



23^{ος} ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

Θέμα 1ο: prevdiv

Δίνεται μία ακολουθία αποτελούμενη από **N** θετικούς ακέραιους αριθμούς. Ζητείται να βρεθεί ο μέγιστος αριθμός της ακολουθίας, ο οποίος διαιρείται ακριβώς από όλους τους αριθμούς που προηγούνται αυτού στην ακολουθία. Προφανώς ο αριθμός που εμφανίζεται πρώτος στην ακολουθία διαιρείται ακριβώς από όλους τους προηγούμενούς του (γιατί δεν έχει κανέναν προηγούμενο). Άρα, αν η ακολουθία δεν είναι κενή, υπάρχει πάντα λύση στο πρόβλημα.

Αρχεία Εισόδου

Η πρώτη γραμμή της εισόδου θα περιέχει το πλήθος των στοιχείων της ακολουθίας **N**. Η δεύτερη γραμμή θα περιέχει τους **N** ακέραιους αριθμούς της ακολουθίας, χωρισμένους μεταξύ τους με κενά διαστήματα.

Αρχεία εξόδου

Η έξοδος πρέπει να αποτελείται από μία γραμμή που να περιέχει ακριβώς έναν ακέραιο αριθμό: το μεγαλύτερο αριθμό της ακολουθίας που διαιρείται ακριβώς από όλους τους προηγούμενούς του στην ακολουθία.

Περιορισμοί

$$1 \leq N \leq 3.000.000$$

Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.

Το ελάχιστο κοινό πολλαπλάσιο όλων των αριθμών δε θα υπερβαίνει το 2.000.000.000.

Παράδειγμα Αρχείων Εισόδου - Εξόδου

prevdiv.in

10

6 3 7 2 6 21 14 42 63 84

prevdiv.out

42



Θέμα 2^ο: fishboats

Σε μία παραλία με σχήμα ευθείας γραμμής υπάρχει μία ψαροταβέρνα, στη συντεταγμένη μηδέν. Δεξιά και αριστερά από την ψαροταβέρνα (σε θετικές και αρνητικές συντεταγμένες) φτάνουν το πρωί κάθε μέρας **N** τράτες (ψαρόβαρκες), που κάθε μία έχει φέρει για να πουλήσει **M** κιλά ψάρια. Ο ταβερνιάρης, που ξέρει ότι το βράδυ θα έχει πολλή πελατεία, θέλει να αγοράσει όσο γίνεται περισσότερα κιλά ψάρια. Ξεκινάει λοιπόν από την ταβέρνα ακριβώς τη στιγμή που προσδένουν στην παραλία (όλες συγχρόνως) οι τράτες και διανύει απόσταση μίας μονάδας στη μονάδα του χρόνου. Κάθε φορά που φτάνει σε μία τράτα, ο ταβερνιάρης αγοράζει όσα κιλά ψάρια αυτή διαθέτει και αμέσως ξεκινά για την επόμενη τράτα (χωρίς να μεσολαβήσει χρόνος). Όμως, σε κάθε μονάδα του χρόνου μέχρι να φτάσει ο ταβερνιάρης, κάθε τράτα πουλάει ένα κιλό ψάρια σε τουρίστες που κάνουν βόλτα στην παραλία. Ζητείται να βρεθεί ο μέγιστος αριθμός κιλών ψαριών που μπορεί να αγοράσει ο ταβερνιάρης.

Αρχεία Εισόδου

Η πρώτη γραμμή της εισόδου θα περιέχει ακριβώς δύο θετικούς ακέραιους αριθμούς χωρισμένους με ένα κενό διάστημα: τις τιμές των **N** και **M**. Η δεύτερη γραμμή θα περιέχει **N** μη μηδενικούς ακέραιους αριθμούς X_1, \dots, X_N χωρισμένους μεταξύ τους με κενά διαστήματα: τις συντεταγμένες των σημείων της παραλίας όπου φτάνουν οι τράτες.

Αρχεία Εξόδου

Η έξοδος πρέπει να αποτελείται από μία γραμμή που να περιέχει ακριβώς έναν ακέραιο αριθμό: το μέγιστο αριθμό κιλών ψαριών που μπορεί να αγοράσει ο ταβερνιάρης.

Περιορισμοί

$$1 \leq N \leq 300$$

$$1 \leq M \leq 1.000.000$$

$$-10.000 \leq X_i \leq 10.000$$

Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.



Παράδειγμα Αρχείων Εισόδου – Εξόδου

phishboats.in

3 20

8

-2

1

phisboats.out

41

Θέμα 3^ο: anneal

Το γυαλί παράγεται λιωμένο σε φούρνους τήξης, όπου επικρατούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες, και ψύχεται σταδιακά, ομοιόμορφα, και με ελεγχόμενο τρόπο, ώστε να αποφευχθούν σπασίματα ή ρωγμές, και να διατηρηθεί υψηλή η ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος.

Μια εταιρεία παραγωγής γυαλιού διαθέτει μια σειρά από **N** θαλάμους ψύξης και ψύχει το προϊόν περνώντας τον διαδοχικά από όλους αυτούς. Οι θάλαμοι βρίσκονται σε μια ευθεία γραμμή και αριθμούνται κατά μήκος αυτής, ξεκινώντας από τον πλησιέστερο στο φούρνο τήξης. Πριν ξεκινήσει η διαδικασία παραγωγής, είναι γνωστή η θερμοκρασία **a_i** που επικρατεί σε κάθε θάλαμο ψύξης **i**. Για να προχωρήσει η διαδικασία ψύξης χωρίς προβλήματα, φροντίζουμε ώστε καθώς το γυαλί περνά από τον ένα θάλαμο στον επόμενο, να μην έχουμε αύξηση της θερμοκρασίας. Αυτό επιτυγχάνεται είτε μειώνοντας τη θερμοκρασία ενός θαλάμου **i** από **a_i** σε **b_i**, το οποίο απαιτεί ενέργεια ίση με τη διαφορά θερμοκρασίας $a_i - b_i$, είτε παρακάμπτοντας τον θάλαμο **i**, το οποίο απαιτεί ενέργεια ίση με το διπλάσιο της θερμοκρασίας **a_i**. Η υπάρχουσα υποδομή της εταιρείας δεν επιτρέπει ούτε την αύξηση της θερμοκρασίας ενός θαλάμου, ούτε οποιαδήποτε αντιμετάθεσή των θαλάμων στη σειρά με την οποία διέρχεται το γυαλί από αυτούς (δεν μπορεί δηλαδή το γυαλί να περάσει πρώτα από κάποιον θάλαμο $j > i$ και εν συνεχεία να περάσει από τον θάλαμο **i**).

Ζητείται το ελάχιστο απαιτούμενο ποσό ενέργειας για να έχουμε μια σειρά θαλάμων κατά μήκος της οποίας η θερμοκρασία δεν αυξάνεται.



Αρχεία Εισόδου

Η πρώτη γραμμή της εισόδου θα περιέχει ακριβώς έναν ακέραιο αριθμό: το πλήθος των θαλάμων N . Η δεύτερη γραμμή θα περιέχει N θετικούς ακέραιους αριθμούς a_1, \dots, a_N χωρισμένους μεταξύ τους με κενά διαστήματα: τις αρχικές θερμοκρασίες των θαλάμων.

Αρχεία Εξόδου

Η έξοδος πρέπει να αποτελείται από μία γραμμή που να περιέχει ακριβώς έναν ακέραιο αριθμό: Το ελάχιστο απαιτούμενο ποσό ενέργειας για να έχουμε μια σειρά θαλάμων κατά μήκος της οποίας η θερμοκρασία δεν αυξάνεται.

Περιορισμοί

$$2 \leq N \leq 50.000$$

$$1 \leq a_i \leq 10.000.000$$

Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.

Παράδειγμα Αρχείων Εισόδου Εξόδου

anneal.in

8

55 10 80 50 20 40 70 60

anneal.out

135

Επεξήγηση Παραδείγματος

Παρακάμπτουμε τον 2ο και τον 5ο θάλαμο, και μειώνουμε τη θερμοκρασία του 3ου θαλάμου σε 55, και των θαλάμων 7 και 8 σε 40. Η ακολουθία θερμοκρασιών που προκύπτει είναι $[55, x, 55, 50, x, 40, 40, 40]$, όπου το "x" δηλώνει τους θαλάμους που έχουν παρακαμφθεί. Το ενεργειακό κόστος είναι: $(80-55) + (70-40) + (60-40) = 75$ για την μείωση της θερμοκρασίας στους θαλάμους 3, 7 και 8 αντίστοιχα, και $2 \times 10 + 2 \times 20 = 60$ για τους θαλάμους 2 και 5, αντίστοιχα, που παρακάμψαμε.

ΝΑ ΑΠΑΝΤΗΣΕΤΕ ΚΑΙ ΣΤΑ ΤΡΙΑ ΘΕΜΑΤΑ

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗΣ ΤΕΣΣΕΡΙΣ (4) ΩΡΕΣ

ΚΑΛΗ ΣΑΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑ



Ακολουθούν χρήσιμες οδηγίες !

Διαβάστε τις ακόλουθες παρατηρήσεις προσεκτικά!

✓ Ερωτήσεις που αφορούν τις παρατηρήσεις αυτές δεν θα απαντηθούν. Η πιστή τήρηση των αναφερόμενων οδηγιών είναι απαραίτητη.

✓ Οι αναφερόμενοι σε κάθε θέμα χρόνοι είναι ενδεικτικοί. Η επιτροπή μπορεί να τους αυξομειώσει προκειμένου να επιτύχει καλύτερη κλιμάκωση της βαθμολογίας.

1. Στην αρχή του πηγαίου κώδικά σας, θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε τις επικεφαλίδες, ανάλογα με το πρόβλημα πχ.:

```
/*  
USER:username  
LANG: C  
TASK: prevdiv  
*/   για κώδικα σε C  
/*  
USER: username  
LANG: C++  
TASK: phishboats  

```

2. Έλεγχος τιμών δεν απαιτείται. Οι τιμές των αρχείων ελέγχου είναι πάντα έγκυρες.

3. Το σύστημα αξιολόγησης "τρέχει" σε Linux. Σας προτείνουμε να δοκιμάζετε τις λύσεις σας στο σύστημα. Έχετε δικαίωμα πολλαπλών υποβολών μέχρι το τέλος του διαγωνισμού. Μετά από κάθε υποβολή θα λαμβάνετε την αξιολόγηση της λύσης σας, σε τμήμα των Αρχείων Ελέγχου.

4. Οι επιλογές του μεταγλωττιστή που χρησιμοποιούνται για τη βαθμολόγηση είναι οι εξής:

- C: gcc -std=c99 -O2 -DCONTEST -s -static -lm
- C++: g++ -O2 -DCONTEST -s -static -lm
- Pascal: gpc -O2 -DCONTEST -s

Σελ. 5 από 6



5. Το Linux ξεχωρίζει μεταξύ κεφαλαίων και πεζών γραμμάτων. Ελέγξτε ότι τα ονόματα των αρχείων εισόδου και εξόδου είναι γραμμένα με μικρά (πεζά) γράμματα.
 6. Τα προγράμματά σας πρέπει να επιστρέφουν ως κωδικό εξόδου το μηδέν:
 7. Για προγραμματισμό σε C και C++ η συνάρτηση main() πρέπει πάντα να τερματίζει με τις εντολές "return(0);" ή "exit(0);".
 8. Οι προγραμματιστές σε Pascal πρέπει να χρησιμοποιούν την εντολή "halt" μόνο με κωδικό εξόδου το μηδέν (μόνο δηλαδή με την μορφή "halt;" ή "halt(0);".
 9. Το πρόγραμμα αξιολόγησης θα εξετάσει την τιμή που επιστρέφει το πρόγραμμά σας. Εάν η τιμή αυτή δεν είναι μηδέν, τότε το πρόγραμμα δεν θα βαθμολογηθεί για το συγκεκριμένο test.
 10. Κανένας άλλος χαρακτήρας εκτός του χαρακτήρα νέας γραμμής (newline) (χαρακτήρας 0A στο ASCII εκφρασμένο στο δεκαεξαδικό σύστημα αρίθμησης) (\\n για προγραμματιστές C ή C++, \$0A για προγραμματιστές Pascal) δεν θα υπάρχει μετά τον τελευταίο αριθμό κάθε γραμμής των αρχείων εισόδου και εξόδου.
Δηλαδή, κάθε γραμμή των αρχείων εισόδου και εξόδου, συμπεριλαμβανομένης και της τελευταίας, τερματίζεται με τον χαρακτήρα νέας γραμμής όπως ορίστηκε παραπάνω.
- ✓ Κάθε απόπειρα κακόβουλης εισόδου ή ακόμα και εξερεύνησης του συστήματος, εκτός της παρεχόμενης διεπαφής, θα εντοπίζεται και θα επιβάλλονται κυρώσεις.

Με τη συνεργασία:

Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, Πανεπιστημίου Αιγαίου, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων, Πανεπιστημίου Πατρών, Πανεπιστημίου Πειραιώς, Α-ΤΕΙ Αθήνας.

