



13^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ 2001 ΘΕΜΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

1^ο Πρόβλημα (20 μονάδες)

Ενοικίαση αυτοκινήτου

Περιγραφή Προβλήματος

Μια εταιρεία ενοικίασης αυτοκινήτων βρίσκεται κάποια χρονική περίοδο με ένα μόνο διαθέσιμο αυτοκίνητο προς ενοικίαση. Οι n πελάτες της έχουν εκφράσει την επιθυμία τους δίνοντας το χρονικό διάστημα δι μέσα στο οποίο επιθυμούν να ενοικιάσουν το αυτοκίνητο. Έστω $\delta_i = [a_i, t_i]$, $1 \leq i \leq n$, το χρονικό διάστημα (όπου a_i η αρχή και t_i το τέλος της ενοικίασης) του i πελάτη.

Η εταιρεία επιθυμεί να αναπτύξει μια μέθοδο, η οποία να βρίσκει ποιους πελάτες θα εξυπηρετήσει έτσι ώστε να ικανοποιήσει το μέγιστο πλήθος εξ αυτών (και όχι τη μέγιστη διάρκεια ενοικίασης του αυτοκινήτου). Υποτίθεται ότι δε μπορούν να εξυπηρετηθούν όλοι οι πελάτες διότι ορισμένα χρονικά διαστήματα επικαλύπτονται και σε κάθε χρονική στιγμή μόνο ένας πελάτης έχει ενοικιάσει το αυτοκίνητο.

Αριθμός Πελάτη	Χρονικό διάστημα Ενοικίασης	
i	a_i	t_i

i	a_i	t_i
1	1	4
2	3	5
3	0	6
4	5	7
5	3	8
6	5	9
7	6	10
8	8	11
9	8	12
10	2	13
11	12	14

Ζητούμενο

Να γραφεί πρόγραμμα, το οποίο να βρίσκει ποιους πελάτες πρέπει να εξυπηρετήσει έτσι ώστε να ικανοποιήσει το μέγιστο δυνατό πλήθος εξ αυτών. Ο χρόνος εκτέλεσης



του προγράμματός σας να είναι ο ελάχιστος δυνατός (θα αποτελέσει κριτήριο στη βαθμολόγηση).

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματός σας δίνεται στο αρχείο **INPUT.TXT** και αποτελείται από τις εξής γραμμές:

- Η πρώτη γραμμή περιέχει έναν ακέραιο αριθμό n , ($1 \leq n \leq 10000$), που είναι το πλήθος των πελατών.
- Η κάθε μια από τις επόμενες n γραμμές περιέχει τρεις ακεραίους αριθμούς i , a_i και t_i , όπου i ο αριθμός του πελάτη, a_i η αρχή και t_i το τέλος του χρονικού διαστήματος ενοικίασης d_i .

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο **OUTPUT.TXT** και αποτελείται από τις εξής γραμμές:

- Η πρώτη γραμμή περιέχει ένα ακέραιο αριθμό που δηλώνει το μέγιστο πλήθος πελατών που εξυπηρετήθηκαν από την εταιρεία.
- Η κάθε μια από τις επόμενες γραμμές περιέχει τον αριθμό του πελάτη που εξυπηρετήθηκε. Στην πρώτη γραμμή ο αριθμός του πελάτη που εξυπηρετήθηκε πρώτος, στη δεύτερη γραμμή ο πελάτης που εξυπηρετήθηκε δεύτερος κ.ο.κ. Η λύση αυτή μπορεί να μην είναι μοναδική, δηλαδή μπορεί να υπάρχουν και άλλες.

Παράδειγμα Εισόδου **INPUT.TXT**

```
11
1 1 4
2 3 5
3 0 6
4 5 7
5 3 8
6 5 9
7 6 10
8 8 11
9 8 12
10 2 13
11 12 14
```

Παράδειγμα Εξόδου **OUTPUT.TXT**

```
4
1
4
8
11
```

ΠΡΟΣΟΧΗ :

1. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε πρέπει να είναι **enoik.exe**.
2. Τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι υποχρεωτικά **INPUT.TXT** και **OUTPUT.TXT**, διαφορετικά το πρόγραμμά σας θα θεωρηθεί λανθασμένο.
3. Γράφετε όσο το δυνατόν πιο ευανάγνωστα τον κώδικα του προγράμματός σας και τοποθετείτε σχόλια.



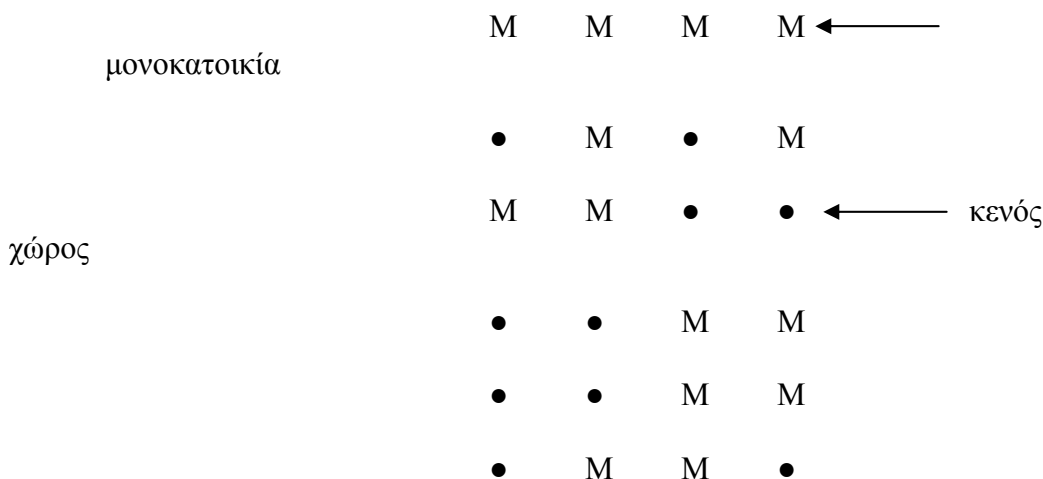
13^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ 2001 ΘΕΜΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

2^ο Πρόβλημα (80 μονάδες)

Το Μοίρασμα

Περιγραφή Προβλήματος

Μία κατασκευαστική εταιρεία έχει χτίσει ένα οικισμό, ο οποίος αποτελείται από μονοκατοικίες. Η ρυμοτομία του οικισμού είναι ορθογώνια. Πιο συγκεκριμένα, οι μονοκατοικίες βρίσκονται σε γραμμές και στήλες (βλ. Σχήμα 1). Η χρηματοδότηση του όλου έργου έγινε από τους κατοίκους των δύο πλησιέστερων χωριών Α και Β. Κάθε χωριό κατέβαλε ένα χρηματικό ποσό και ως εκ τούτου έχει την απαίτηση να λάβει, για τους κατοίκους του, ένα πλήθος μονοκατοικιών του οικισμού. Επιπλέον, επειδή η τοποθεσία κάθε μονοκατοικίας έχει μια ιδιαίτερη αξία, απαίτησαν από την κατασκευαστική εταιρεία κάθε χωριό να λάβει ίσο πλήθος μονοκατοικιών σε κάθε γραμμή και σε κάθε στήλη (απαίτηση τοποθεσίας).



Σχήμα 1. Ρυμοτομία οικισμού διαστάσεων $m \times n$ ($m=6$, $n=4$) με τις μονοκατοικίες σε άρτιο πλήθος κατά γραμμή και στήλη. M συμβολίζει τη μονοκατοικία και • (τελεία) συμβολίζει τον κενό χώρο.

α) Ζητούμενο (άρτια περίπτωση)

Αν το πλήθος των μονοκατοικιών σε κάθε γραμμή και σε κάθε στήλη είναι άρτιο, τότε να γράψετε ένα πρόγραμμα που να μοιράζει τις μονοκατοικίες του οικισμού στα



δύο χωριά Α και Β, ικανοποιώντας την ανωτέρω απαίτηση της τοποθεσίας (δηλαδή κάθε χωριό να λάβει ίσο πλήθος μονοκατοικιών σε κάθε γραμμή και σε κάθε στήλη). Εφαρμόστε κατάλληλη μέθοδο έτσι ώστε ο χρόνος εκτέλεσης του προγράμματός σας να είναι ο ελάχιστος δυνατός (θα αποτελέσει κριτήριο στη βαθμολόγηση).

β) Ζητούμενο (γενική περίπτωση)

Αν το πλήθος των μονοκατοικιών σε κάθε γραμμή και σε κάθε στήλη είναι τυχαίο, τότε να γράψετε ένα πρόγραμμα που να μοιράζει τις μονοκατοικίες του οικισμού στα δύο χωριά Α και Β έτσι ώστε, σε κάθε γραμμή και σε κάθε στήλη, να έχουν το ίδιο πλήθος μονοκατοικιών ή να διαφέρουν το πολύ κατά μία μονοκατοικία. Εφαρμόστε κατάλληλη μέθοδο έτσι ώστε ο χρόνος εκτέλεσης του προγράμματός σας να είναι ο ελάχιστος δυνατός (θα αποτελέσει κριτήριο στη βαθμολόγηση).

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο INPUT.TXT και αποτελείται από ένα δυδιάστατο πίνακα, κάθε στοιχείο του οποίου είναι είτε ο χαρακτήρας Μ που συμβολίζει τη μονοκατοικία ή ο χαρακτήρας • (τελεία) που συμβολίζει τον κενό χώρο (βλ. Σχήμα 1). Το διάστημα μεταξύ δύο στοιχείων του πίνακα σε κάθε γραμμή αποτελείται από δύο κενούς χαρακτήρες. Μεταξύ δύο γραμμών του πίνακα υπάρχει μια κενή γραμμή.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από τον ίδιο πίνακα του αρχείου INPUT.TXT όπου ο κάθε χαρακτήρας Μ έχει αντικατασταθεί από τους χαρακτήρες Α ή Β που αντιπροσωπεύουν τη μονοκατοικία του χωριού Α και του χωριού Β, αντίστοιχα.

Παράδειγμα εισόδου

INPUT.TXT

M	M	M	M
•	M	•	M
M	M	•	•
•	•	M	M
•	•	M	M
•	M	M	•

Παράδειγμα εξόδου

OUTPUT.TXT

A	B	B	A
•	A	•	B
B	A	•	•
•	•	A	B
•	•	B	A
•	B	A	•

ΠΡΟΣΟΧΗ:



1. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε **πρέπει** να είναι **mrsma1.exe** για την άρτια περίπτωση και **mrsma2.exe** για τη γενική περίπτωση.
2. Τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι υποχρεωτικά **INPUT.TXT** και **OUTPUT.TXT**, διαφορετικά το πρόγραμμά σας θα θεωρηθεί λανθασμένο.
3. Γράφετε όσο το δυνατόν πιο ευανάγνωστα τον κώδικα του προγράμματός σας και τοποθετείτε σχόλια.

Καλή Επιτυχία

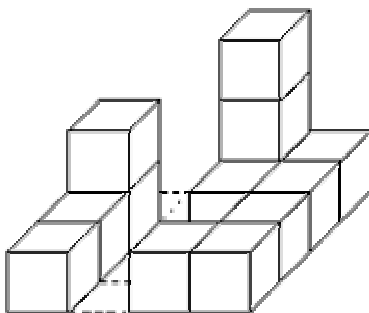
13^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ 2001
ΘΕΜΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

3^ο Πρόβλημα (20 μονάδες)

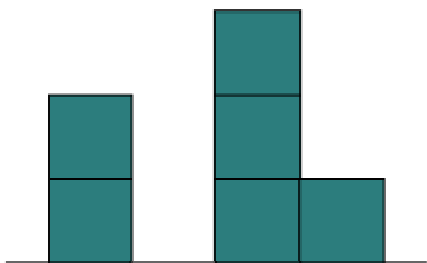
Διάταξη Κύβων

Περιγραφή

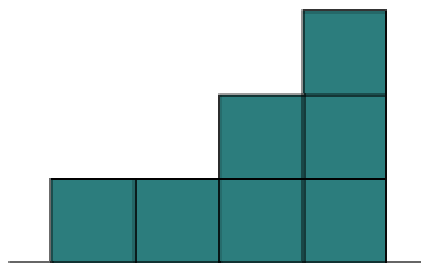
Μία **κατασκευή** είναι ένα πλήθος κύβων τοποθετημένων πάνω σε μία τετράγωνη βάση όπως στο παρακάτω σχήμα.



Στο παραπάνω σχήμα η βάση είναι ένα τετράγωνο 4×4 στο οποίο είναι τοποθετημένες στοίβες κύβων. Υποθέτουμε ότι καμία στοίβα δεν περιέχει περισσότερους από 8 κύβους. Η πρόσοψη και η πλάγια όψη της παραπάνω **κατασκευής** φαίνεται στο κατωτέρω σχήμα.



Η πρόσοψη

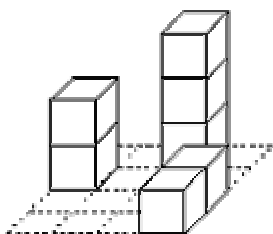


Η πλάγια όψη

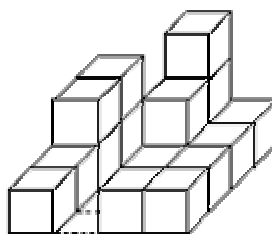
Είναι εύκολο να διαπιστωθεί ότι υπάρχουν και άλλες κατασκευές που έχουν τις ίδιες όψεις όπως στο ανωτέρω σχήμα.

Ζητούμενο

Αν δίνονται η πρόσοψη και η πλάγια όψη μιας κατασκευής, τότε να γράψετε ένα πρόγραμμα που να βρίσκει εκείνες τις **κατασκευές** που αποτελούνται 1) από το ελάχιστο δυνατό πλήθος κύβων και 2) από το μέγιστο δυνατό πλήθος κύβων (βλέπε κατωτέρω σχήμα). Εφαρμόστε κατάλληλη μέθοδο έτσι ώστε ο χρόνος εκτέλεσης του προγράμματός σας να είναι ο ελάχιστος δυνατός (θα αποτελέσει κριτήριο στη βαθμολόγηση).



Ελάχιστο πλήθος κύβων



Μέγιστο πλήθος κύβων

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο INPUT.TXT και αποτελείται από τρεις γραμμές. Η πρώτη γραμμή περιέχει ένα ακέραιο αριθμό k , ($1 \leq k \leq 8$), που είναι το μήκος της πλευράς της τετράγωνης βάσης. Οι επόμενες δύο γραμμές περιέχουν την περιγραφή των δύο όψεων της (την πρόσοψη ακολουθούμενη από την πλάγια). Κάθε γραμμή περιέχει k ακέραιους. Κάθε ακέραιος αριθμός αντιπροσωπεύει το ύψος μιας στοίβας κύβων στην αντίστοιχη όψη.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από: μία γραμμή και ένα δυδιάστατο πίνακα ακεραίων αριθμών για κάθε μία από τις δύο περιπτώσεις της κατασκευής με ελάχιστο και μέγιστο πλήθος κύβων.



Η πρώτη γραμμή περιέχει ένα ακέραιο αριθμό που δηλώνει το ελάχιστο πλήθος κύβων και ο κάθε ακέραιος αριθμός στο δυδιάστατο $k \times k$ ($1 \leq k \leq 8$) πίνακα που ακολουθεί δηλώνει το ύψος μιας στοίβας κύβων στη δεδομένη θέση για τη δημιουργία της κατασκευής με το ελάχιστο πλήθος κύβων. Στη συνέχεια παρουσιάζονται με τον ίδιο τρόπο τα αποτελέσματα για τη δημιουργία της ίδιας κατασκευής με το μέγιστο πλήθος κύβων.

Παράδειγμα

INPUT.TXT

```
4
2 0 3 1
1 1 2 3
```

OUTPUT.TXT

```
7 ← ελάχιστο πλήθος κύβων
0 0 3 0
2 0 0 0
0 0 0 1
0 0 0 1
} πλάγια όψη
{
{ πρόσοψη
```

```
17 ← μέγιστο πλήθος κύβων
2 0 3 1
2 0 2 1
1 0 1 1
1 0 1 1
```

ΠΡΟΣΟΧΗ:

4. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε **πρέπει** να είναι **kivos.exe**.
5. Τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι υποχρεωτικά **INPUT.TXT** και **OUTPUT.TXT**, διαφορετικά το πρόγραμμά σας θα θεωρηθεί λανθασμένο.
6. Γράφετε όσο το δυνατόν πιο ευανάγνωστα τον κώδικα του προγράμματός σας και τοποθετείτε σχόλια.



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΩΝ Η/Υ
ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΜΕΛΟΣ IFIP, CEPIS
GREEK COMPUTER SOCIETY
MEMBER OF IFIP, CEPIS

Καλή Επιτυχία