



28^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΘΕΜΑ Α΄ ΦΑΣΗΣ

ΥΠΕΡΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ ARIS

Το Υπουργείο Παιδείας ανακοίνωσε ότι, από φέτος, ο εγκατεστημένος σε ειδικό χώρο του υπουργείου, υπερυπολογιστής **ARIS**¹ τίθεται στη διάθεση της επιστημονικής και ερευνητικής κοινότητας. Κατά τη διάρκεια ενός 24ωρου η υπολογιστική ισχύς του θα διατίθεται σε **M** το πολύ ερευνητικές ομάδες (αριθμημένες από 1 έως *M*), κάθε μία από τις οποίες θα τον χρησιμοποιεί για να εκτελέσει ένα πρόγραμμα επεξεργασίας δεδομένων.

Προκειμένου να μοιράζεται δίκαια η υπολογιστική ισχύς κατά τη διάρκεια του 24ώρου, το πρόγραμμα κάθε ομάδας μπορεί να εκτελείται συνεχόμενα μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα, που το ονομάζουμε «παράθυρο εκτέλεσης». Στη συνέχεια, η εκτέλεση του προγράμματος διακόπτεται, αν φυσικά δεν έχει ολοκληρωθεί, για να συνεχιστεί σε μεταγενέστερο χρόνο αφού πρώτα εκτελεστούν τα προγράμματα άλλων ομάδων. Κάθε 24ωρο χωρίζεται σε **N** ίσες διάρκειας παράθυρα εκτέλεσης και η σειρά με την οποία εκτελούνται τα προγράμματα των ομάδων καταγράφεται σε ένα ημερήσιο αρχείο.

Πρόβλημα

Να αναπτύξετε ένα πρόγραμμα σε μια από τις Γλώσσες του IOI (Pascal, C, C++, Java) το οποίο, αφού διαβάσει το αρχείο καταγραφής της εκτέλεσης των προγραμμάτων θα υπολογίζει:

- πόσα προγράμματα εκτελέστηκαν
- πόσα παράθυρα εκτέλεσης δόθηκαν στο πρόγραμμα που απαιτούσε τη λιγότερη υπολογιστική ισχύ, και
- πόσα παράθυρα εκτέλεσης δόθηκαν στο πρόγραμμα που απαιτούσε την περισσότερη υπολογιστική ισχύ.

Αρχεία Εισόδου:

Τα αρχεία εισόδου με όνομα **aris.in** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Έχουν ακριβώς δύο γραμμές. Η πρώτη γραμμή περιέχει

¹ Επίσημα έχει συμπεριληφθεί στους 500 ισχυρότερους υπερυπολογιστές του κόσμου, με επεξεργαστική ισχύ 180 teraflops (180×10^{12} floating-point operations per second) και χωρητικότητα κύριας μνήμης 1 Petabyte (1×2^{50} bytes). Βλέπε <http://hpc.grnet.gr>.



δύο ακέραιους N ($1 \leq N \leq 1.000.000$) και M ($1 \leq M \leq 1.000.000$) που χωρίζονται μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα: το πλήθος των παραθύρων εκτέλεσης και το πλήθος των ερευνητικών ομάδων. Η δεύτερη γραμμή περιέχει ακριβώς N ακέραιους S_i που χωρίζονται μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα ($1 \leq S_i \leq M$, όπου $1 \leq i \leq N$). Ο ακέραιος S_i είναι ο αριθμός της ομάδας το πρόγραμμα της οποίας εκτελέστηκε στο i -οστό παράθυρο εκτέλεσης.

Αρχεία Εξόδου:

Τα αρχεία εξόδου με όνομα **aris.out** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Έχουν ακριβώς μία γραμμή που περιέχει τρεις ακέραιους αριθμούς **K**, **X**, **Y**, χωρισμένους μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα.

- K : το πλήθος των ομάδων, τα προγράμματα των οποίων εκτελέστηκαν κατά τη διάρκεια του 24ώρου ($K \leq M$). Προσέξτε ότι μπορεί να είναι $K < M$, αν τα προγράμματα κάποιων ομάδων δεν εκτελεστούν καθόλου κατά τη διάρκεια του 24ώρου.
- X : το συνολικό πλήθος των παραθύρων εκτέλεσης για το πρόγραμμα που εκτελέστηκε τις λιγότερες φορές ($X \leq N$).
- Y : το συνολικό πλήθος των παραθύρων εκτέλεσης για το πρόγραμμα που εκτελέστηκε τις περισσότερες φορές ($Y \leq N$).

Παραδείγματα Αρχείων Εισόδου - Εξόδου:

1^ο

aris.in	aris.out
10 5 1 2 3 4 1 5 1 5 2 1	5 1 4

Εξήγηση: Εκτελέστηκαν συνολικά τα προγράμματα 5 ομάδων (με αριθμούς 1, 2, 3, 4, 5). Στα προγράμματα των ομάδων 3 και 4 δόθηκε ο λιγότερος συνολικός χρόνος (1 παράθυρο εκτέλεσης), ενώ στο πρόγραμμα της ομάδας 1 δόθηκε ο περισσότερος (4 παράθυρα εκτέλεσης).

2^ο

aris.in	aris.out
12 6 3 5 5 1 2 3 1 5 3 5 3 2	4 2 4

Εξήγηση: Εκτελέστηκαν συνολικά τα προγράμματα 4 ομάδων (με αριθμούς 1, 2, 3, 5). Προσέξτε ότι τα προγράμματα των ομάδων 4 και 6 δεν εκτελέστηκαν καθόλου κατά τη διάρκεια του 24ώρου. Στα προγράμματα των ομάδων 1 και 2 δόθηκε ο λιγότερος συνολικός χρόνος (2 παράθυρα εκτέλεσης), ενώ σε εκείνα των ομάδων 3 και 5 δόθηκε ο περισσότερος (4 παράθυρα εκτέλεσης).