



24ος ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΘΕΜΑΤΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΦΑΣΗΣ

Θέμα 1^ο: Λουτράκι

[30 Μονάδες]

Το Λουτράκι έχει μπροστά του μια υπέροχη παραλία και από την άλλη μεριά τα Γεράνια όρη. Ένα ξενοδοχείο στο Λουτράκι θεωρείται προνομιούχο όταν έχει θέα τόσο στη θάλασσα όσο και στο βουνό, δηλαδή όταν βλέπει και θάλασσα και βουνό χωρίς να παρεμβάλλεται άλλο ξενοδοχείο ούτε στη μία ούτε στην άλλη κατεύθυνση.

Θεωρούμε ότι τα ξενοδοχεία είναι σημεία στο επίπεδο με γνωστές συντεταγμένες X και Y . Θεωρούμε ότι το ξενοδοχείο A εμποδίζει τη θέα του ξενοδοχείου B αν ως προς τη μία συντεταγμένη τα A και B έχουν ίσες τιμές και ως προς την άλλη συντεταγμένη το A έχει μικρότερη τιμή από εκείνη του B .

Πρόβλημα:

Να αναπτύξετε ένα πρόγραμμα σε μία από τις γλώσσες του IOI το οποίο: αφού διαβάσει το πλήθος και τις συντεταγμένες των ξενοδοχείων του Λουτρακίου, θα υπολογίζει πόσα είναι τα προνομιούχα ξενοδοχεία.

Αρχεία Εισόδου:

Τα αρχεία εισόδου με όνομα **loutraki.in** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Στην πρώτη γραμμή έχουν έναν ακέραιο αριθμό N ($1 \leq N \leq 1.000.000$), το πλήθος των ξενοδοχείων. Σε κάθε μία από τις επόμενες N γραμμές έχουν δύο ακέραιους αριθμούς X και Y , χωρισμένους μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα, τις συντεταγμένες του αντίστοιχου ξενοδοχείου ($-100.000 \leq X, Y \leq 100.000$). Δε θα υπάρχουν δύο ξενοδοχεία που να βρίσκονται στο ίδιο σημείο.

Αρχεία Εξόδου:

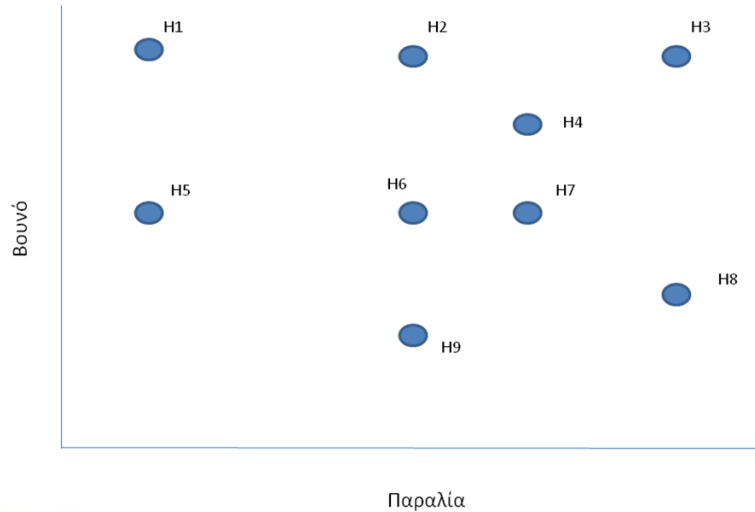
Τα αρχεία εξόδου με το όνομα **loutraki.out** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: έχουν μία γραμμή με ακριβώς έναν αριθμό: το πλήθος των προνομιούχων ξενοδοχείων.



Παράδειγμα Αρχείων Εισόδου - Εξόδου:

loutraki.in
9
1 8
4 8
8 8
6 6
1 4
4 4
6 4
8 2
4 1

loutraki.out
3



Εξήγηση παραδείγματος:

Τα προνομιούχα ξενοδοχεία είναι τα H5, H8 και H9.

Μορφοποίηση: Στην έξοδο, όλες οι γραμμές τερματίζουν με ένα χαρακτήρα newline.

Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης: 2 sec.

Μέγιστη διαθέσιμη μνήμη: 64 MB.



Θέμα 2^ο: Παλίνδρομο

[30 Μονάδες]

Παλίνδρομο ονομάζεται μία συμβολοσειρά που διαβάζεται το ίδιο τόσο από αριστερά προς τα δεξιά όσο και από δεξιά προς τα αριστερά. Η συμβολοσειρά «ΝΙΨΟΝΑΝΟΜΗΜΑΤΑΜΗΜΟΝΑΝΟΨΙΝ», για παράδειγμα, είναι ένα παλίνδρομο.

Πρόβλημα:

Να αναπτύξετε ένα πρόγραμμα σε μία από τις γλώσσες του IOI το οποίο: αφού διαβάσει μία συμβολοσειρά, θα υπολογίζει το μήκος του μικρότερου παλίνδρομου που μπορεί να κατασκευαστεί έχοντας αυτή τη συμβολοσειρά ως πρόθεμα.

Αρχεία Εισόδου:

Τα αρχεία εισόδου με όνομα **minpali.in** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Στην πρώτη γραμμή έχουν έναν ακέραιο αριθμό **N** ($1 \leq N \leq 10.000.000$), το πλήθος των χαρακτήρων της συμβολοσειράς. Στη δεύτερη γραμμή έχουν διαδοχικά τους **N** χαρακτήρες της συμβολοσειράς.

Αρχεία Εξόδου:

Τα αρχεία εξόδου με το όνομα **minpali.out** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: έχουν μία γραμμή με ακριβώς έναν αριθμό, το μήκος σε χαρακτήρες του μικρότερου παλίνδρομου που μπορεί να κατασκευαστεί έχοντας τη δοθείσα συμβολοσειρά ως πρόθεμα.

Παραδείγματα Αρχείων Εισόδου - Εξόδου:

1^ο

minpali.in	minpali.out
6 abcdef	11

2^ο

minpali.in	minpali.out
10 abccbbabbc	13

Εξήγηση παραδειγμάτων:

Τα μικρότερα δυνατά παλίνδρομα είναι τα «abcdefedcba» και «abccbbabbcba», αντίστοιχα, με μήκη 11 και 13.

Μορφοποίηση: Στην έξοδο, όλες οι γραμμές τερματίζουν με ένα χαρακτήρα newline.

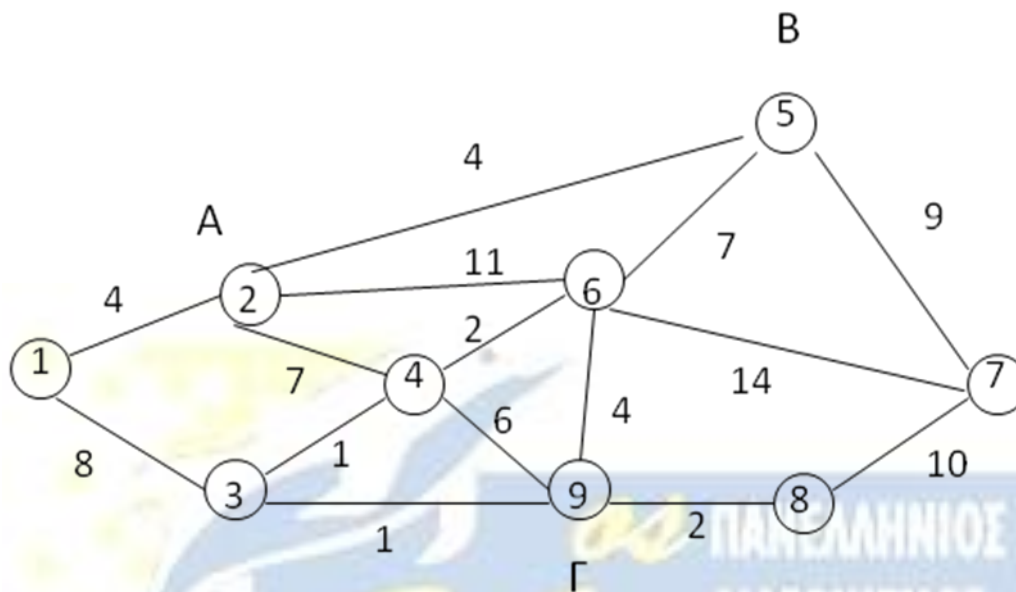
Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης: 1 sec.

Μέγιστη διαθέσιμη μνήμη: 64 MB.

Θέμα 3^ο: Σουβλάκια

[40 Μονάδες]

Ο κ. Παπαδόπουλος απολύθηκε από το εστιατόριο που δούλευε και αποφάσισε να ανοίξει ένα σουβλατζίδικο για διανομή κατ' οίκον στην συνοικία «Σύγχρονες Κατοικίες». Θέλει να επιλέξει την καλύτερη θέση για το κατάστημά του. Οι κόμβοι του παρακάτω σχήματος δείχνουν τις πιθανές επιλογές του.



Μπορεί να επιλέξει για να νοικιάσει ένα κατάστημα σε μία από τις εννέα θέσεις που βρίσκονται πιθανά καταστήματα για ενοικίαση. Όμως διαμερίσματα με κατοίκους υπάρχουν μόνο σε τρεις από αυτές τις θέσεις (A, B, Γ ή στις θέσεις 2, 5, και 9). Τα πιθανά σημεία συνδέονται μεταξύ τους με δρόμους όπως δείχνει το σχήμα με τις αντίστοιχες αποστάσεις.

Οι πελάτες συνηθίζουν να ψωνίζουν από το κοντινότερο κατάστημα. Αν επιλέξει τη θέση 1, τότε οι ελάχιστες αποστάσεις από τα A, B και Γ είναι αντίστοιχα 4, 8 και 9, ενώ αν επιλέξει τη θέση 7, οι αντίστοιχες ελάχιστες αποστάσεις είναι 13, 9 και 12. Αν επιλέξει τη θέση 6, τότε οι ελάχιστες αποστάσεις από τα A, B και Γ είναι αντίστοιχα 9, 7 και 4, που είναι όλες καλύτερες από αυτές της θέσης 7, αλλά όχι και από αυτές της θέσης 1 (η θέση 1 είναι καλύτερη ως προς την απόσταση από το A).

Για να επιλέξει λοιπόν την καταλληλότερη θέση για το κατάστημα, ο κ. Παπαδόπουλος αποφασίζει να εξετάζει υποψήφιες θέσεις και να αποκλείει όσες υπολείπονται κάποιας άλλης θέσης ως προς τις τρεις αποστάσεις από τα A, B, και Γ. Συγκεκριμένα, μια θέση p , με



ελάχιστες αποστάσεις a , b , c από τα A , B , Γ , αποκλείεται αν υπάρχει θέση q , με ελάχιστες αποστάσεις x , y , z από τα A , B , Γ , για τις οποίες ισχύει ότι $a > x$, $b > y$, και $c > z$.

Πρόβλημα:

Να αναπτύξετε ένα πρόγραμμα σε μια από τις γλώσσες του IOI το οποίο: αφού διαβάσει τα μήκη των δρόμων που συνδέουν τις θέσεις των πιθανών καταστημάτων και τις θέσεις A , B , Γ , όπου υπάρχουν κάτοικοι, θα διαβάσει μια ακολουθία θέσεων και θα απαντά αν με βάση τον παραπάνω κανόνα, καθεμία από αυτές είναι υποψήφια για το κατάστημα ή όχι. Θα γίνει ερώτηση για παραπάνω από μία πιθανές θέσεις, ενώ μπορεί να γίνει ερώτηση και για τις θέσεις A , B , και Γ .

Αρχεία Εισόδου:

Τα αρχεία εισόδου, με όνομα **souvlakia.in**, είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Στην πρώτη γραμμή έχουν δύο ακέραιους χωρισμένους μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα: έναν ακέραιο αριθμό N ($3 \leq N \leq 100.000$), το πλήθος των υποψήφιων θέσεων, και έναν ακέραιο αριθμό M ($3 \leq M \leq 400.000$), το πλήθος των δρόμων που συνδέουν αυτές τις θέσεις. Σε καθεμία από τις επόμενες M γραμμές, υπάρχουν τρεις ακέραιοι, χωρισμένοι μεταξύ τους με ένα κενό διάστημα, που αναπαριστούν έναν δρόμο: οι δύο πρώτοι αντιστοιχούν στα δύο άκρα του δρόμου, και ο τρίτος στο μήκος του δρόμου d ($1 \leq d \leq 20.000$). Ακολουθώς, στη γραμμή $M+2$, υπάρχουν τέσσερις ακέραιοι, χωρισμένοι με κενό: οι τρεις πρώτοι αντιστοιχούν στις θέσεις **A**, **B**, και **\Gamma**, και ο τέταρτος ακέραιος L ($1 \leq L \leq 50.000$) παριστάνει το πλήθος των ερωτήσεων που ακολουθούν. Σε καθεμία από τις επόμενες L γραμμές, υπάρχει ένας ακέραιος που αντιστοιχεί σε μια υποψήφια θέση που θέλουμε να ελεγχθεί.

Όλοι οι δρόμοι θεωρούνται διπλής κατεύθυνσης. Επίσης, δε θα υπάρχουν δύο διαφορετικοί δρόμοι που να έχουν τα ίδια άκρα.

Αρχεία Εξόδου:

Τα αρχεία εξόδου με το όνομα **souvlakia.out** είναι αρχεία κειμένου με την εξής δομή: Περιέχουν L γραμμές, σε κάθε μία από τις οποίες βρίσκεται η απάντηση σε μία από τις ερωτήσεις, με την ίδια σειρά. Κάθε απάντηση θα είναι «YES», αν ο κ. Παπαδόπουλος μπορεί να ανοίξει το κατάστημά του στην αντίστοιχη θέση, διαφορετικά «NO».



Παράδειγμα Αρχείων Εισόδου - Εξόδου:

souvlakia.in	souvlakia.out
9 15	YES
1 2 4	YES
2 5 4	YES
1 3 8	YES
2 4 7	YES
2 6 11	YES
3 4 1	NO
4 6 2	NO
5 6 7	YES
3 9 1	
4 9 6	
6 9 4	
8 9 2	
6 7 14	
5 7 9	
8 7 10	
2 5 9 9	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Μορφοποίηση: Στην έξοδο, όλες οι γραμμές τερματίζουν με ένα χαρακτήρα newline.

Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης: 1 sec.

Μέγιστη διαθέσιμη μνήμη: 64 MB.

Για 30% της βαθμολογίας, θα είναι $N \leq 2.000$, $M \leq 15.000$ και $L \leq 1.000$

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: */  
για κώδικα σε C  
/*  
USER: username  
LANG: C++  
TASK:  
*/ για κώδικα σε C++  
(*  
USER: username  
LANG: PASCAL  
TASK:  
*) για κώδικα σε PASCAL
```

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

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.

Σελίδα 7 από 8



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, ΤΕΙ Αθήνας.

