	
MAX2													

ΣΥΝ

Λύση

ΓΙΑ I ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5

    MAX1[i] ← 0

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ J ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12

    MAX2[j] ← 0

ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5

```

ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 12
  ΑΝ MAX1[i]<Π[i,j] ΤΟΤΕ
    MAX1 [i] ← Π[i,j]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ

  ΑΝ MAX2[j]<Π[i,j] ΤΟΤΕ
    MAX2 [j] ← Π[i,j]
  ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

### Ταξινόμηση των στοιχείων του πίνακα.

Η ταξινόμηση είναι η αναδιάταξη των τιμών ενός πίνακα ώστε να είναι με αύξουσα ή φθίνουσα σειρά. Η ταξινόμηση χρησιμοποιείται όχι μόνο για αριθμούς αλλά και για λέξεις αφού "A" < "B", "α2" > "α1" και "Καλημέρα" < "Καληνύχτα". Σε κάποιες γλώσσες προγραμματισμού η σύγκριση "A" > "a" είναι αληθής και σε άλλες ψευδής. Στην ΓΛΩΣΣΑ δεν διευκρινίζεται ποιο από τα δύο συμβαίνει οπότε δεν θα πρέπει να αναμένουμε σχετικό θέμα στις εξετάσεις.

Στην ύλη του μαθήματος περιλαμβάνονται δύο μέθοδοι ταξινόμησης:

- Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (φουσαλίδας)
- Ταξινόμηση με επιλογή (selection sort)

#### Ταξινόμηση ευθείας ανταλλαγής (φουσαλίδας)

Ο αλγόριθμος αυτός περιγράφεται αναλυτικά στα σχολικά βιβλία (Κεφ 3.7).

#### Ταξινόμηση με επιλογή (selection sort)

Τα βήματα του αλγορίθμου για ταξινόμηση κατά αύξουσα σειρά ενός πίνακα 100 κελιών, είναι:

- Στα κελιά 1 έως 100 αναζητούμε και βρίσκουμε το κελί με την μικρότερη τιμή και ανταλλάσσουμε την τιμή του με αυτή του πρώτου κελιού.
- Στα κελιά 2 έως 100 αναζητούμε και βρίσκουμε το κελί με την μικρότερη τιμή και ανταλλάσσουμε την τιμή του με αυτή του δεύτερου κελιού.
- Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία μέχρι να φτάσουμε να αναζητούμε το μικρότερο στα κελιά 99 έως 100.

Στο youtube υπάρχουν αρκετά βίντεο που παρουσιάζουν οπτικά αυτή την μέθοδο ταξινόμησης. Δύο τέτοια είναι :

- <https://youtu.be/EdUWyka7kpI?t=57s>
- <https://youtu.be/Ns4TPTC8whw>

**ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 99**

min ← Π[i]

θέση ← i

**ΓΙΑ j ΑΠΟ i+1 ΜΕΧΡΙ 100**

**ΑΝ Π[j] < min ΤΟΤΕ**

min ← Π[j]

θέση ← j

**ΤΕΛΟΣ\_ΑΝ**

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

Π[θέση] ← Π[i]

Π[i] ← min

**ΤΕΛΟΣ\_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ**

Αν θέλουμε η ταξινόμηση να γίνει κατά φθίνουσα σειρά, αρκεί να αλλάξουμε την φορά της ανισότητας και φυσικά το όνομα της μεταβλητής min.

### Παραλλαγές ταξινόμησης

Υπάρχουν ασκήσεις όπου οι παραπάνω μέθοδοι ταξινόμησης πρέπει να τροποποιηθούν:

- Ταξινόμηση αριθμών με βάση το πώς θα ήταν αν τους μετασχηματίζαμε σύμφωνα με μία σχέση. (Άσκηση 41)
- Ταξινόμηση αριθμών που βρίσκονται π.χ. στα μονά κελιά ενός πίνακα (1<sup>ο</sup>, 2<sup>ο</sup>, 3<sup>ο</sup> κλπ)
- Εύρεση των n μεγαλύτερων αριθμών σε πίνακα με ταξινόμηση τμήματος αυτού του πίνακα.
- Ταξινόμηση πίνακα Π[N,2] ως προς μία στήλη και σε περίπτωση δύο κελιών με την ίδια τιμή τότε ταξινόμηση ως προς την άλλη στήλη. (Άσκηση 52)
- Ταξινόμηση που τερματίζεται μόλις διαπιστωθεί ότι ο πίνακας είναι πια ταξινομημένος.

### Παράδειγμα 1

Έστω πίνακας Π[100] που περιέχει 100 διαφορετικούς αριθμούς. Να γραφεί πρόγραμμα που ταξινομεί τους αριθμούς με τέτοιο τρόπο ώστε τα τετράγωνα τους να είναι κατά αύξουσα σειρά. Έστω ότι έχουμε τους αριθμούς -3,1,2. Μετά την ταξινόμηση τους θα πρέπει να έχουν την εξής σειρά: 1,2,-3.

### Παράδειγμα 2

Έστω πίνακας ΥΨΟΣ[100] περιέχει εναλλάξ το ύψος σε χιλιοστά 50 αγοριών και 50 κοριτσιών. Δηλαδή το πρώτο κελί περιέχει το ύψος του πρώτου αγοριού, το δεύτερο κελί το ύψος του πρώτου κοριτσιού, το τρίτο κελί το ύψος του δεύτερου αγοριού κ.ο.κ. Να γραφεί τμήμα προγράμματος που

ταξινομεί μόνο τα ύψη των κοριτσιών χωρίς να παρεμβαίνει στα άλλα κελιά και χωρίς να γίνεται χρήση άλλου πίνακα.

### **Παράδειγμα 3**

Έστω πίνακας  $\Pi[100]$  που περιέχει 100 διαφορετικούς αριθμούς. Να γραφεί πρόγραμμα που διαβάζει ένα θετικό αριθμό  $N$  μικρότερο του 100 και στην συνέχεια ταξινομεί τον πίνακα ώστε οι πρώτοι  $N$  αριθμοί να είναι ταξινομημένοι κατά αύξουσα σειρά.

### **Παράδειγμα 4**

Έστω πίνακας  $\Pi[100,2]$  που περιέχει σε κάθε γραμμή το όνομα και το επίθετο 100 ανθρώπων. Να γίνει ταξινόμηση στον πίνακα  $\Pi$  ώστε τα επίθετα να είναι κατά αλφαβητικά σειρά. Στην περίπτωση που δύο ή περισσότεροι άνθρωποι έχουν το ίδιο επίθετο τότε αυτοί να ταξινομηθούν ώστε τα ονόματα τους να είναι κατά φθίνουσα σειρά.

### **Παράδειγμα 5**

Να τροποποιήσετε τον αλγόριθμο της φυσαλίδας ώστε να σταματά νωρίτερα αν διαπιστώνει ότι ο πίνακας έχει ταξινομηθεί.

## **Αναζήτηση**

Αν και υπάρχουν αρκετοί αλγόριθμοι αναζήτησης ενός στοιχείου σε πίνακα, στην ύλη του μαθήματος συμπεριλαμβάνονται μόνο δύο :

- **Γραμμική ή Σειριακή (linear ή sequential).** Η πιο απλή περίπτωση, προσπελώνουμε το πρώτο στοιχείο, μετά το δεύτερο κοκ μέχρι να βρούμε αυτό που αναζητούμε ή να τελειώσουν τα στοιχεία. Πρέπει να χρησιμοποιείται όταν:
  - ✓ ο πίνακας είναι μη ταξινομημένος
  - ✓ μικρού μεγέθους (<21) και
  - ✓ η αναζήτηση στον πίνακα γίνεται σπάνια. (παράγραφος 3.6 σχολ. βιβλίου)
- **Δυαδική (Binary).** Στη δυαδική αναζήτηση η δομή δεδομένων χωρίζεται σε τρία τμήματα, στο στοιχείο της μεσαίας θέσης, στο τμήμα των στοιχείων που προηγούνται του μεσαίου και στο τμήμα των στοιχείων που έπονται του μεσαίου. Επειδή η δομή είναι ταξινομημένη, η σύγκριση του στοιχείου-κλειδιού με το μεσαίο θα δείξει σε ποιο τμήμα ανήκει το στοιχείο-κλειδί. Αν ισούται με το μεσαίο, τότε η αναζήτηση έληξε, αλλιώς ανάλογα με το είδος της ταξινόμησης (αύξουσα ή φθίνουσα) ο αλγόριθμος καλείται αναδρομικά για ένα από τα άλλα δύο τμήματα.

## Αλγόριθμοι Γραμμικής/Σειριακής Αναζήτησης

Σε όλα τα παραδείγματα σειριακής αναζήτησης θα κάνουμε αναζήτηση της τιμής της μεταβλητής key στον πίνακα Π που έχει 100 κελιά.

**Περίπτωση 1:** Αναζήτηση στοιχείου σε μη ταξινομημένο πίνακα. Το στοιχείο μπορεί να βρίσκεται σε περισσότερα του ενός κελιά. Αντί για **Για** μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή **Όσο**.

**Αλγόριθμος** Sequential\_Search\_all\_cells\_unsorted

**Δεδομένα** // n, Π, key //

flag ← ψευδής

**Για** i από 1 μέχρι 100

**Αν** (Π[i] = key) **τότε**

flag ← αληθής

**Εκτύπωσε** "Υπάρχει στο κελί:", i

**Τέλος\_αν**

**Τέλος\_επανάληψης**

**Αν** (flag=ψευδής) **τότε**

**Εκτύπωσε** "Δεν βρέθηκε!"

**Τέλος\_Αν**

**Τέλος** Sequential\_Search\_all\_cells\_unsorted

**Περίπτωση 2** (του βιβλίου): Αναζήτηση στοιχείου σε μη ταξινομημένο πίνακα. Το στοιχείο μπορεί να βρίσκεται το πολύ σε ένα κελί.

**Αλγόριθμος** Sequential\_Search\_unsorted

**Δεδομένα** // 100, Π, key //

flag ← ψευδής

pos ← 0

i ← 1

**Όσο** (flag = ψευδής) **και** (i ≤ 100) **επανάλαβε**

**Αν** (Π[i] = key) **τότε**

flag ← αληθής

pos ← i

**Αλλιώς**

i ← i + 1

**Τέλος\_αν**

**Τέλος\_επανάληψης**

**Αν** (flag = αληθής) **τότε**

**Εκτύπωσε** "Το στοιχείο ", key, " ευρέθη στη θέση ", pos

**Αλλιώς**

**Εκτύπωσε** "Το στοιχείο ", key, " δεν ευρέθη στον δοθέντα πίνακα"

```
Τέλος_αν  
Αποτελέσματα // flag , pos //  
Τέλος Sequential_Search_ unsorted
```

**Περίπτωση 3:** Αναζήτηση στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα. Το στοιχείο μπορεί να βρίσκεται το πολύ σε ένα κελί.. Έστω ότι ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά.

```
Αλγόριθμος Sequential_Search_Sorted  
Δεδομένα // 100, Π, key //  
flag ← ψευδής  
pos ← 0  
i ← 1  
Όσο (flag = ψευδής) και (i <= 100) επανάλαβε  
  Αν (Π[i] > key) τότε  
    flag ← αληθής  
  Αλλιώς_Αν (Π[i] = key) τότε  
    flag ← αληθής  
    pos ← i  
  Αλλιώς  
    i ← i + 1  
Τέλος_αν  
Τέλος_επανάληψης  
Αν (pos <> 0) τότε  
  Εκτύπωσε pos  
Αλλιώς  
  Εκτύπωσε "Δεν βρέθηκε!"  
Τέλος_αν  
Αποτελέσματα // pos //  
Τέλος Sequential_Search_Sorted
```

**Περίπτωση 4:** Αναζήτηση στοιχείου σε ταξινομημένο πίνακα. Το στοιχείο μπορεί να βρίσκεται σε περισσότερα του ενός κελιά. Έστω ότι ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά.

```
Αλγόριθμος Sequential_Search_Sorted  
Δεδομένα // 100, Π, key //  
flag ← ψευδής  
pos ← 0  
i ← 1  
Όσο (flag = ψευδής) και (i <= 100) επανάλαβε  
  Αν (Π[i] > key) τότε  
    flag ← αληθής  
  Αλλιώς_Αν (Π[i] = key) τότε
```



```

Εκτύπωσε pos
pos ← i
i ← i + 1
Αλλιώς
i ← i + 1
Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
Αν (pos = 0) τότε
Εκτύπωσε "Δεν βρέθηκε!"
Τέλος_αν
Αποτελέσματα // pos //
Τέλος Sequential_Search_Sorted

```

### Αλγόριθμος Δυαδικής Αναζήτησης

Ο αλγόριθμος της δυαδικής αναζήτησης (binary search) εφαρμόζεται μόνο σε ταξινομημένους πίνακες. Αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά τότε ο αλγόριθμος είναι:

```

Αλγόριθμος Δυαδική_Αναζήτηση1
Δεδομένα // 100, Π, key //

αρχή ← 1
τέλος ← 100
Μέση ← (αρχή + τέλος) div 2
Όσο αρχή ≤ τέλος και Π[μέση] <> Key επανάλαβε

    αν Key < Π[μέση] τότε
        Τέλος ← μέση-1
    αλλιώς
        Αρχή ← μέση + 1
    τελος_αν

    Μέση ← (αρχή + τέλος) div 2
τελος_επανάληψης

Αν Π[μέση] = Key ΤΟΤΕ
    γράψε 'Βρέθηκε στη θέση ',μέση
αλλιώς
    γράψε 'Δεν βρέθηκε'
τέλος_αν

Τέλος Δυαδική_Αναζήτηση1

```

Αν ο πίνακας είναι ταξινομημένος κατά φθίνουσα σειρά τότε αρκεί να αλλάξουμε την ανισότητα στην εντολή: *αν Key < Π[μέση] τότε*. Δηλαδή να γίνει *αν Key > Π[μέση] τότε*

### Συγχώνευση δύο πινάκων.

Δυστυχώς η συγχώνευση αλλιώς ορίζεται στο κεφάλαιο 3.2 του βιβλίου και αλλιώς στο κεφάλαιο 9.4.

- «Συγχώνευση: η λειτουργία κατά την οποία δυο ή περισσότερες δομές συνενώνονται σε μια ενιαία δομή» (σελίδα 56).
- «Σκοπός της συγχώνευσης είναι η δημιουργία από τα στοιχεία δυο ή περισσότερων ταξινομημένων πινάκων ενός άλλου, που είναι και αυτός ταξινομημένος» (σελίδα 166).

Προσοχή: Η συνένωση πινάκων ΔΕΝ είναι εφικτή στην ΓΛΩΣΣΑ!

## Σωστό - Λάθος

1. Η σειριακή αναζήτηση χρησιμοποιείται αποκλειστικά στους ταξινομημένους πίνακες. (2006-Θ1Α1)
2. Όταν γίνεται σειριακή αναζήτηση κάποιου στοιχείου σε έναν μη ταξινομημένο πίνακα και το στοιχείο δεν υπάρχει στον πίνακα, τότε υποχρεωτικά προσπελούνται όλα τα στοιχεία του πίνακα. (2009-Θ1Α3)
3. Η μέθοδος της σειριακής αναζήτησης δικαιολογείται στην περίπτωση που ο πίνακας είναι μη ταξινομημένος και μικρού μεγέθους. (Β2009-Θ1Α3)
4. Η ταξινόμηση φουσαλίδας είναι ο πιο απλός και ταυτόχρονα ο πιο γρήγορος αλγόριθμος ταξινόμησης. (Ε2006-Θ1Α1)
5. Η ταξινόμηση των στοιχείων ενός πίνακα με τη μέθοδο της φουσαλίδας βασίζεται στην αρχή της σύγκρισης και αντιμετάθεσης ζευγών γειτονικών στοιχείων του πίνακα.
6. Ο αλγόριθμος της σειριακής αναζήτησης χρησιμοποιείται αποκλειστικά σε ταξινομημένους πίνακες. (2011)
7. Σκοπός της συγχώνευσης δύο ταξινομημένων πινάκων είναι η δημιουργία ενός τρίτου ταξινομημένου πίνακα, που περιέχει τα στοιχεία των δύο πινάκων. (Ε2002-Θ1Α3)

## Ερωτήσεις

1. Αναφέρατε τις περιπτώσεις που δικαιολογείται η χρήση του αλγορίθμου της σειριακής αναζήτησης. (Ε2005-Θ1Ε)
2. Να αναφέρετε τέσσερις τυπικές επεξεργασίες που γίνονται στα στοιχεία των πινάκων. (2003-Θ1Γ)

## Ασκήσεις - Μονοδιάστατοι Πίνακες

1. Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου με αριθμημένες εντολές για εύκολη αναφορά σε αυτές. Κάθε εντολή περιέχει ένα ή δύο κενά (σημειωμένα με ...), που το καθένα αντιστοιχεί σε μία σταθερά ή μία μεταβλητή ή έναν τελεστή. Επίσης δίνεται πίνακας όπου κάθε γραμμή αντιστοιχεί στη διπλανή εντολή του τμήματος αλγορίθμου και κάθε στήλη σε μία θέση μνήμης (μεταβλητή). Η κάθε γραμμή του πίνακα παρουσιάζει το αποτέλεσμα που έχει η εκτέλεση της αντιστοιχίας εντολής στη μνήμη: συγκεκριμένα, δείχνει την τιμή της μεταβλητής την οποία επηρεάζει η εντολή.

	Εντολές	Μνήμη								
		A	B	Γ	Δ	E	Z	X[1]	X[2]	X[3]
1.	$A \leftarrow \dots$	4								
2.	$\Delta \leftarrow A + \dots$				7					
3.	Αν $A \dots \Delta$ τότε $\Gamma \leftarrow A$ αλλιώς $\Gamma \leftarrow \Delta$ Τέλος_αν			7						
4.	$B \leftarrow \dots - 1$		3							
5.	$E \leftarrow \dots - \dots$					-1				
6.	$\dots \leftarrow \Delta + \dots$				6					
7.	$\Gamma \leftarrow \Gamma \dots E$			8						
8.	$Z \leftarrow \dots - 1$						2			
9.	$X[\dots] \leftarrow \Gamma$							8		
10.	$X[Z \dots 1] \leftarrow \Delta$							6		
11.	$X[Z \dots 1] \leftarrow X[Z] \dots 1$									7

Να γράψετε τον αριθμό της καθεμιάς εντολής και δίπλα να σημειώσετε τη σταθερά, τη μεταβλητή, ή τον τελεστή που πρέπει να αντικαταστήσει το κάθε κενό της εντολής ώστε να έχει το αποτέλεσμα που δίνεται στον πίνακα, ως εξής:  
Α. Για τις εντολές 1 και 2, να σημειώσετε σταθερές τιμές.

- B. Για τις εντολές 3,7,10 και 11, να σημειώσετε τελεστές, και για τις υπόλοιπες, μεταβλητές. (E2007-Θ2)
2. Έστω πίνακας *table* με *M* γραμμές και *N* στήλες που περιέχει αριθμητικές τιμές. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος που υπολογίζει το άθροισμα κατά γραμμή, κατά στήλη και συνολικά.
    1. Αλγόριθμος Αθρ\_Πίνακα
    2. Δεδομένα // *m, n, table* //
    3.  $sum \leftarrow 0$
    4. Για *i* από 1 μέχρι *m*
    5.  $row[i] \leftarrow 0$
    6. Τέλος\_επανάληψης
    7. Για *j* από 1 μέχρι *n*
    8.  $col[j] \leftarrow 0$
    9. Τέλος\_επανάληψης
    10. Για *i* από 1 μέχρι *m*
    11. Για *j* από 1 μέχρι *n*
    - 12.
    - 13.
    - 14.
    15. Τέλος\_επανάληψης
    16. Τέλος\_επανάληψης
    17. Αποτελέσματα // *row, col, sum* //
    18. Τέλος Αθρ\_Πίνακα

Τα αθροίσματα των γραμμών καταχωρίζονται στον πίνακα *row*, των στηλών στον πίνακα *col* και το συνολικό άθροισμα στη μεταβλητή *sum*. Να γράψετε τις εντολές που πρέπει να συμπληρωθούν στις γραμμές 12, 13 και 14, ώστε ο αλγόριθμος να επιτελεί τη λειτουργία που περιγράφηκε. (2010-ΘΑ4)

3. Δίνεται ο μονοδιάστατος πίνακας *C* με έξι στοιχεία που έχουν αντίστοιχα τις παρακάτω τιμές: 2, 5, 15, -1, 32, 14 και το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου:

```

min ← 100
max ← -100
Για i από 1 μέχρι 6 με βήμα 2
    A ← C[i]
    B ← C[i+1]
    Αν A < B τότε
        Lmin ← A
        Lmax ← B
    αλλιώς
        Lmin ← B
        Lmax ← A
    Τέλος_αν
    Αν Lmin < min τότε
        min ← Lmin
    Τέλος_αν
    Αν Lmax > max τότε
        max ← Lmax
    Τέλος_αν
Εκτύπωσε A, B, Lmin, Lmax, min, max
Τέλος_επανάληψης
D ← max*min
Εκτύπωσε D

```

Να εκτελέσετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου και να γράψετε :

- α. Τις τιμές των μεταβλητών *A*, *B*, *Lmin*, *Lmax*, *min* και *max*, όπως αυτές εκτυπώνονται σε κάθε επανάληψη.
- β. Την τιμή της μεταβλητής *D* που εκτυπώνεται. (2004-Θ2)
4. Δίνεται πίνακας *A[N]* ακέραιων και θετικών αριθμών, καθώς και πίνακας *B[N-1]* πραγματικών και θετικών αριθμών. Να γραφεί αλγόριθμος, ο οποίος να ελέγχει αν κάθε στοιχείο *B[i]* είναι ο μέσος όρος των στοιχείων *A[i]* και *A[i+1]*, δηλαδή αν  $B[i] = (A[i] + A[i+1])/2$ . Σε περίπτωση που ισχύει, τότε να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο πίνακας *B* είναι ο τρέχων μέσος του *A*», διαφορετικά να εμφανίζεται το μήνυμα «Ο πίνακας *B* δεν είναι ο τρέχων μέσος του *A*». Για παράδειγμα: Έστω ότι τα στοιχεία του πίνακα *A* είναι: 1, 3, 5, 10, 15 και ότι τα στοιχεία του πίνακα *B* είναι: 2, 4, 7.5, 12.5. Τότε ο αλγόριθμος θα εμφανίσει το μήνυμα «Ο πίνακας *B* είναι ο τρέχων μέσος του *A*», διότι  $2 = (1+3)/2$ ,  $4 = (3+5)/2$ ,  $7.5 = (5+10)/2$ ,  $12.5 = (10+15)/2$ . (2005-Θ3)
5. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας *A*, 10 θέσεων, ο οποίος στις θέσεις 1 έως 10 περιέχει αντίστοιχα τους αριθμούς: 15, 3, 0, 5, 16, 2, 17, 8, 19, 1 και τμήμα αλγορίθμου :
 

```

Για i από 1 μέχρι 9 με βήμα 2
    k ← ((i+10) mod 10)+1
    A[i] ← A[k]
    εκτύπωσε i, k, A[i], A[k]
Τέλος_επανάληψης

```

Ποιες τιμές τυπώνονται με την εντολή «εκτύπωσε i, k, A[i], A[k]» καθώς εκτελείται το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου ; (E2002-Θ2)

## Ασκήσεις - Ταξινόμηση

1. Δίνεται πίνακας Π[20] με αριθμητικές τιμές. Στις μονές θέσεις βρίσκονται καταχωρισμένοι θετικοί αριθμοί και στις ζυγές αρνητικοί αριθμοί. Επίσης, δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου ταξινόμησης τιμών του πίνακα.

```

Για x από 3 μέχρι 19 με_βήμα
  Για y από μέχρι με_βήμα
    Αν Π[ ] < Π[ ] Τότε
      Αντιμετάθεσε Π[ ], Π[ ]
    Τέλος_αν
  Τέλος_Επανάληψης
Τέλος_Επανάληψης

```

Να μεταφέρετε το παραπάνω τμήμα αλγορίθμου συμπληρώνοντας τα κενά με τις κατάλληλες σταθερές, μεταβλητές ή εκφράσεις, ώστε να ταξινομούνται σε αύξουσα σειρά μόνο οι θετικές τιμές του πίνακα. (2010-Θ3)

2. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας Π, Ν στοιχείων, που είναι ακέραιοι αριθμοί. Να αναπτύξετε αλγόριθμο, ο οποίος να ταξινομεί με τη μέθοδο της φυσαλίδας τα στοιχεία του πίνακα Π. (2001-Θ1Δ)
3. Δίνεται μονοδιάστατος πίνακας Π[1000] που περιέχει ακέραιους αριθμούς. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που αφού διαβάσει ακέραιο αριθμό κ να βρίσκει και να εμφανίζει τους κ μεγαλύτερους αριθμούς του πίνακα. (Υπόδειξη: Να γίνει ταξινόμηση με τέτοιο τρόπο ώστε τα κ πρώτα κελιά του πίνακα να είναι ταξινομημένα).
4. Δίνεται ο παρακάτω αλγόριθμος:

```

ΓΙΑ i ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ n
  ΓΙΑ j ΑΠΟ ... ΜΕΧΡΙ ... ΜΕ_ΒΗΜΑ ...
    ΑΝ Α[j] ... Α[j-1] ΤΟΤΕ
      temp ← Α[j]
      Α[... ] ← Α[...]
      Α[...] ← temp
    ΤΕΛΟΣ_ΑΝ
  ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ
ΤΕΛΟΣ_ΕΠΑΝΑΛΗΨΗΣ

```

Να γράψετε τον παραπάνω αλγόριθμο κατάλληλα συμπληρωμένο, έτσι ώστε να υλοποιεί την ταξινόμηση της φυσαλίδας με αύξουσα σειρά. (ΕΒ2008-Θ1Γ)

5. Ο μονοδιάστατος αριθμητικός πίνακας Table έχει τα ακόλουθα στοιχεία:

1η θέση	2η θέση	3η θέση	4η θέση	5η θέση
43	72	-4	63	56

Δίνεται το παρακάτω τμήμα αλγορίθμου :

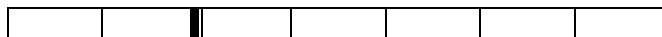
```

Για I από 2 μέχρι 5
  Για J από 5 μέχρι I με_βήμα -1
    Αν Table[J-1] < Table[J] τότε
      Αντιμετάθεσε Table[J-1], Table[J]
    Τέλος_αν
  Τέλος_επανάληψης
Τέλος_επανάληψης

```

Να μεταφερθεί ο ακόλουθος πίνακας και να συμπληρωθεί για όλες τις τιμές του J, που αντιστοιχούν σε I=2 και I=3.

		Πίνακας				
I	J	1η	2η	3η	4η	5η
2	5	43	72	-4	63	56
3						



(B2002-Θ2)

## Προβλήματα – Μονοδιάστατοι Πίνακες

1. 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 αλγόριθμο ο οποίος:

- α. να διαβάσει 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) Μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση  $A\_M(x)$  που επιστρέφει το ακέραιο μέρος του πραγματικού αριθμού  $x$ .  
γ) Τα ποσοστά να θεωρηθούν επί τοις εκατό (%). (E2004-Θ4)
2. Να αναπτύξετε έναν αλγόριθμο, ώστε
- α) να διαβάσει το πλήθος των ασθενών ενός νοσοκομείου, το οποίο δεν μπορεί να δεχτεί περισσότερους από 500 ασθενείς,  
β) για κάθε ασθενή να διαβάσει τις ημέρες νοσηλείας του, τον κωδικό του ασφαλιστικού του ταμείου και τη θέση νοσηλείας. Να ελέγχει την ορθότητα εισαγωγής των δεδομένων σύμφωνα με τα παρακάτω:
- οι ημέρες νοσηλείας είναι ακέραιος αριθμός μεγαλύτερος ή ίσος του 1,
  - τα ασφαλιστικά ταμεία είναι 10 με κωδικούς από 1 μέχρι και 10,
  - οι θέσεις νοσηλείας είναι Α ή Β ή Γ,
- γ) να υπολογίζει και να εμφανίζει το μέσο όρο ημερών νοσηλείας των ασθενών στο νοσοκομείο,  
δ) να υπολογίζει και να εμφανίζει για κάθε ασθενή το κόστος παραμονής που πρέπει να καταβάλει στο νοσοκομείο το ασφαλιστικό του ταμείο σύμφωνα με τις ημέρες και τη θέση νοσηλείας. Το κόστος παραμονής στο νοσοκομείο ανά ημέρα και θέση νοσηλείας για κάθε ασθενή φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Θέση Νοσηλείας	Κόστος παραμονής ανά ημέρα νοσηλείας για κάθε ασθενή
A	125 €
B	90 €
Γ	60 €

- ε) να υπολογίζει και να εμφανίζει με τη χρήση πίνακα το συνολικό κόστος που θα καταβάλει το κάθε ασφαλιστικό ταμείο στο νοσοκομείο,  
στ) να υπολογίζει και να εμφανίζει το συνολικό ποσό που οφείλουν όλα τα ασφαλιστικά ταμεία στο νοσοκομείο. (EB2005-Θ4)
3. Σε ένα Εσπερινό Γυμνάσιο φοιτούν 80 μαθητές. Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:
- α) Διαβάζει για κάθε μαθητή το ονοματεπώνυμό του, την τάξη του και τον τελικό βαθμό του και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατους πίνακες, ελέγχοντας την ορθότητα εισαγωγής των δεδομένων σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Οι τάξεις είναι Α ή Β ή Γ.
  - Ο τελικός βαθμός είναι από 1 μέχρι και 20.
- β) Εμφανίζει τα ονόματα των μαθητών της Β τάξης που έχουν τελικό βαθμό μεγαλύτερο ή ίσο του 18,5.
- γ) Υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των μαθητών κάθε τάξης.
- δ) Υπολογίζει και εμφανίζει το μέσο όρο των τελικών βαθμών των μαθητών της Γ τάξης.
- ε) Εμφανίζει ταξινομημένα κατά αλφαβητική σειρά τα ονοματεπώνυμα και τους αντίστοιχους τελικούς βαθμούς των μαθητών της Α τάξης. (EB2006-Θ4)
4. Σε ένα πανεπιστημιακό τμήμα εισήχθησαν κατόπιν γενικών εξετάσεων 235 φοιτητές προερχόμενοι από την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ ή τη ΘΕΤΙΚΗ κατεύθυνση. Να αναπτύξετε αλγόριθμο, ο οποίος:
- α. Για καθένα από τους 235 φοιτητές διαβάσει:
- το ονοματεπώνυμό του,
  - τα μόρια εισαγωγής του,
  - την κατεύθυνσή του, η οποία μπορεί να είναι «ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ» ή «ΘΕΤΙΚΗ», ελέγχοντας την εγκυρότητα εισαγωγής της και καταχωρίζει τα δεδομένα αυτά σε τρεις πίνακες.
- β. Υπολογίζει και εμφανίζει:
1. το μέσο όρο των μορίων εισαγωγής των φοιτητών που προέρχονται από την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση.
  2. το ποσοστό των φοιτητών, που προέρχονται από την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση.
  3. την κατεύθυνση, από την οποία προέρχεται ο φοιτητής με τα περισσότερα μόρια εισαγωγής (να θεωρήσετε ότι δεν υπάρχει περίπτωση ισοβαθμίας).
  4. τα ονοματεπώνυμα των φοιτητών που προέρχονται από την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση, για τους οποίους τα μόρια εισαγωγής τους είναι περισσότερα από το μέσο όρο των μορίων εισαγωγής των φοιτητών που προέρχονται από την ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗ κατεύθυνση. (B2007-Θ4)
5. Ένας καταναλωτής διαθέτει 150 € για αγορά ρυζιού, προκειμένου να το δωρίσει σε ένα φιλανθρωπικό ίδρυμα. Σε ένα πολυκατάστημα διατίθενται πακέτα ρυζιού σε τέσσερις διαφορετικές συσκευασίες από διαφορετικές εταιρείες. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. Διαβάσει το όνομα της εταιρείας, την αξία και την ποσότητα σε γραμμάρια για κάθε μία από τις τέσσερις συσκευασίες ρυζιού.
- β. Υπολογίζει και εμφανίζει το όνομα της εταιρείας που προσφέρει το ρύζι στην πλέον συμφέρουσα για τον καταναλωτή συσκευασία (να θεωρήσετε ότι υπάρχει μόνο μία τέτοια εταιρεία).
- γ. Υπολογίζει και εμφανίζει τον αριθμό των πακέτων που μπορεί να αγοράσει από την πλέον συμφέρουσα για τον καταναλωτή συσκευασία (σύμφωνα με το ερώτημα β). (EB2007-Θ3)
6. Μία Νομαρχία διοργάνωσε το 2008 σεμινάριο εθελοντικής δασοφυλάξης, το οποίο παρακολούθησαν 500 άτομα. Η Πυροσβεστική Υπηρεσία ζήτησε στοιχεία σχετικά με την ηλικία, το φύλο και το μορφωτικό επίπεδο εκπαίδευσης κάθε εθελοντή, προκειμένου να εξαγάγει στατιστικά στοιχεία. Να γράφει αλγόριθμος, ο οποίος:
- α. διαβάσει για κάθε άτομο
- το ονοματεπώνυμο,
  - το έτος γέννησης (χωρίς να απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας),
  - το φύλο, με αποδεκτές τιμές το “Α” για τους άνδρες και το “Γ” για τις γυναίκες,
  - το μορφωτικό επίπεδο εκπαίδευσης, με αποδεκτές τιμές “Π”, “Δ” ή “Τ”, που αντιστοιχούν σε Πρωτοβάθμια, Δευτεροβάθμια ή Τριτοβάθμια Εκπαίδευση,
- και τα καταχωρίζει σε κατάλληλους μονοδιάστατους πίνακες.
- β. υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των ατόμων με ηλικία μικρότερη των 30 ετών.
- γ. υπολογίζει και εμφανίζει το ποσοστό των γυναικών με επίπεδο Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης στο σύνολο των εθελοντριών.
- δ. εμφανίζει τα ονόματα των ατόμων με τη μεγαλύτερη ηλικία. (EB2008-Θ3)
7. Σε μια διαδρομή τρένου υπάρχουν 20 σταθμοί (σε αυτούς περιλαμβάνονται η αφετηρία και ο τερματικός σταθμός). Το τρένο σταματά σε όλους τους σταθμούς. Σε κάθε σταθμό επιβιβάζονται και αποβιβάζονται επιβάτες. Οι πρώτοι επιβάτες επιβιβάζονται στην αφετηρία και στον τερματικό σταθμό αποβιβάζονται όλοι οι επιβάτες. Να κατασκευάσετε αλγόριθμο, ο οποίος να διαχειρίζεται την κίνηση των επιβατών. Συγκεκριμένα:
- Α. Να ζητάει από το χρήστη τον αριθμό των ατόμων που επιβιβάστηκαν σε κάθε σταθμό, εκτός από τον τερματικό, και να τον εισάγει σε πίνακα ΕΠΙΒ[19].
- Β. Να εισάγει σε πίνακα ΑΠΟΒ[19] τον αριθμό των ατόμων που αποβιβάστηκαν σε κάθε σταθμό, εκτός από τον τερματικό, ως εξής:
- Για την αφετηρία να εισάγει την τιμή μηδέν (0) και για τους υπόλοιπους σταθμούς να ζητάει από τον χρήστη τον αριθμό των ατόμων που αποβιβάστηκαν.
- Γ. Να δημιουργεί πίνακα ΑΕ[19], στον οποίο να καταχωρίζει τον αριθμό των επιβατών που βρίσκονται στο τρένο, μετά από κάθε αναχώρησή του.
- Δ. Να βρίσκει και να εμφανίζει τον σταθμό από τον οποίο το τρένο αναχωρεί με τον μεγαλύτερο αριθμό επιβατών. (Να θεωρήσετε ότι από κάθε σταθμό το τρένο αναχωρεί με διαφορετικό αριθμό επιβατών). (2009-Θ3)

8. Η εύρεση όλων των πρώτων αριθμών που είναι μικρότεροι ή ίσοι του 1000, σύμφωνα με τη μέθοδο του Ερατοσθένη<sup>1</sup>, γίνεται ως εξής: Δημιουργούμε μια λίστα από διαδοχικούς ακέραιους μέχρι το 1000.
- Έστω ένα  $p$  το οποίο ξεκινάει από το 2
  - Διαγράφουμε από τη λίστα όλα τα πολλαπλάσια του  $p$  που είναι μικρότερα ή ίσα με 1000. (2p, 3p, 4p, κτλ)
  - Βρίσκουμε τον 1ο αριθμό που απομένει στη λίστα μετά τον  $p$  (αυτός ο αριθμός είναι ο επόμενος πρώτος αριθμός) και αντικαθιστούμε το  $p$  με αυτόν τον αριθμό.
  - Επαναλαμβάνουμε τα βήματα 3 και 4 μέχρι το  $p^2$  να είναι μεγαλύτερο από 1000.
  - Όλοι οι αριθμοί που απομένουν στη λίστα είναι πρώτοι αριθμοί.

Αναπτύξτε τον αντίστοιχο αλγόριθμο.

#### Λύση

9. Ένα σχολείο έχει 100 μαθητές, ο καθένας από τους οποίους έχει και 1 ντουλάπι.. Την πρώτη μέρα του σχολικού έτους στο σχολείο υπάρχει το εξής έθιμο:
- Περνά ο πρώτος μαθητής από όλα τα ντουλάπια τα οποία είναι κλειστά και τα ανοίγει όλα.
  - Μετά περνά ο δεύτερος από το 2ο ντουλάπι, το 4ο, το 6ο, το 8ο ... κτλ και οποία είναι ανοικτά από τον πρώτο μαθητή τα κλείνει.
  - Στη συνέχεια περνά ο 3ος μαθητής από το 3ο ντουλάπι το 6ο το 9ο το 12ο ... κτλ και όσα ντουλάπια είναι ανοικτά τα κλείνει ενώ όσα είναι κλειστά τα ανοίγει.
  - Μετά ο 4ος μαθητής περνά από το 4ο το 8ο το 12ο ... κτλ και όσα ντουλάπια είναι ανοικτά τα κλείνει ενώ όσα είναι κλειστά τα ανοίγει.
  - Στην συνέχεια περνά ο 5ος από το 5ο το 10ο το 15ο... κτλ και κάνει το ίδιο.

Η διαδικασία συνεχίζεται με όμοιο τρόπο μέχρι που να περάσει και ο 100ος μαθητής. Αναπτύξτε αλγόριθμο που εμφανίζει ποιες ντουλάπες θα έχουν στο τέλος παραμένει ανοιχτές. Υπόδειξη: Η απάντηση είναι 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100.

#### Λύση

10. Να γράψετε τμήμα αλγορίθμου ο οποίος να τοποθετεί σε έναν μονοδιάστατο πίνακα 100 θέσεων τους αριθμούς:
- I. 100, 95, 90, 85, ...
- II. 1, 6, 11, 16, ...
11. Έστω A και B δύο μονοδιάστατοι πίνακες με 100 και 200 αντίστοιχα ακέραιους αριθμούς. Να γίνει αλγόριθμος ο οποίος:
- A. Θα υπολογίζει και θα εμφανίζει το πλήθος των διαφορετικών αριθμών που υπάρχουν σε κάθε πίνακα ξεχωριστά
- B. Θα εμφανίζει το πλήθος των διαφορετικών αριθμών που εμφανίζονται μόνο στον έναν από τους δυο πίνακες, δηλαδή αυτούς που εμφανίζονται μόνο στον A ή μόνο στον B. Να μη γίνει εισαγωγή των αριθμών στους πίνακες.

## Ασκήσεις – Δισδιάστατοι Πίνακες

12. Δίνεται πίνακας Π δύο διαστάσεων, που τα στοιχεία του είναι ακέραιοι αριθμοί με N γραμμές και M στήλες. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που να υπολογίζει το ελάχιστο στοιχείο του πίνακα. (2001-03)
13. Μια αλυσίδα κινηματογράφων έχει δέκα αίθουσες. Τα ονόματα των αιθουσών καταχωρούνται σε ένα μονοδιάστατο πίνακα και οι μηνιαίες εισπράξεις κάθε αίθουσας για ένα έτος καταχωρούνται σε πίνακα δύο διαστάσεων. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- να διαβάσει τα ονόματα των αιθουσών
  - να διαβάσει τις μηνιαίες εισπράξεις των αιθουσών αυτού του έτους
  - να υπολογίζει τη μέση μηνιαία τιμή των εισπράξεων για κάθε αίθουσα
  - να βρίσκει και να εμφανίζει τη μικρότερη μέση μηνιαία τιμή
  - να βρίσκει και να εμφανίζει το όνομα ή τα ονόματα των αιθουσών που έχουν την ανωτέρω μικρότερη μέση μηνιαία τιμή.

Παρατήρηση: Θεωρήστε ότι οι μηνιαίες εισπράξεις είναι θετικοί αριθμοί. (2003-04)

14. Δίνεται ο πίνακας A (σχήμα 1) και το παρακάτω τμήμα προγράμματος:

```

sum ← 0
ΓΙΑ i ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
  ΓΙΑ j ΑΠΟ 1 ΜΕΧΡΙ 5
    ΑΝ i = j ΤΟΤΕ
      sum ← sum + A[i,j]
    ΑΛΛΙΩΣ
      A[i,j] ← 0
  Τέλος_αν
Τέλος_επανάληψης
γραψε sum

```

Αυτό το τμήμα προγράμματος χρησιμοποιεί τον πίνακα A, με τις τιμές των στοιχείων του, όπως αυτές φαίνονται στο σχήμα 1.

<sup>1</sup> Ερατοσθένης ο Κυρηναίος 276-198 π.Χ.

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

Σχήμα 1: Πίνακας Α

1. Να σχεδιάσετε τον πίνακα Α με τις τιμές που θα έχουν τα στοιχεία του, μετά την εκτέλεση του τμήματος προγράμματος.
2. Ποια είναι η τιμή της μεταβλητής sum που θα εμφανιστεί; (B2003-Θ2)
15. Σ' ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 100 υποψήφιοι. Κάθε υποψήφιος διαγωνίζεται σε 50 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που να κάνει τα παρακάτω:
- α. Να καταχωρεί σε πίνακα ΑΠ[100,50] τα αποτελέσματα των απαντήσεων του κάθε υποψηφίου σε κάθε ερώτηση. Κάθε καταχώρηση μπορεί να είναι μόνο μία από τις παρακάτω:
- Σ αν είναι σωστή η απάντηση
  - Λ αν είναι λανθασμένη η απάντηση και
  - Ξ αν ο υποψήφιος δεν απάντησε.
- Να γίνεται έλεγχος των δεδομένων εισόδου.
- β. Να βρίσκει και να τυπώνει τους αριθμούς των ερωτήσεων που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο βαθμό δυσκολίας, δηλαδή έχουν το μικρότερο πλήθος σωστών απαντήσεων.
- γ. Αν κάθε Σ βαθμολογείται με 2 μονάδες, κάθε Λ με -1 μονάδα και κάθε Ξ με 0 μονάδες τότε
- Να δημιουργεί ένα μονοδιάστατο πίνακα ΒΑΘ[100], κάθε στοιχείο του οποίου θα περιέχει αντίστοιχα τη συνολική βαθμολογία ενός υποψηφίου.
  - Να τυπώνει το πλήθος των υποψηφίων που συγκέντρωσαν βαθμολογία μεγαλύτερη από 50. (2005-Θ4)

Μια αλυσίδα ξενοδοχείων έχει 5 ξενοδοχεία. Σε ένα μονοδιάστατο πίνακα ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ[5] καταχωρούνται τα ονόματα των ξενοδοχείων. Σε ένα άλλο διδιάστατο πίνακα ΕΙΣΠΡΑΞΕΙΣ[5,12] καταχωρούνται οι εισπράξεις κάθε ξενοδοχείου για κάθε μήνα του έτους 2001, έτσι ώστε στην  $i$  γραμμή καταχωρούνται οι εισπράξεις του  $i$  ξενοδοχείου. Να αναπτύξετε αλγόριθμο, ο οποίος :

- διαβάζει τα στοιχεία των δύο πινάκων
  - εκτυπώνει το όνομα κάθε ξενοδοχείου και τις ετήσιες εισπράξεις του για το έτος 2001.
  - εκτυπώνει το όνομα του ξενοδοχείου με τις μεγαλύτερες εισπράξεις για το έτος 2001. (E2002-Θ4)
16. Μια αεροπορική εταιρία ταξιδεύει σε 15 προορισμούς του εσωτερικού. Στα πλαίσια της οικονομικής πολιτικής που πρόκειται να εφαρμόσει, κατέγραψε το ποσοστό πληρότητας των πτήσεων για κάθε μήνα του προηγούμενου ημερολογιακού έτους. Η πολιτική έχει ως εξής:
- Δεν θα γίνει καμία περικοπή σε προορισμούς, στους οποίους το μέσο ετήσιο ποσοστό πληρότητας των πτήσεων είναι μεγαλύτερο του 65.
  - Θα γίνουν περικοπές πτήσεων σε προορισμούς, στους οποίους το μέσο ετήσιο ποσοστό πληρότητας των πτήσεων κυμαίνεται από 40 έως και 65. Οι περικοπές θα γίνουν μόνο σε εκείνους τους μήνες που το ποσοστό πληρότητάς τους είναι μικρότερο του 40.
  - Θα καταργηθούν οι προορισμοί, στους οποίους το μέσο ετήσιο ποσοστό πληρότητας των πτήσεων είναι μικρότερο του 40.

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

- Να διαβάζει τα ονόματα των 15 προορισμών και να τα αποθηκεύει σε ένα μονοδιάστατο πίνακα.
  - Να διαβάζει τα ποσοστά πληρότητας των πτήσεων των 15 προορισμών για κάθε μήνα και να τα αποθηκεύει σε διδιάστατο πίνακα κάνοντας έλεγχο στην καταχώριση των δεδομένων, ώστε να καταχωρούνται μόνο οι τιμές που είναι από 0 έως και 100.
  - Να βρίσκει και να τυπώνει τα ονόματα των προορισμών που δεν θα γίνει καμία περικοπή πτήσεων.
  - Να βρίσκει και να τυπώνει τα ονόματα των προορισμών που θα καταργηθούν.
  - Να βρίσκει και να τυπώνει τα ονόματα των προορισμών, στους οποίους θα γίνουν περικοπές πτήσεων, καθώς και τους μήνες (αύξοντα αριθμό μήνα) που θα γίνουν οι περικοπές. (E2005-Θ4)
17. 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 τμήμα αλγορίθμου που
- να διαβάζει τα ονόματα των σχολείων και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα Α 20 θέσεων,
  - να εισάγει αρχικά την τιμή 0 σε όλες τις θέσεις ενός διδιάστατου πίνακα Β 20 γραμμών και 20 στηλών.
  - Να καταχωρίζει στον πίνακα Β τη βαθμολογία που δίνει κάθε σχολείο για 5 άλλα σχολεία.
- Σημείωση: Στη θέση  $i,j$  του πίνακα Β αποθηκεύεται ο βαθμός που το σχολείο  $i$  δίνει στο σχολείο  $j$ , όπως φαίνεται στο παράδειγμα που ακολουθεί.
- 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.

Παράδειγμα

	Σχολείο1	Σχολείο2	...	Σχολείο5	...	Σχολείο18	Σχολείο19	Σχολείο20
--	----------	----------	-----	----------	-----	-----------	-----------	-----------



Σχολείο1			...		...			
Σχολείο2	10		...	8	...	4	8	6
...	...	...	...	...	...	...	...	...
Σχολείο20			...	4	...			

Στο ανωτέρω παράδειγμα:

Το Σχολείο2 έδωσε την παρακάτω βαθμολογία: στο Σχολείο1 το βαθμό 10, στο Σχολείο5 το βαθμό 8, στο Σχολείο18 το βαθμό 4, στο Σχολείο19 το βαθμό 8, και στο Σχολείο20 το βαθμό 6.

Το Σχολείο5 έχει πάρει την παρακάτω βαθμολογία: από το Σχολείο2 το βαθμό 8 και από το Σχολείο20 το βαθμό 4. (B2005-Θ4)

18. Για την παρακολούθηση των θερμοκρασιών της επικράτειας κατά το μήνα Μάιο καταγράφεται κάθε μέρα η θερμοκρασία στις 12:00 το μεσημέρι για 20 πόλεις. Να σχεδιάσετε αλγόριθμο που:
- θα διαβάζει τα ονόματα των 20 πόλεων και τις αντίστοιχες θερμοκρασίες για κάθε μία από τις ημέρες του μήνα και θα καταχωρεί τα στοιχεία σε πίνακες.
  - θα διαβάζει το όνομα μίας πόλης και θα εμφανίζει τη μέγιστη θερμοκρασία της στη διάρκεια του μήνα. Αν δεν υπάρχει η πόλη στον πίνακα, θα εμφανίζει κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.
  - θα εμφανίζει το πλήθος των ημερών που η μέση θερμοκρασία των 20 πόλεων ξεπέρασε τους 20οC, αλλά όχι τους 30οC. (2006-Θ4)
19. Οι εκατό (100) υπάλληλοι μιας εταιρείας εργάζονται 40 ώρες την εβδομάδα. Κάθε ώρα υπερωρίας αμείβεται με 5 € (ευρώ). Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Για καθένα από τους υπαλλήλους της εταιρείας
    - διαβάζει το όνομά του και για κάθε μέρα από τις πέντε (5) εργάσιμες της εβδομάδας διαβάζει τις ώρες εργασίας του.
    - υπολογίζει τις εβδομαδιαίες ώρες εργασίας του.
    - εάν έχει εργαστεί περισσότερο από 40 ώρες την εβδομάδα, εμφανίζει το όνομά του και υπολογίζει και εμφανίζει την αμοιβή του για τις υπερωρίες του.
  - Υπολογίζει και εμφανίζει, στο τέλος, το πλήθος των υπαλλήλων που έχουν εργαστεί λιγότερο από 40 ώρες την εβδομάδα. (B2006-Θ3)
20. Μια δισκογραφική εταιρεία καταγράφει στοιχεία για ένα έτος για κάθε ένα από τα 20 CDs που κυκλοφόρησε. Τα στοιχεία αυτά είναι ο τίτλος του CD, ο τύπος της μουσικής που περιέχει και οι μηνιαίες του πωλήσεις (ποσά σε ευρώ) στη διάρκεια του έτους. Οι τύποι μουσικής είναι δύο: «ορχηστρική» και «φωνητική».
- Να αναπτυχθεί αλγόριθμος ο οποίος:
- Για κάθε ένα από τα 20 CDs, να διαβάζει τον τίτλο, τον τύπο της μουσικής και τις πωλήσεις του για κάθε μήνα, ελέγχοντας την έγκυρη καταχώριση του τύπου της μουσικής.
  - Να εμφανίζει τον τίτλο ή τους τίτλους των CDs με τις περισσότερες πωλήσεις τον 3ο μήνα του έτους.
  - Να εμφανίζει τους τίτλους των ορχηστρικών CDs με ετήσιο σύνολο πωλήσεων τουλάχιστον 5000 ευρώ.
  - Να εμφανίζει πόσα από τα CDs είχαν σύνολο πωλήσεων στο δεύτερο εξάμηνο μεγαλύτερο απ' ό,τι στο πρώτο. (2007-Θ4)
21. Στους προκριματικούς αγώνες ιππικού τριάθλου συμμετέχουν 16 αθλητές. Τα αγωνίσματα είναι: ιππική δεξιοτεχνία, υπερπήδηση εμποδίων και ελεύθερη ιπασία. Ο κάθε αθλητής βαθμολογείται ξεχωριστά σε κάθε ένα από τα τρία αγωνίσματα.
- Να σχεδιάσετε αλγόριθμο ο οποίος:
- καταχωρίζει σε πίνακα τις ονομασίες των τριών αγωνισμάτων, όπως αυτές δίνονται παραπάνω.
  - διαβάζει για κάθε αθλητή όνομα, επίθετο, όνομα αλόγου με το οποίο αγωνίζεται και τους βαθμούς του σε κάθε αγώνισμα και θα καταχωρίζει τα στοιχεία σε πίνακες.
  - διαβάζει το όνομα και το επίθετο ενός αθλητή και θα εμφανίζει το όνομα του αλόγου με το οποίο αγωνίστηκε και τη συνολική του βαθμολογία στα τρία αγωνίσματα. Αν δεν υπάρχει ο αθλητής, θα εμφανίζει κατάλληλα διαμορφωμένο μήνυμα.
  - εμφανίζει την ονομασία του αγωνίσματος (ή των αγωνισμάτων) με το μεγαλύτερο «άνοιγμα βαθμολογίας». Ως «άνοιγμα βαθμολογίας» να θεωρήσετε τη διαφορά ανάμεσα στην καλύτερη και στη χειρότερη βαθμολογία του αγωνίσματος. (E2006-Θ4)
22. Σ' ένα διαγωνισμό συμμετέχουν 5000 διαγωνιζόμενοι και εξετάζονται σε 2 μαθήματα.
- Να γράψετε αλγόριθμο που
- να διαβάζει και να καταχωρίζει 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.
  - να εμφανίζει κατάσταση επιτυχόντων με την εξής μορφή:  
Αριθ. Μητρώου Ονοματεπώνυμο Μέσος Όρος  
Επιτυχόν θεωρείται ότι είναι αυτός που έχει μέσο όρο βαθμολογίας μεγαλύτερο ή ίσο του 60.
  - να διαβάζει έναν αριθμό μητρώου και
    - σε περίπτωση που ο αριθμός μητρώου είναι καταχωρισμένος στον πίνακα, να εμφανίζεται ο αριθμός μητρώου, το ονοματεπώνυμο, ο μέσος όρος βαθμολογίας και η ένδειξη «ΕΠΙΤΥΧΩΝ» ή «ΑΠΟΤΥΧΩΝ», ανάλογα με τον μέσο όρο.
    - 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. (EB2004-Θ4)

23. Στο ευρωπαϊκό πρωτάθλημα ποδοσφαίρου συμμετέχουν 16 ομάδες. Κάθε ομάδα συμμετέχει σε 30 αγώνες. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Διαβάσει σε μονοδιάστατο πίνακα ON[16] τα ονόματα των ομάδων.
  - Διαβάσει σε διδιάστατο πίνακα ΑΠ[16,30] τα αποτελέσματα σε κάθε αγώνα ως εξής:  
Τον χαρακτήρα «N»για ΝΙΚΗ  
Τον χαρακτήρα «I» για ΙΣΟΠΑΛΙΑ  
Τον χαρακτήρα «H» για ΗΤΤΑ  
και κάνει τον απαραίτητο έλεγχο εγκυρότητας των δεδομένων.
  - Για κάθε ομάδα υπολογίζει και καταχωρεί σε διδιάστατο πίνακα ΠΛ[16,3] το πλήθος των νικών στην πρώτη στήλη, το πλήθος των ισοπαλιών στη δεύτερη στήλη, και το πλήθος των ηττών στην τρίτη στήλη του πίνακα. Ο πίνακας αυτός πρέπει προηγουμένως να έχει μηδενισθεί.
  - Με βάση τα στοιχεία του πίνακα ΠΛ[16,3] υπολογίζει και καταχωρεί σε νέο πίνακα ΒΑΘ[16] τη συνολική βαθμολογία κάθε ομάδας, δεδομένου ότι για κάθε νίκη η ομάδα παίρνει τρεις βαθμούς, για κάθε ισοπαλία έναν βαθμό και για κάθε ήττα κανέναν βαθμό.
  - Εμφανίζει τα ονόματα και τη βαθμολογία των ομάδων ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά με βάση τη βαθμολογία. (Θεωρείται ότι δεν υπάρχει περίπτωση ισοβαθμίας.) (2008-Θ4)
24. Ένας επενδυτής διέθεσε 10.000 € για την αγορά ορισμένων τεμαχίων 10 διαφορετικών μετοχών. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Για καθεμία από τις 10 μετοχές διαβάσει
    - το όνομα της μετοχής,
    - το πλήθος των τεμαχίων της μετοχής, που κατέχει ο επενδυτής, ελέγχοντας το πλήθος να είναι θετικός αριθμός, και καταχωρίζει τα δεδομένα αυτά σε σχετικούς πίνακες.
  - Για καθεμία από τις 10 μετοχές και για καθεμία από τις πέντε (5) εργάσιμες ημέρες της εβδομάδας διαβάσει την τιμή ενός τεμαχίου της μετοχής και την αποθηκεύει σε κατάλληλο πίνακα δύο διαστάσεων, ελέγχοντας η τιμή του τεμαχίου να είναι θετικός αριθμός.
  - Για καθεμία από τις 10 μετοχές υπολογίζει τη μέση εβδομαδιαία τιμή του τεμαχίου της και την αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
  - Υπολογίζει και εμφανίζει τη συνολική αξία όλων των τεμαχίων όλων των μετοχών του επενδυτή, την τελευταία ημέρα της εβδομάδας.
  - Υπολογίζει εάν ο επενδυτής στο τέλος της εβδομάδας έχει κέρδος ή ζημία ή καμία μεταβολή σε σχέση με το αρχικό ποσό που διέθεσε, εμφανίζοντας κατάλληλα μηνύματα. (B2008-Θ4)
25. Για τη διεκδίκηση μιας θέσης υποτροφίας, εξετάστηκαν και βαθμολογήθηκαν πενήντα (50) υποψήφιοι σε τρία μαθήματα. Ο υπολογισμός του τελικού βαθμού κάθε υποψηφίου γίνεται ως εξής:
- Αν ο βαθμός του σε κάποιο από τα τρία μαθήματα είναι μικρότερος του 6, τότε ο τελικός βαθμός του είναι μηδέν (0). Διαφορετικά ο βαθμός του 1ου μαθήματος συμμετέχει στον υπολογισμό του τελικού βαθμού με συντελεστή 20%, ο βαθμός του 2ου μαθήματος με συντελεστή 35% και ο βαθμός του 3ου μαθήματος με συντελεστή 45%. Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Διαβάσει τα ονόματα των 50 υποψηφίων και τα καταχωρίζει σε πίνακα.
  - Διαβάσει για κάθε υποψήφιο τους βαθμούς του σε καθένα από τα τρία μαθήματα και τους καταχωρίζει σε πίνακα δύο διαστάσεων, ελέγχοντας ότι ο βαθμός κάθε μαθήματος είναι από 0 έως και 10.
  - Υπολογίζει τον τελικό βαθμό κάθε υποψηφίου και τον καταχωρίζει σε πίνακα.
  - Ταξινομεί τα ονόματα και τους τελικούς βαθμούς των υποψηφίων σε φθίνουσα σειρά ως προς τον τελικό βαθμό.
  - Εμφανίζει για όσους υποψηφίους έχουν τελικό βαθμό μεγαλύτερο του μηδενός (0) το όνομα και τον τελικό βαθμό τους.
  - Εμφανίζει το ποσοστό των υποψηφίων που έχουν τελικό βαθμό μηδέν (0). (B2006-Θ4)
26. Σε ένα Δήμο υπάρχουν 4 σταθμοί μέτρησης ενός συγκεκριμένου ατμοσφαιρικού ρύπου. Η καταγραφή της τιμής του ρύπου γίνεται ανά ώρα και σε 24ωρη βάση. Οι αποδεκτές τιμές του ρύπου κυμαίνονται από 0 έως και 100. Να γραφεί αλγόριθμος, ο οποίος:
- για κάθε σταθμό και για κάθε ώρα του 24ώρου διαβάσει την τιμή του ρύπου και την καταχωρίζει σε πίνακα διαστάσεων 4x24, ελέγχοντας την εγκυρότητα κάθε τιμής.
  - για κάθε ώρα του 24ώρου υπολογίζει και εμφανίζει τη μέση τιμή του ρύπου από τους 4 σταθμούς.
  - για κάθε σταθμό βρίσκει και εμφανίζει τη μέγιστη και την ελάχιστη τιμή του ρύπου στο 24ωρο.
  - βρίσκει και εμφανίζει τη μέγιστη τιμή του ρύπου στη διάρκεια του 24ώρου, καθώς και την ώρα και τον αριθμό του σταθμού που σημειώθηκε η τιμή αυτή. (Να θεωρήσετε ότι η τιμή αυτή είναι μοναδική στον πίνακα). (EB2008-Θ4)
27. Σε ένα Μετεωρολογικό Σταθμό καταγράφονται ανά ημέρα και ώρα η θερμοκρασία του περιβάλλοντος για μία εβδομάδα. Να γράψετε αλγόριθμο που:
- Διαβάσει:
    - τα ονόματα των επτά ημερών της εβδομάδας και τα καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα.
    - τη θερμοκρασία για κάθε ημέρα της εβδομάδας και κάθε ώρα της ημέρας και την καταχωρεί σε διδιάστατο πίνακα, ελέγχοντας οι τιμές της θερμοκρασίας να είναι από -20 μέχρι και 50.
  - Υπολογίζει για κάθε ημέρα τη μέση θερμοκρασία και την καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα.
  - Βρίσκει και εμφανίζει τη μέγιστη μέση θερμοκρασία της εβδομάδας από τον πίνακα των μέσων θερμοκρασιών.
  - Βρίσκει και εμφανίζει την ημέρα της εβδομάδας με τη μέγιστη μέση θερμοκρασία (να θεωρήσετε ότι υπάρχει μόνο μία τέτοια ημέρα).

ε. Υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των ημερών της εβδομάδας που είχαν μέση θερμοκρασία μεγαλύτερη των 20ο C. (EB2007-Θ4)

28. Στις γενικές εξετάσεις, κάθε γραπτό βαθμολογείται από δύο βαθμολογητές στην κλίμακα 1-100. Όταν η διαφορά των δύο βαθμών είναι μεγαλύτερη από δώδεκα μονάδες, το γραπτό αναβαθμολογείται, δηλαδή βαθμολογείται και από τρίτο βαθμολογητή. Στα γραπτά που δεν έχουν αναβαθμολογηθεί, ο τελικός βαθμός προκύπτει από το ηλίκο της διαίρεσης του αθροίσματος των βαθμών των δύο βαθμολογητών διά δέκα. Στα γραπτά που έχουν αναβαθμολογηθεί, ο τελικός βαθμός προκύπτει με τον ίδιο τρόπο, αλλά λαμβάνονται υπόψη οι δύο μεγαλύτεροι βαθμοί. Για στατιστικούς λόγους, οι τελικοί βαθμοί (TB) κατανέμονται στις παρακάτω βαθμολογικές κατηγορίες:

1η	2η	3η	4η	5η	6η
$0 \leq TB < 5$	$5 \leq TB < 10$	$10 \leq TB < 12$	$12 \leq TB < 15$	$15 \leq TB < 18$	$18 \leq TB \leq 20$

Σ' ένα βαθμολογικό κέντρο υπάρχουν 780 γραπτά στο μάθημα «Ανάπτυξη Εφαρμογών σε Προγραμματιστικό Περιβάλλον».

Οι βαθμοί των δύο βαθμολογητών έχουν καταχωριστεί στις δύο πρώτες στήλες ενός πίνακα Β[780,3].

Να γραφεί αλγόριθμος ο οποίος:

Α. Να ελέγχει, για κάθε γραπτό, αν χρειάζεται αναβαθμολόγηση. Αν χρειάζεται, να ζητάει από τον χρήστη τον βαθμό του τρίτου βαθμολογητή και να τον εισάγει στην αντίστοιχη θέση της τρίτης στήλης, διαφορετικά να εισάγει την τιμή -1. Δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας.

Β. Να υπολογίζει τον τελικό βαθμό κάθε γραπτού και να τον καταχωρίζει στην αντίστοιχη θέση ενός πίνακα Τ[780].

Γ. Να εμφανίζει τη βαθμολογική κατηγορία (ή τις κατηγορίες) με το μεγαλύτερο πλήθος γραπτών. (E2009-Θ3)

29. Στην αρχή της ποδοσφαιρικής περιόδου οι 22 παίκτες μιας ομάδας, οι οποίοι αριθμούνται από 1 έως 22, ψηφίζουν για τους 3 αρχηγούς που θα τους εκπροσωπούν. Κάθε παίκτης μπορεί να ψηφίσει όσους συμπαίκτες του θέλει, ακόμα και τον εαυτό του. Τα αποτελέσματα της ψηφοφορίας καταχωρίζονται σε έναν πίνακα ΨΗΦΟΣ με 22 γραμμές και 22 στήλες, έτσι ώστε το στοιχείο ΨΗΦΟΣ[i,j] να έχει την τιμή 1, όταν ο παίκτης με αριθμό i έχει ψηφίσει τον παίκτη με αριθμό j, και τιμή 0 στην αντίθετη περίπτωση. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

Δ1. Να διαβάσει τα στοιχεία του πίνακα ΨΗΦΟΣ και να ελέγχει την ορθότητά τους με αποδεκτές τιμές 0 ή 1.

Δ2. Να εμφανίζει το πλήθος των παικτών που δεν ψήφισαν κανέναν.

Δ3. Να εμφανίζει το πλήθος των παικτών που ψήφισαν τον εαυτό τους.

Δ4. Να βρίσκει τους 3 παίκτες που έλαβαν τις περισσότερες ψήφους και να εμφανίζει τους αριθμούς τους και τις ψήφους που έλαβαν. Θεωρήστε ότι δεν υπάρχουν ισοψηφίες. (2011-Θ4)

Δ1. Να διαβάσει τα στοιχεία του πίνακα ΨΗΦΟΣ και να ελέγχει την ορθότητά τους με αποδεκτές τιμές 0 ή 1.

Δ2. Να εμφανίζει για κάθε παίκτη το πλήθος των ψήφων που έδωσε.

Δ3. Να εμφανίζει για κάθε παίκτη το πλήθος των ψήφων που έλαβε.

Δ4. Να εμφανίζει τον αριθμό του παίκτη που έλαβε τις περισσότερες ψήφους. Θεωρήστε ότι είναι μοναδικός.

Δ5. Να εμφανίζει τον αριθμό κάθε παίκτη που δεν ψήφισε τον εαυτό του. (B2011-Θ4)

## Αναζήτηση

30. Δίνεται μονοδιάστατος μη ταξινομημένος πίνακας Τ με Ν διαφορετικά στοιχεία. Να γράψετε τον αλγόριθμο σειριακής αναζήτησης της τιμής μιας μεταβλητής key στον πίνακα Τ. (EB2006-Θ1Δ)

31. 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 τμήμα αλγορίθμου 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 διαβάσει το επώνυμο του μαθητή, που κέρδισε τον πρώτο λαχνό,

δ) χρησιμοποιώντας τον αλγόριθμο της σειριακής αναζήτησης να προσδιορίζει τη θέση του επωνύμου του τυχερού μαθητή 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. (B2005-Θ3)

32. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάσει 100 διαφορετικούς ακέραιους αριθμούς.

33. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάσει ένα ένα τα γράμματα μιας λέξης με Ν1 χαρακτήρες και θα τα αποθηκεύει σε αντίστοιχο μονοδιάστατο πίνακα. Στην συνέχεια θα κάνει το ίδιο με δεύτερη λέξη με λιγότερο ή ίσο πλήθος χαρακτήρων

- (N2). Στην συνέχεια θέλουμε να ελεέγει αν η δεύτερη λέξη περιέχεται μέσα στην πρώτη και αν ναι σε ποια θέση. Παράδειγμα η λέξη ΓΡΑΜΜΑ περιέχεται στην λέξη ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ και ξεκινά από τον τέταρτο χαρακτήρα.
34. Η κρυπτογράφηση ενός κειμένου με την μέθοδο του Ιουλίου Καίσαρα και με κλειδί π.χ. 3 γίνεται αντικαθιστώντας κάθε γράμμα με το γράμμα που βρίσκεται 3 θέσεις μετά στην αλφάβητο. Παράδειγμα η λέξη ΑΕΡΑΣ γίνεται ΔΘΥΔΦ. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάζει μία λέξη με κεφαλαία, μέχρι 10 γράμματα και αποθηκεύει το κάθε γράμμα σε διαφορετικό κελί ενός πίνακα. Στην συνέχεια διαβάζει ένα ακέραιο αριθμό (το κλειδί) και εμφανίζει την κρυπτογραφημένη λέξη. Συμβουλή : χρησιμοποιήστε μονοδιάστατο πίνακα με όλα τα γράμματα της αλφαβήτου.
35. Στην Ελλάδα, οι πινακίδες των οχημάτων αποτελούνται από τρία γράμματα και τετραψήφιους αριθμούς. Ειδικότερα, χρησιμοποιούν τα γράμματα Α, Β, Ε, Ζ, Η, Ι, Κ, Μ, Ν, Ο, Ρ, Τ, Υ και Χ, που είναι κοινά στο ελληνικό και στο λατινικό αλφάβητο. Αναπτύξτε αλγόριθμο που εμφανίζει όλους τους διαφορετικούς συνδυασμούς (πινακίδες) που μπορούν να προκύψουν.
36. Μάντρα αυτοκινήτων έχει στις αποθήκες τις 1000 αυτοκίνητα. Αναπτύξτε αλγόριθμο που :
- να διαβάζει σε αντίστοιχους μονοδιάστατους πίνακες την μάρκα, το μοντέλο και το έτος κυκλοφορίας.
  - να διαβάζει ένα αριθμό που αντιστοιχεί σε έτος και να εμφανίζει το πλήθος των αυτοκινήτων που κυκλοφόρησαν εκείνη την χρονιά.
  - να εκτυπώνει το πλήθος και τα ονόματα των διαφορετικών μοντέλων της αποθήκης.
37. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που:
- Διαβάζει ένα ένα τα γράμματα ενός κειμένου και τα τοποθετεί σε μονοδιάστατο πίνακα Π[1000]. Μεταξύ των γραμμών θα παρεμβάλλεται μόνο ένα κενό. Η εισαγωγή των γραμμών ολοκληρώνεται όταν ο χρήστης πληκτρολογήσει τελεία «.».
  - Υπολογίζει το συνολικό πλήθος των λέξεων.
38. Ερευνητές που ασχολούνται με μοντέλα προσομοίωσης εξάπλωσης επιδημιών χρησιμοποιούν για τις μελέτες τους ένα αριθμητικό πίνακα Μ[5000]. Κάθε κελί του πίνακα αυτού αντιπροσωπεύει ένα άτομο σε μια περιοχή 5.000 κατοίκων στην οποία υπάρχουν εστίες μιας συγκεκριμένης μολυσματικής ασθένειας (επιδημίας). Από σύμβαση η τιμή μηδέν 0 σε ένα κελί αντιπροσωπεύει ένα υγιές άτομο, ενώ η τιμή -1 αντιπροσωπεύει ένα άτομο που έχει τη συγκεκριμένη ασθένεια (μολυσμένο άτομο). Κάθε άτομο έρχεται σε επαφή με τα γειτονικά του και η ασθένεια μπορεί να μεταδοθεί από τον ένα στον άλλο. (Γειτονικά χαρακτηρίζονται δύο άτομα, όταν τα κελιά του πίνακα που τα αντιπροσωπεύουν έχουν μια κοινή πλευρά). Θεωρήστε ότι δίνεται ο πίνακας Μ που περιέχει ήδη έναν αριθμό μολυσμένων ατόμων. Να υλοποιήσετε αλγόριθμο ο οποίος:
- Υπολογίζει και εμφανίζει με κατάλληλο μήνυμα τον συνολικό αριθμό των μολυσμένων ατόμων που υπάρχουν στο σύνολο του πληθυσμού.
  - Αποθηκεύει σε κάθε κελί του πίνακα Μ που αντιπροσωπεύει ένα υγιές άτομο έναν αριθμό ο οποίος δείχνει με πόσα μολυσμένα άτομα γειτονεύει το υγιές.
  - Βρίσκει αν υπάρχει έστω και μία «σημαντική» εστία μόλυνσης. Αν υπάρχει, εμφανίζει το μήνυμα «Υπάρχει σημαντική εστία μόλυνσης» μαζί με τη θέση του πρώτου κελιού της εστίας. Αν δεν υπάρχει, εμφανίζει το μήνυμα «Δεν υπάρχει σημαντική εστία μόλυνσης». (Μια εστία μόλυνσης χαρακτηρίζεται σημαντική, όταν δύο ή περισσότερα μολυσμένα άτομα βρίσκονται σε συνεχόμενα γειτονικά κελιά). (Ε2010-Θ4)
39. Έστω μονοδιάστατος πίνακας Π[1000] ο οποίος περιέχει ένα κείμενο. Κάθε κελί περιέχει είτε ένα γράμμα είτε το κενό. Τα πρώτα κελιά ενός τέτοιου πίνακα θα μπορούσε να είναι ως εξής:
- |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Α | ρ | ν | ά | κ | ι | ά | σ | π | ρ | ο | κ | α | ι | π | α | χ | ύ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
- Να αναπτύξετε αλγόριθμο που υπολογίζει και εμφανίζει το πλήθος των λέξεων του κειμένου στον πίνακα Π. Μεταξύ δύο λέξεων μπορεί να παρεμβάλλονται ένα ή περισσότερα κενά.
40. Σε μια δημοτική δανειστική βιβλιοθήκη υπάρχουν 158 μέλη που δανείζονται βιβλία. Να γραφεί αλγόριθμος που:
- α. Για κάθε μέλος διαβάζει το επώνυμο και το φύλο του (Α=άνδρας, Γ=γυναίκα) και τα αποθηκεύει στους πίνακες ΜΕΛΗ και ΦΥΛΟ, αντίστοιχα. Να γίνεται έλεγχος εγκυρότητας εισαγωγής του φύλου.
    - Για κάθε μήνα ενός έτους διαβάζει το πλήθος των βιβλίων που δανείστηκε κάθε μέλος και το αποθηκεύει στον πίνακα δύο διαστάσεων ΒΙΒΛΙΑ.
  - Για κάθε μέλος υπολογίζει το συνολικό αριθμό των βιβλίων που δανείστηκε στο έτος και το αποθηκεύει στον πίνακα SUM.
  - α. Υπολογίζει το συνολικό αριθμό των βιβλίων που δανείστηκαν οι άνδρες.
    - Υπολογίζει το συνολικό αριθμό των βιβλίων που δανείστηκαν οι γυναίκες.
  - Εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα που δείχνει αν οι άνδρες ή οι γυναίκες έχουν δανειστεί τα περισσότερα βιβλία. Σε περίπτωση ίσων συνολικών αριθμών βιβλίων να εμφανίζει το μήνυμα “ΙΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΒΙΒΛΙΩΝ”.(μονάδες 2)
  - Να διαβάζει ένα επώνυμο και χρησιμοποιώντας τη σειριακή αναζήτηση, σε περίπτωση που το επώνυμο είναι αποθηκευμένο στον πίνακα ΜΕΛΗ, να εμφανίζει το σύνολο των βιβλίων που δανείστηκε στη διάρκεια του έτους. Σε περίπτωση που το επώνυμο δεν είναι αποθηκευμένο στον πίνακα να εμφανίζει το μήνυμα “ΤΟ ΕΠΩΝΥΜΟ ΑΥΤΟ ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ”.
- Σημείωση: Δεν απαιτείται κανένας άλλος έλεγχος εγκυρότητας εισαγωγής. Δεν υπάρχει συνωνυμία επωνύμων. (Β2010-Θ4)

## Ταξινόμηση

41. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάζει 300 αριθμούς και τους ταξινομεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστροφες τιμές τους να βρίσκονται σε αύξουσα σειρά. (Ο αντίστροφος του  $x$  είναι ο  $1/x$ )
42. Κατά τη διάρκεια Διεθνών Αγώνων Στίβου στον ακοντισμό έλαβαν μέρος δέκα (10) αθλητές. Κάθε αθλητής έκανε έξι (6) έγκυρες ρίψεις που καταχωρούνται ως επιδόσεις σε μέτρα. Να αναπτύξετε αλγόριθμο, ο οποίος :
- A. εισάγει σε πίνακα δύο διαστάσεων τις επιδόσεις όλων των αθλητών
  - B. υπολογίζει και καταχωρεί σε μονοδιάστατο πίνακα την καλύτερη από τις επιδόσεις κάθε αθλητή
  - Γ. ταξινομεί τις καλύτερες επιδόσεις των αθλητών που καταχωρήθηκαν στο μονοδιάστατο πίνακα
  - Δ. βρίσκει την καλύτερη επίδοση του αθλητή που πήρε το χάλκινο μετάλλιο (τρίτη θέση).
- Παρατήρηση : Υποθέτουμε ότι όλες οι επιδόσεις είναι μεταξύ τους διαφορετικές. (E2001-Θ4)
43. 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 αλγόριθμο ο οποίος:
- α. Να διαβάζει τα ονόματα των παικτών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
  - β. Να διαβάζει 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 δεν μας ενδιαφέρει η σχετική σειρά των παικτών. (E2003-Θ4)
44. 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 αλγόριθμο που
- α. να διαβάζει 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. (B2004-Θ3)
45. Για την πρώτη φάση της Ολυμπιάδας Πληροφορικής δήλωσαν συμμετοχή 500 μαθητές. Οι μαθητές διαγωνίζονται σε τρεις γραπτές εξετάσεις και βαθμολογούνται με ακέραιους βαθμούς στη βαθμολογική κλίμακα από 0 έως και 100. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:
- α. Να διαβάζει τα ονόματα των μαθητών και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
  - β. Να διαβάζει τους τρεις βαθμούς που έλαβε κάθε μαθητής και να τους αποθηκεύει σε διδιάστατο πίνακα.
  - γ. Να υπολογίζει το μέσο όρο των βαθμών του κάθε μαθητή.
  - δ. Να εκτυπώνει τα ονόματα των μαθητών και δίπλα τους το μέσο όρο των βαθμών τους ταξινομημένα με βάση τον μέσο όρο κατά φθίνουσα σειρά. Σε περίπτωση ισοβαθμίας η σειρά ταξινόμησης των ονομάτων να είναι αλφαβητική.
  - ε. Να υπολογίζει και να εκτυπώνει το πλήθος των μαθητών με το μεγαλύτερο μέσο όρο.
- Παρατήρηση: Θεωρείστε ότι οι βαθμοί των μαθητών είναι μεταξύ του 0 και του 100 και ότι τα ονόματα των μαθητών είναι γραμμένα με μικρά γράμματα. (2004-Θ4)
46. Για την ανάδειξη του επταμελούς (7) Διοικητικού Συμβουλίου ενός Πολιτιστικού Συλλόγου υπάρχουν 20 υποψήφιοι. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος
- α. διαβάζει τα ονόματα των υποψηφίων και τα αποθηκεύει σε πίνακα.
  - β. διαβάζει για κάθε υποψήφιο τον αριθμό των ψήφων που έλαβε και τον αποθηκεύει σε πίνακα.
  - γ. εμφανίζει τα ονόματα των εκλεγέντων μελών του Διοικητικού Συμβουλίου κατά φθίνουσα σειρά ψήφων (να θεωρηθεί ότι δεν υπάρχουν περιπτώσεις ισοψηφίας).
  - δ. διαβάζει το όνομα ενός υποψηφίου και ελέγχει αν ο συγκεκριμένος εκλέγεται ή όχι, εμφανίζοντας κατάλληλο μήνυμα. (B2008-Θ3)
47. Μια επιχείρηση που εμπορεύεται τηλεοράσεις διαθέτει 20 μοντέλα. Να γραφεί αλγόριθμος που:
- α. να διαβάζει τα ονόματα των μοντέλων και να τα αποθηκεύει σε μονοδιάστατο πίνακα.
  - β. να διαβάζει για κάθε μοντέλο τον αριθμό των συσκευών που πουλήθηκαν κάθε μήνα, για ένα έτος, και να τον αποθηκεύει σε πίνακα δύο διαστάσεων, ελέγχοντας ώστε ο αριθμός αυτός να μην είναι αρνητικός.
  - γ. να υπολογίζει και να εμφανίζει το σύνολο των ετήσιων πωλήσεων του κάθε μοντέλου.
  - δ. να εμφανίζει κατά αλφαβητική σειρά τα ονόματα των μοντέλων καθώς και τον ετήσιο συνολικό αριθμό των συσκευών που πουλήθηκαν για κάθε μοντέλο. (B2009-Θ4)
48. Το ράλλυ Βορείων Σποράδων είναι ένας αγώνας ιστοποϊκής ανοικτής θάλασσας που γίνεται κάθε χρόνο. Στην τελευταία διοργάνωση συμμετείχαν 35 σκάφη που διαγωνίστηκαν σε διαδρομή συνολικής απόστασης 70 μιλίων. Κάθε σκάφος ανήκει σε μια από τις κατηγορίες C1, C2, C3. Επειδή στον αγώνα συμμετέχουν σκάφη διαφορετικών δυνατοτήτων, η κατάταξη δεν προκύπτει από τον «πραγματικό» χρόνο τερματισμού αλλά από ένα «σχετικό» χρόνο, που υπολογίζεται διαίρωντας τον «πραγματικό» χρόνο του σκάφους με τον «ιδανικό». Ο ιδανικός χρόνος είναι διαφορετικός για κάθε σκάφος και προκύπτει πολλαπλασιάζοντας την απόσταση της διαδρομής με τον δείκτη GPH του σκάφους. Ο δείκτης GPH αντιπροσωπεύει τον ιδανικό χρόνο που χρειάζεται το σκάφος για να καλύψει απόσταση ενός μιλίου. Να κατασκευάσετε αλγόριθμο ο οποίος:

- Δ1.** Να ζητάει για κάθε σκάφος:
- το όνομά του
  - την κατηγορία του ελέγχοντας την ορθή καταχώρηση
  - τον χρόνο (σε δευτερόλεπτα) που χρειάστηκε για να τερματίσει
  - τον δείκτη GPH (σε δευτερόλεπτα).
- Δ2.** Να υπολογίζει τον σχετικό χρόνο κάθε σκάφους.
- Δ3.** Να εμφανίζει την κατηγορία στην οποία ανήκουν τα περισσότερα σκάφη.
- Δ4.** Να εμφανίζει για κάθε κατηγορία καθώς και για την γενική κατάταξη τα ονόματα των σκαφών που κερδίζουν μετάλλιο. (Μετάλλια απονέμονται στους 3 πρώτους κάθε κατηγορίας και στους 3 πρώτους της γενικής κατάταξης).
- Σημείωση:** Να θεωρήσετε ότι κάθε κατηγορία έχει διαφορετικό αριθμό σκαφών και τουλάχιστον τρία σκάφη.
- 49.** Έστω πίνακας  $A[100]$  μη ταξινομημένος που περιέχει αριθμούς. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που για κάθε αριθμό στο πίνακα  $A$ , υπολογίζει το πλήθος των αριθμών που είναι μικρότεροι του και στην συνέχεια τον τοποθετεί σε κατάλληλο κελί σε νέο πίνακα  $B[100]$  ώστε όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία για όλους τους αριθμούς ο πίνακας  $B$  να είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά.
- 50.** Έστω πίνακας 50 κελιών όπου τα πρώτα 20 από αυτά περιέχουν ονοματεπώνυμα. Ο πίνακας είναι ταξινομημένος αλφαβητικά. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάζει ένα ονοματεπώνυμο και το προσθέτει στον πίνακα με τέτοιο τρόπο ώστε αυτός να παραμείνει ταξινομημένος αλφαβητικά. Να μην γίνει ταξινόμηση του πίνακα.
- 51.** Έστω πίνακας  $\Pi$  με 1000 κελιά μη ταξινομημένα που περιέχουν ακέραιους αριθμούς. Να γράψετε αλγόριθμο που να κάνει ταξινόμηση “με επιλογή”. Ο αλγόριθμος ταξινόμησης με επιλογή ολοκληρώνεται σε 999 “πέρασματα” του πίνακα ως εξής:
- Στο πρώτο πέρασμα βρίσκουμε τον μικρότερο ακέραιο καθώς και σε ποιο κελί βρίσκεται ( $\theta$ ) και κάνουμε αντιμετάθεση των στοιχείων  $\Pi[1]$  και  $\Pi[\theta]$ .
  - Στο δεύτερο πέρασμα βρίσκουμε το μικρότερο μεταξύ των στοιχείων  $A[2]$  έως  $A[1000]$ , το οποίο και αντιμεταθέτουμε με το  $A[2]$ .  
Η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνολικά 999 φορές.
  - Την τελευταία φορά ελέγχουμε τα δύο τελευταία  $\Pi[999]$  και  $\Pi[1000]$ . Αν  $\Pi[999] > \Pi[1000]$  τότε κάνουμε αντιμετάθεση.
- 52.** Αναπτύξτε αλγόριθμο που :
- Διαβάζει το όνομα, επίθετο και πατρώνυμο 1000 ανθρώπων τα οποία και τοποθετεί σε δισδιάστατο πίνακα.
  - Ταξινομεί τα στοιχεία του πίνακα με αλφαβητική σειρά ως προς το επίθετο. Σε περίπτωση που δύο ή περισσότεροι άνθρωποι βρεθεί ότι έχουν το ίδιο επίθετο τότε η ταξινόμηση μόνο για αυτούς να γίνεται με βάση το όνομα.
  - Να διαβάζει ένα όνομα και να εμφανίζει το επίθετο και πατρώνυμο όσων έχουν αυτό το όνομα.
  - Θα εμφανίζει το όνομα, επίθετο και πατρώνυμο όσων έχουν συνωνυμία (ίδιο όνομα και επίθετο). Θεωρήστε ότι δεν μπορούν δύο άνθρωποι να έχουν ταυτόχρονα κοινό όνομα, επίθετο και πατρώνυμο.
- 53.** Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος διαβάζει και αποθηκεύει σε κατάλληλο πίνακα  $\Pi[10,12]$  τις μηνιαίες εισπράξεις 10 υποκαταστημάτων μιας εταιρίας σούπερ μαρκετ για ένα ολόκληρο χρόνο και στην συνέχεια αναδιατάσσει τις γραμμές του με φθίνουσα σειρά ως προς τις ετήσιες εισπράξεις κάθε υποκαταστήματος. Δηλαδή οι εισπράξεις του υποκαταστήματος με τις περισσότερες εισπράξεις θα πρέπει να ανέβουν στη πρώτη γραμμή κ.ο.κ

## Μέγιστος - Ελάχιστος

- 54.** Να αναπτύξετε αλγόριθμο ο οποίος θα καταχωρεί σε ένα πίνακα την εκατονταβάθμια βαθμολογία (0-100) 50 μαθητών και θα βρίσκει τον βαθμό που εμφανίζεται με την μεγαλύτερη συχνότητα.
- 55.** Αναπτύξτε αλγόριθμο που:
- διαβάζει τα ονόματα 100 μαθητών και τους βαθμούς τους σε 10 μαθήματα. Θα χρειαστείτε ένα μονοδιάστατο (ΟΝΟΜΑ[100]) και ένα δισδιάστατο πίνακα (ΒΑΘΜΟΙ[100,10]).
  - εμφανίζει το όνομα του μαθητή με τον μικρότερο μέσο όρο που είναι όμως μεγαλύτερος ή ίσος του 10. (θεωρήστε ότι αν υπάρχει είναι μόνο ένας)
  - Για κάθε μαθητή να εμφανίζει τον μέσο όρο των μαθημάτων του που είναι κάτω από την βάση (10). Για τους μαθητές που όλοι οι βαθμοί είναι πάνω από 10 θα εμφανίζει τον αριθμό -1.
  - Να εμφανίζει τον ή τους μαθητές που έχουν τις περισσότερες φορές τον υψηλότερο βαθμό σε κάποιο μάθημα.
  - Εμφανίζει τα ονόματα όσων παιδιών έχουν τουλάχιστον 3 βαθμούς κάτω από την βάση.
- 56.** Στις εξετάσεις του ΑΣΕΠ οι υποψήφιοι εξετάζονται σε τρεις θεματικές ενότητες. Ο βαθμός κάθε θεματικής ενότητας είναι από 1 έως 100. Η συνολική βαθμολογία κάθε υποψηφίου προκύπτει από τον μέσο όρο των βαθμών του στις τρεις θεματικές ενότητες. Ο υποψήφιος θεωρείται ως επιτυχών, αν η συνολική βαθμολογία του είναι τουλάχιστον 55 και ο βαθμός του σε κάθε θεματική ενότητα είναι τουλάχιστον 50.  
Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:  
Για κάθε υποψήφιο:
- Γ1. Να διαβάζει το όνομά του και τους βαθμούς του σε καθεμία από τις τρεις θεματικές ενότητες. (Δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων).
  - Γ2. Να εμφανίζει τον μεγαλύτερο από τους βαθμούς που πήρε στις τρεις θεματικές ενότητες.
  - Γ3. Να εμφανίζει το όνομα και τη συνολική βαθμολογία του στην περίπτωση που είναι επιτυχών.
  - Γ4. Ο αλγόριθμος να τερματίζει όταν δοθεί ως όνομα η λέξη “ΤΕΛΟΣ”.

Γ5. Στο τέλος να εμφανίζει το όνομα του επιτυχόντα με τη μικρότερη συνολική βαθμολογία. Θεωρήστε ότι είναι μοναδικός. (2011-Θ3)

57. Να γίνει αλγόριθμος που να δέχεται μια ακολουθία 100 ακεραίων αριθμών και στη συνέχεια θα βρίσκει το τμήμα αυτής της ακολουθίας που έχει το μεγαλύτερο άθροισμα. Ειδικότερα για το τμήμα αυτό της ακολουθίας θα πρέπει να εμφανίζει:
- την θέση του πρώτου και τελευταίου στοιχείου.
  - το πλήθος των στοιχείων του.
  - Το άθροισμα των στοιχείων του

Παράδειγμα. Έστω ακολουθία 14, -26, 7, 50, 20, 13, -33, 17, 1, 3, -10, 5, 6. Τα διαδοχικά στοιχεία με το μεγαλύτερο άθροισμα είναι τα 7, 50, 20, 13. Ο αλγόριθμος θα πρέπει να εμφανίζει τις τιμές 3 και 6 (θέσεις του πρώτου και τελευταίου στοιχείου), 4 (πλήθος στοιχείων) και 90 (άθροισμα).

Υπόδειξη. Θα χρειαστούμε δύο δείκτες. Ο πρώτος σαρώνει από το πρώτο στοιχείο του πίνακα μέχρι το τελευταίο. Ο δεύτερος δείκτης θα σαρώνει από τον πρώτο δείκτη μέχρι το τελευταίο στοιχείο του πίνακα. Οι 2 δείκτες είναι φωλιασμένοι. Για κάθε θέση των 2 δεικτών θα πρέπει να βρίσκουμε το άθροισμα των στοιχείων του πίνακα από τον πρώτο μέχρι τον δεύτερο δείκτη. Από όλα τα διαδοχικά αθροίσματα θέλουμε να βρούμε το μέγιστο.

## Παράλληλοι πίνακες

58. Ένα εμπορικό κατάστημα έχει καταγράψει τις μηνιαίες εισπράξεις του για τα έτη 2009 και 2010. Να γράψετε αλγόριθμο ο οποίος:

Γ1. Να διαβάξει τις μηνιαίες εισπράξεις για καθένα από τα δύο έτη και να τις καταχωρίζει σε αντίστοιχους μονοδιάστατους πίνακες.

Γ2. Να υπολογίζει και να εμφανίζει τη μεγαλύτερη μηνιαία εισπράξη για κάθε έτος. Θεωρήστε ότι για κάθε έτος η τιμή αυτή είναι μοναδική.

Γ3. Να εμφανίζει κατάλληλο μήνυμα στην περίπτωση που ο μήνας κατά τον οποίο σημειώθηκε η μεγαλύτερη μηνιαία εισπράξη ήταν ο ίδιος και για τα δύο έτη.

Γ4. Να εμφανίζει τον μέσο όρο των μηνιαίων εισπράξεων για κάθε έτος.

Γ5. Να υπολογίζει και να εμφανίζει το πλήθος των μηνών του έτους 2009 κατά τους οποίους η μηνιαία εισπράξη ήταν μεγαλύτερη από αυτή του αντίστοιχου μήνα του έτους 2010. (B2011-Θ3)

## Συγχώνευση

59. Αν Π1 και Π2 είναι δυο ταξινομημένοι κατά αύξουσα σειρά πίνακες με N1 και N2 αντίστοιχα ακεραίους αριθμούς, τότε να αναπτύξετε αλγόριθμο που δημιουργεί ένα τρίτο πίνακα Π που περιέχει τα στοιχεία των δύο πινάκων ταξινομημένα επίσης σε αύξουσα σειρά.

## Αντιστοιχία μονοδιάστατου με διδιάστατο

60. Αναπτύξτε αλγόριθμο που μεταφέρει όλα τα δεδομένα από μονοδιάστατο  $A[M*N]$  σε διδιάστατο  $B(M,N)$  και το αντίστροφο. ( $A[x]$  αντιστοιχεί  $B[(x-1) \div 7]+1, ((x-1) \bmod 7)+1]$  ενώ  $B[i,j]$  αντιστοιχεί  $A[(i-1)*N+j]$ ).

61. Αραιοί πίνακες ονομάζονται αυτοί που ένα μεγάλο ποσοστό των στοιχείων τους έχουν μηδενική τιμή και βρίσκουν εφαρμογή σε μεγάλα επιστημονικά προβλήματα. Το πρόβλημα είναι ότι δαπανούν μεγάλο χώρο μνήμης για την αποθήκευση μηδενικών. Ένα οικονομικός τρόπος διαχείρισής τους είναι ο εξής: Αντί να αποθηκεύσουμε τον διδιάστατο πίνακα, δημιουργούμε έναν μονοδιάστατο όπου τοποθετούμε μόνο τα μη μηδενικά στοιχεία καθώς και την αντίστοιχη γραμμή και στήλη όπου βρίσκονται. Έτσι για κάθε μη μηδενικό στοιχείο χρησιμοποιούμε μια τριάδα στοιχείων { γραμμή, στήλη, τιμή } που αποθηκεύεται στο μονοδιάστατο πίνακα. Για παράδειγμα, δίνεται ο παρακάτω διδιάστατος πίνακας B

0	3	0	0	0
5	9	0	0	-3
0	0	4	0	0
12	0	0	0	0

Και μετά τη συγκεκριμένη επεξεργασία προκύπτει και αποθηκεύεται ο παρακάτω μονοδιάστατος πίνακας A

1	2	3	2	1	5	2	2	9	2	5	-3	3	3	4	4	1	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---	---	----

Να γραφεί αλγόριθμος οποίος, δεδομένου ενός αραιού διδιάστατου πίνακα Π με 300 γραμμές και 200 στήλες, υλοποιεί την παραπάνω επεξεργασία και παράγει τον αντίστοιχο μονοδιάστατο πίνακα Τ με το πολύ 100 κελιά. Στη συνέχεια τον εκτυπώνει και υπολογίζει το ποσοστό των μηδενικών στον διδιάστατο πίνακα.

## Παιχνίδια με διδιάστατους πίνακες

62. Αναπτύξτε αλγόριθμο που δίνει τις ακόλουθες τιμές σε ένα πίνακα  $A(5,5)$ :

1	0	0	0	1
0	1	0	1	0
0	0	1	0	0
0	1	0	1	0



1	0	0	0	1
---	---	---	---	---

63. Έστω πίνακας  $\Pi(M,N)$  με διάφορες τιμές. Αναπτύξτε αλγόριθμο που διαβάσει δύο ακέραιους αριθμούς  $\chi$  και  $\psi$  (δεν απαιτείται έλεγχος εγκυρότητας) μεταξύ 1 και  $N$  και στην συνέχεια αντιμετωπίζει τα στοιχεία των στηλών  $\chi$  και  $\psi$ .

## Γενικές

64. Υπάρχει ένα Πανεπιστήμιο με 10 σχολές. Σε κάθε του σχολή εισάγονται 50 υποψήφιοι. 800 Μαθητές/υποψήφιοι έχουν δηλώσει όλοι τους και τις 10 σχολές, με την επιθυμητή τους σειρά προτίμησης (1 έως 10). Οι προτιμήσεις των Μαθητών για τις 10 σχολές βρίσκονται καταχωρημένες σε πίνακα  $\Pi P[800,10]$ . Θεωρείστε πως κάθε γραμμή του πίνακα  $\Pi P$ , αντιστοιχεί στο όνομα που βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση του πίνακα  $\Upsilon \Pi[800]$ , ο οποίος περιέχει τα ονόματα των 800 υποψηφίων, ταξινομημένα σε φθίνουσα σειρά ως προς το σύνολο μορίων που συγκέντρωσαν στις εξετάσεις. Θεωρείστε πως δεν υπάρχουν υποψήφιοι με ίδια μόρια. Να γίνει Αλγόριθμος που θα εμφανίζει τα ονόματα των επιτυχόντων ανά σχολή και σειρά επιτυχίας. Σημείωση: Οι υποψήφιοι «τακτοποιούνται» με τη σειρά που βρίσκονται στον πίνακα  $\Upsilon \Pi$ . Ο κάθε υποψήφιος είναι επιτυχών στην σχολή της 1ης του προτίμησης αν υπάρχει ακόμη θέση, αλλιώς σ' αυτήν της 2ης προτίμησης του αν υπάρχει ακόμη θέση, κ.ο.κ.
65. Εισαγωγική εταιρία εισάγει ένα τύπο κονσέρβας πάνω στην οποία αναγράφεται το έτος και ο μήνας λήξης της. Έστω πίνακας  $\Pi[100, 3]$  που περιέχει πληροφορίες για τις κονσέρβες που βρίσκονται στην αποθήκη της εταιρίας. Κάθε γραμμή του πίνακα αντιστοιχεί σε διαφορετική ημερομηνία λήξης. Ειδικότερα η πρώτη στήλη περιέχει το έτος λήξης, η δεύτερη το μήνα λήξης και η τρίτη το πλήθος των κονσερβών με την συγκεκριμένη ημερομηνία λήξης. Να αναπτύξετε αλγόριθμο που:
- Θα ταξινομεί τον πίνακα  $\Pi$  ως προς την ημερομηνία λήξης (Οι παλαιότερες κονσέρβες στην αρχή και οι νεότερες στο τέλος).
  - Θα διαβάζει επαναληπτικά μια ποσότητα παραγγελίας, την οποία θα αφαιρεί απ' τον πίνακα ξεκινώντας από τις παλαιότερες κονσέρβες και συνεχίζοντας στις νεότερες αν χρειαστεί, μέχρι να ολοκληρωθεί η παραγγελθείσα ποσότητα.
- Ο αλγόριθμος να τελειώνει ή όταν η τρέχουσα παραγγελία δεν μπορεί να καλυφθεί (οι κονσέρβες στην αποθήκη δεν επαρκούν), ή όταν διαβαστεί ποσότητα παραγγελίας 0.
66. Ένα βιβλιοπωλείο διαθέτει 500 διαφορετικούς τίτλους βιβλίων για πώληση. Να γίνει αλγόριθμος που:
1. θα διαβάζει τον κωδικό και τον τίτλο για καθένα από τα 500 βιβλία, καθώς και τη διαθέσιμη ποσότητα, καταχωρώντας τους κωδικούς και τους τίτλους σε πίνακα  $T[500,2]$  (1<sup>η</sup> στήλη κωδικός, 2<sup>η</sup> τίτλος), και τις αντίστοιχες ποσότητες σε πίνακα  $\Pi[500]$ . Να ελέγχεται η ορθότητα της ποσότητας. Δεκτοί μόνο θετικοί αριθμοί!
  2. θα διαβάζει επαναληπτικά τον κωδικό ενός βιβλίου και εφ' όσον είναι έγκυρος να αφαιρείται 1 τεμάχιο απ' τον πίνακα  $\Pi$ , αν υπάρχει διαθέσιμη ποσότητα. Αν η διαθέσιμη ποσότητα του κωδικού είναι 0, να εμφανίζεται σχετικό μήνυμα. Η επανάληψη θα διακόπτεται όταν διαβαστεί κενός κωδικός.
  3. Μετά το τέλος της - προηγούμενης - επανάληψης, να εμφανίζει λίστα νέας παραγγελίας, με τους κωδικούς, τους τίτλους και την ποσότητα των βιβλίων που υπάρχουν σε ποσότητα μικρότερη των 3 τεμαχίων.
- Να φτιαχτεί αλγόριθμος που διαβάζει 100 αριθμούς και εμφανίζει τους 10 μεγαλύτερους με τη σειρά όμως που τους διάβασε.
67. Μια εταιρεία αποθηκεύει είκοσι (20) προϊόντα σε δέκα (10) αποθήκες. Να γράψετε πρόγραμμα στη γλώσσα προγραμματισμού «ΓΛΩΣΣΑ», το οποίο:
- α. περιέχει τμήμα δήλωσης των μεταβλητών του προγράμματος
  - β. εισάγει σε μονοδιάστατο πίνακα τα ονόματα των είκοσι προϊόντων
  - γ. εισάγει σε πίνακα δύο διαστάσεων  $\Pi[20,10]$  την πληροφορία που αφορά στην παρουσία ενός προϊόντος σε μια αποθήκη (καταχωρούμε την τιμή 1 στην περίπτωση που υπάρχει το προϊόν στην αποθήκη και την τιμή 0, αν το προϊόν δεν υπάρχει στην αποθήκη).
  - δ. υπολογίζει σε πόσες αποθήκες βρίσκεται το κάθε προϊόν
  - ε. τυπώνει το όνομα κάθε προϊόντος και το πλήθος των αποθηκών στις οποίες υπάρχει το προϊόν. (2002-Θ4)
68. Να αναπτύξετε πρόγραμμα σε ΓΛΩΣΣΑ το οποίο δημιουργεί:
1. Πίνακα 5 γραμμών και 7 στηλών, όπου σε κάθε θέση του, με χρήση επαναληπτικών δομών, να εισάγεται ένας αριθμός που ισούται με το άθροισμα του αριθμού γραμμής και του αριθμού στήλης της θέσης. (μονάδες 5)
  2. Μονοδιάστατο πίνακα με 10 στοιχεία, όπου σε κάθε θέση του, με χρήση επαναληπτικών δομών, να εισάγεται στην πρώτη θέση ο αριθμός 300 και σε κάθε επόμενη το μισό της τιμής της προηγούμενης, δηλαδή στη δεύτερη θέση το 150, στην τρίτη το 75 κ.ο.κ. (E2010-A3)
69. Να αναπτύξετε πρόγραμμα το οποίο:
- i. για κάθε ένα από τα 300 ταξί μιας πόλης, θα διαβάζει το ονοματεπώνυμο του ιδιοκτήτη του, το πλήθος των ημερών που εργάστηκε μέσα στο έτος, την μέση κατανάλωση βενζίνης του οχήματος ανά χιλιόμετρο και τις εισπράξεις για κάθε μέρα που το ταξί δούλεψε.
  - ii. Να υπολογίζει και να εμφανίζει τον ή τους ιδιοκτήτες με τις περισσότερες εισπράξεις στη διάρκεια του έτους; Στην περίπτωση που είναι περισσότεροι του ενός τότε να εμφανίζει αυτούς με τους πιο οικονομικούς κινητήρες.



iii. Να υπολογίζει και να εμφανίζει τους 3 πρώτους σε εισπράξεις ιδιοκτήτες.

iv. Να υπολογίζει και να εμφανίζει την μεγαλύτερη εισπράξη που έγινε μέσα σε μία μόνο μέρα.

Παρατήρηση: Κάθε ιδιοκτήτης έχει στην κατοχή του μόνο ένα όχημα.