

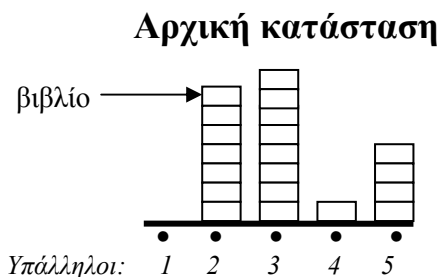
12^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ 2000
ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ ΛΥΚΕΙΟΥ

Θέμα Τελικής φάσης

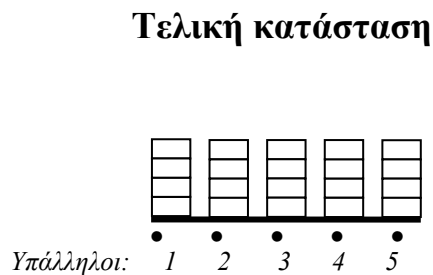
Η Βιβλιοθήκη (Μέρος 1)
Μονοδιάστατη Περίπτωση

Όλοι γνωρίζουμε ότι σε μια βιβλιοθήκη γίνονται ορισμένες εργασίες. Μία από αυτές είναι η ηλεκτρονική καταχώρηση των βιβλίων. Ας υποθέσουμε λοιπόν ότι μία βιβλιοθήκη έχει ένα μακρόστενο τραπέζι στο οποίο είναι τοποθετημένοι N υπολογιστές. Μπροστά σε κάθε υπολογιστή κάθετα ένας υπάλληλος, και δίπλα του βρίσκεται ένα δεδομένο πλήθος βιβλίων για καταχώρηση, αρχικά διαφορετικό για κάθε υπάλληλο (αρχική κατάσταση, βλ. σχήμα 1).

Όλοι οι υπάλληλοι καταχωρούν τα βιβλία με την ίδια ταχύτητα και όλα τα βιβλία απαιτούν τον ίδιο χρόνο καταχώρησης. Για την πλέον αποτελεσματική διεκπεραίωση του όλου έργου είναι αναγκαίο λοιπόν όλοι οι υπάλληλοι να έχουν (κατά το δυνατόν) το ίδιο πλήθος βιβλίων πριν ξεκινήσουν την καταχώρησή τους (τελική κατάσταση, βλ. σχήμα 2). Κάθε υπάλληλος έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί **μόνο** με τους γειτονικούς του υπαλλήλους (π.χ., για να μάθει πόσα βιβλία έχουν) και να ανταλλάξει βιβλία **μόνο** με αυτούς. Για παράδειγμα, ο υπάλληλος 3 επικοινωνεί **μόνο** με τους υπαλλήλους 2 και 4 και ανταλλάξει βιβλία **μόνο** με αυτούς.



Σχήμα 1.



Σχήμα 2.

Ζητούμενο

Να γραφτεί πρόγραμμα, το οποίο να προσομοιώνει την επικοινωνία του κάθε υπαλλήλου με τους γειτονικούς του για τον υπολογισμό του πλήθους των βιβλίων που πρέπει να ανταλλάξει με αυτούς έτσι ώστε όλοι οι υπάλληλοι να έχουν το ίδιο περίπου* πλήθος

* κάποιιοι υπάλληλοι μπορεί να έχουν το πολύ κατά δύο βιβλία περισσότερα.

βιβλίων για καταχώρηση. Το συνολικό πλήθος βιβλίων που θα μετακινηθούν πρέπει να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο INPUT.TXT και αποτελείται από δύο γραμμές. Η πρώτη γραμμή περιέχει τον αριθμό N των υπαλλήλων. Η δεύτερη γραμμή περιέχει ακέραιους αριθμούς χωρισμένους με ένα κενό, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το αρχικό πλήθος βιβλίων που έχει ο κάθε υπάλληλος δίπλα του.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από K+2 γραμμές, όπου K τα ζεύγη γειτονικών υπαλλήλων.

Η πρώτη γραμμή περιέχει το συνολικό πλήθος βιβλίων που πρέπει να μετακινηθούν.

Η κάθε μία από τις επόμενες K γραμμές περιέχουν τρεις ακεραίους χωρισμένους με ένα κενό μεταξύ τους. Οι δύο πρώτοι ακέραιοι αντιπροσωπεύουν τους γειτονικούς υπαλλήλους. Ο τρίτος ακέραιος αντιπροσωπεύει το πλήθος των βιβλίων που πρέπει να ανταλλάξουν μεταξύ τους. Ο ακέραιος αυτός έχει πρόσημο + αν ο πρώτος υπάλληλος στέλνει βιβλία(ο) στο δεύτερο και πρόσημο – αν δέχεται βιβλία(ο) από αυτόν.

Η τελευταία γραμμή περιέχει N ακεραίους αριθμούς χωρισμένους με ένα κενό μεταξύ τους. Ο κάθε ένας από τους ακεραίους αυτούς αντιπροσωπεύει το τελικό πλήθος βιβλίων που θα έχει ο κάθε υπάλληλος στην τελική κατάσταση.

Παράδειγμα εισόδου

INPUT.TXT

5
0 7 8 1 4

Παράδειγμα εξόδου

OUTPUT.TXT

18
1 2 -4
:
:
4 5 0

4 4 4 4 4

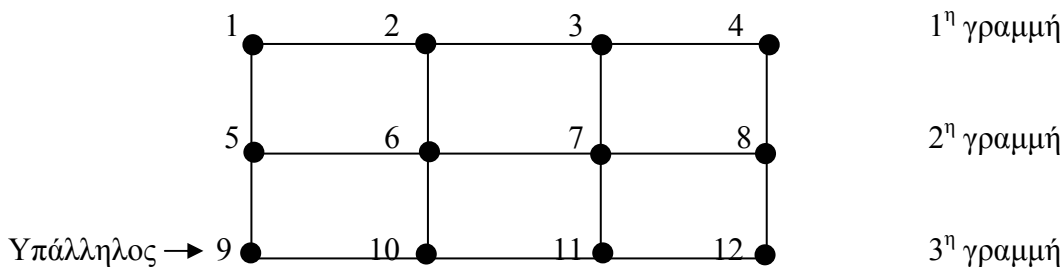
ΠΡΟΣΟΧΗ

1. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε πρέπει να είναι **biblio1.exe**
2. Τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι υποχρεωτικά **INPUT.TXT** και **OUTPUT.TXT**, διαφορετικά το πρόγραμμά σας θα θεωρηθεί λάθος.
3. Τα αποτελέσματα στο παράδειγμα είναι εικονικά.

Η Βιβλιοθήκη (Μέρος 2)

Δυδιάστατη Περίπτωση

Σε περίπτωση που το πλήθος των υπαλλήλων είναι πολύ μεγάλο, τότε, όπως αντιλαμβάνεσθε, θα πρέπει να αλλάξει η διάταξή τους. Ένας τρόπος διάταξής τους είναι να τοποθετηθούν σε M γραμμές, όπου η κάθε μία γραμμή έχει N υπαλλήλους (βλ. σχήμα 3 για $M=3$ και $N=4$ όπου η τελεία συμβολίζει ένα υπάλληλο και οι γραμμές που συνδέουν τις τελείες συμβολίζουν τα μακρόστενα τραπέζια μεταξύ των υπαλλήλων). Τώρα, οι γειτονικοί ενός υπαλλήλου είναι διαφορετικοί από την προηγούμενη μονοδιάστατη περίπτωση. Για παράδειγμα, ο υπάλληλος 6 μπορεί να επικοινωνεί **μόνο** με τους γειτονικούς του υπαλλήλους, που είναι οι 2, 5, 7 και 10, και να ανταλλάσει βιβλία μόνο με αυτούς.



Σχήμα 3.

Ζητούμενο

Να γραφτεί πρόγραμμα, το οποίο να προσομοιώνει την επικοινωνία του κάθε υπαλλήλου με τους γειτονικούς του για τον υπολογισμό του πλήθους των βιβλίων που πρέπει να ανταλλάξει με αυτούς έτσι ώστε όλοι οι υπάλληλοι να έχουν το ίδιο περίπου* πλήθος βιβλίων για καταχώρηση. Το συνολικό πλήθος βιβλίων που θα μετακινηθούν πρέπει να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Είσοδος Δεδομένων

Η είσοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο INPUT.TXT και αποτελείται από $M+1$ γραμμές. Η πρώτη γραμμή περιέχει τους αριθμούς M και N . Η δεύτερη γραμμή περιέχει ακέραιους αριθμούς χωρισμένους με ένα κενό που αντιπροσωπεύουν τα αρχικά πλήθη βιβλίων των υπαλλήλων τις πρώτης γραμμής. Η τρίτη γραμμή περιέχει τα αρχικά πλήθη βιβλίων των υπαλλήλων της δεύτερης γραμμής, κ.ο.κ.

Έξοδος Αποτελεσμάτων

* κάποιιοι υπάλληλοι μπορεί να έχουν το πολύ κατά δύο βιβλία περισσότερα.

Η έξοδος του προγράμματος δίνεται στο αρχείο OUTPUT.TXT και αποτελείται από K+2 γραμμές, όπου K τα ζεύγη γειτονικών υπαλλήλων.

Η πρώτη γραμμή περιέχει το συνολικό πλήθος βιβλίων που πρέπει να μετακινηθούν.

Η κάθε μία από τις επόμενες K γραμμές περιέχουν τρεις ακεραίους χωρισμένους με ένα κενό μεταξύ τους. Οι δύο πρώτοι ακεραίοι αντιπροσωπεύουν τους γειτονικούς υπαλλήλους. Ο τρίτος ακεραίος αντιπροσωπεύει το πλήθος των βιβλίων που πρέπει να ανταλλάξουν μεταξύ τους. Ο ακεραίος αυτός έχει πρόσημο + αν ο πρώτος υπάλληλος στέλνει βιβλία(ο) στο δεύτερο και πρόσημο – αν δέχεται βιβλία(ο) από αυτόν.

Η τελευταία γραμμή περιέχει N ακεραίους αριθμούς χωρισμένους με ένα κενό μεταξύ τους. Ο κάθε ένας από τους ακεραίους αυτούς αντιπροσωπεύει το τελικό πλήθος βιβλίων που θα έχει ο κάθε υπάλληλος στην τελική κατάσταση.

Παράδειγμα εισόδου

INPUT.TXT

```
3 4
6 5 4 8
9 7 3 10
2 11 13 9
```

Παράδειγμα εξόδου

OUTPUT.TXT

```
45
1 2 +1
1 5 +2
:
:
12 11 -1
7 8 7 ... 7
```

ΠΡΟΣΟΧΗ

1. Το όνομα του εκτελέσιμου προγράμματος που θα δημιουργήσετε πρέπει να είναι **biblio2.exe**
2. Τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου πρέπει να είναι υποχρεωτικά **INPUT.TXT** και **OUTPUT.TXT**, διαφορετικά το πρόγραμμά σας θα θεωρηθεί λάθος.
3. Τα αποτελέσματα στο παράδειγμα είναι εικονικά.