



Άσκηση 1: Υπαίθρια Αγορά

Εν όψει των εορτών, σχεδιάζετε την υπαίθρια Χριστουγεννιάτικη αγορά που θα στηθεί στον κεντρικό πεζόδρομο, στην πρωτεύουσα της χώρας των Αλγορίθμων. Πρόκειται να εγκατασταθούν N υπαίθρια καταστήματα κατά μήκος του πεζόδρομου και έχουν ήδη εντοπισθεί M μη-επικαλυπτόμενες περιοχές, ανάμεσα στα παρτέρια που κοσμούν τον πεζόδρομο, που είναι κατάλληλες για την εγκατάσταση των καταστημάτων. Κάθε τέτοια περιοχή i του πεζόδρομου προσδιορίζεται από ένα διάστημα φυσικών αριθμών $[s_i, f_i]$, όπου το s_i ορίζει την αρχή και το f_i το τέλος του διαστήματος. Υπαίθρια καταστήματα μπορούν να εγκατασταθούν σε οποιοδήποτε (ακέραιο) σημείο αυτών των περιοχών, χωρίς φυσικά να επιτρέπεται η εγκατάσταση περισσότερων του ενός καταστήματος στο ίδιο σημείο.

Ο χώρος που θα έχουν στη διάθεσή τους οι πελάτες ενός καταστήματος είναι ανάλογος της απόστασής του από το πλησιέστερο γειτονικό κατάστημα. Για να μεγιστοποιηθεί ο διαθέσιμος χώρος για τους πελάτες όλων των καταστημάτων, ο Δήμαρχος πρότεινε τον υπολογισμό μιας τοποθέτησης όλων των N καταστημάτων στις επιλεγμένες περιοχές $[s_1, f_1], \dots, [s_M, f_M]$ του πεζόδρομου ώστε να μεγιστοποιηθεί η ελάχιστη απόσταση ενός καταστήματος από το πλησιέστερό του γειτονικό κατάστημα. Αποφασίζετε λοιπόν να γράψετε ένα πρόγραμμα που θα υπολογίζει, εύκολα και γρήγορα, μια τέτοια τοποθέτηση των καταστημάτων.

Δεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμά σας αρχικά θα διαβάζει από το standard input δύο θετικούς ακέραιους, το πλήθος N των καταστημάτων και το πλήθος M των περιοχών. Σε καθεμία από τις επόμενες M γραμμές, θα δίνονται δύο μη-αρνητικοί ακέραιοι s_i και f_i , χωρισμένοι με ένα κενό μεταξύ τους, που προσδιορίζουν την αρχή και το τέλος της i -οστής περιοχής. Οι περιοχές $[s_i, f_i]$ θα δίνονται με αυθαίρετη σειρά και θα είναι ανά δύο ξένες μεταξύ τους, ενώ το συνολικό τους μήκος δεν θα υπολείπεται του N .

Δεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμά σας πρέπει να τυπώνει στο standard output έναν θετικό ακέραιο, την ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών καταστημάτων σε μια τοποθέτηση όλων των N καταστημάτων που μεγιστοποιεί αυτή την ελάχιστη απόσταση.

Περιορισμοί:

$$1 \leq N \leq 10^6$$

$$1 \leq M \leq 10^5$$

$$0 \leq s_i \leq f_i \leq 15 \cdot 10^8$$

$$\sum_{i=1}^M (f_i - s_i + 1) \geq N$$

Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.

Όριο μνήμης: 64 MB.

Παραδείγματα Εισόδου:

5 3

5 9

0 3

12 12

6 3

10 12

0 4

5 8

Παραδείγματα Εξόδου:

3

2

Άσκηση 2: Ηλεκτρικό Πατίνι

Ο Δημήτρης είναι ενθουσιασμένος με το νέο videogame που πήρε δώρο για τη γιορτή του. Το παιχνίδι είναι εξαιρετικά απλό (σε βαθμό που σας κάνει εντύπωση το τόσο μεγάλο ενδιαφέρον του Δημήτρη για αυτό). Στο ξεκίνημα κάθε γύρου δίνεται μια ευθεία με N σταθμούς, κάθε σταθμός i χαρακτηρίζεται από έναν ακέραιο g_i (που

μπορεί να είναι θετικός, αρνητικός ή 0). Ο παίκτης οδηγεί ένα ηλεκτρικό πατίνι και εκτελεί Q διαδρομές (στην ευθεία, μετακινούμενος πάντα από αριστερά προς τα δεξιά) σε κάθε γύρο του παιχνιδιού. Για κάθε διαδρομή j , το σύνολο πόντων p_j του παίκτη είναι αρχικά 0 και μεταβάλλεται κατά g_i , αν ο παίκτης περάσει από τον σταθμό i κατά τη διάρκεια της διαδρομής. Τα χαρακτηριστικά των διαδρομών καθορίζονται από τον αλγόριθμο του παιχνιδιού. Κάθε διαδρομή j χαρακτηρίζεται από τον προορισμό t_j , το ελάχιστο επιτρεπτό μήκος a_j και το μέγιστο επιτρεπτό μήκος b_j . Στόχος του παίκτη είναι να υπολογίσει (πολύ γρήγορα, πρακτικά άμεσα) τον σταθμό s_j από τον οποίο πρέπει να ξεκινήσει τη διαδρομή j ώστε να μεγιστοποιήσει το σύνολο πόντων p_j στο τέλος της διαδρομής t_j (προφανώς ο αρχικός σταθμός πρέπει να ικανοποιεί τις $1 \leq s_j \leq t_j$ και $a_j \leq t_j - s_j + 1 \leq b_j$).

Είναι σημαντικό να αποσπάσετε την προσοχή του Δημήτρη από το videogame, για μπορέσει να σας βοηθήσει με τις ασκήσεις των Αλγορίθμων. Αποφασίζετε λοιπόν να γράψετε ένα πρόγραμμα που υπολογίζει το μέγιστο σύνολο πόντων για κάθε διαδρομή στο συγκεκριμένο παιχνίδι.

Λεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμα σας αρχικά θα διαβάζει από το standard input δύο θετικούς ακεραίους, το πλήθος N των σταθμών και το πλήθος Q των διαδρομών ενός γύρου του παιχνιδιού. Στην επόμενη γραμμή θα δίνονται N ακέραιοι αριθμοί $g_1, \dots, g_N$ που χαρακτηρίζουν τους σταθμούς. Σε κάθε μία από τις επόμενες Q γραμμές, θα δίνονται τρεις θετικοί ακέραιοι t_j, a_j και b_j που αντιστοιχούν στον προορισμό, το ελάχιστο μήκος και το μέγιστο μήκος της αντίστοιχης διαδρομής.

Λεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμα σας πρέπει να τυπώνει στο standard output Q ακέραιους (σε διαφορετική γραμμή τον καθένα) που αντιστοιχούν στο μέγιστο σύνολο πόντων που μπορεί να συλλέξει ο παίκτης για κάθε διαδρομή. Σημειώνεται ότι κάποια από τα τελικά αποτελέσματα μπορεί να υπερβαίνουν το 2^{32} .

Περιορισμοί:

$$1 \leq N \leq 200.000$$

$$1 \leq Q \leq 50.000$$

$$1 \leq a_j \leq t_j \leq N$$

$$1 \leq a_j \leq b_j \leq N$$

$$-10^9 \leq g_i \leq 10^9$$

Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.

Όριο μνήμης: 64 MB.

Παραδείγματα Εισόδου:

10 3

-22 0 78 -48 94 68 -7 -73 8 62

7 7 7

5 5 6

9 2 5

8 4

-1 100 -2 5 3 -5 2 2

2 1 2

5 1 7

7 2 6

8 7 7

Παραδείγματα Εξόδου:

163

102

90

100

106

103

105