



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής και Υπολογιστών

Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα

Διδάσκοντες: Σ. Ζάχος, Δ. Φωτάκης

1η Σειρά Προγραμματιστικών Ασκήσεων - Ημ/νία Παράδοσης 26/11/2012

Άσκηση 1: Διακοπές στον Καναδά

Μια Ελληνική οικογένεια σχεδιάζει να περάσει τις χειμερινές διακοπές της στον Καναδά. Επειδή ανησυχούν για τις χαμηλές θερμοκρασίες που μπορεί να συναντήσουν, θέλουν ο μέσος όρος της θερμοκρασίας τις ημέρες που θα περάσουν εκεί να είναι τουλάχιστον C . Με βάση μια εξαιρετικά ακριβή και λεπτομερή πρόγνωση για τη θερμοκρασία στον Καναδά όλες τις N μέρες που έχουν διαθέσιμες, προσπαθούν να υπολογίσουν πόσες είναι οι περισσότερες ημέρες που μπορούν να μείνουν εκεί, υπό την προϋπόθεση που έχουν θέσει για τη θερμοκρασία. Να γράψετε ένα πρόγραμμα που θα υπολογίζει την απάντηση στο πρόβλημα της οικογένειας.

Λεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμα θα διαβάζει από το standard input δύο γραμμές. Στην πρώτη γραμμή, θα δίνεται πρώτα το πλήθος N των υποψήφιων ημερών (θετικός ακέραιος), και έπειτα ο ελάχιστος μέσος όρος θερμοκρασίας C που έχει τεθεί ως προϋπόθεση από την οικογένεια (ακέραιος). Στη δεύτερη γραμμή, θα δίνονται N ακέραιοι αριθμοί t_i , χωρισμένοι με κενά, που αντιπροσωπεύουν την πρόβλεψη της θερμοκρασίας για καθεμία από τις N υποψήφιες μέρες.

Λεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει τον μέγιστο αριθμό διαδοχικών ημερών για τις οποίες ο μέσος όρος θερμοκρασίας είναι μεγαλύτερος ή ίσος του C . Αν για όλες τις ημέρες, η θερμοκρασία είναι μικρότερη από C , το πρόγραμμά πρέπει να τυπώνει 0.

Περιορισμοί:	Παραδείγματα Εισόδου:	Παραδείγματα Εξόδου:
$1 \leq N \leq 5 \cdot 10^5$	10 5	3
$-30000 \leq C, t_i \leq 30000$	1 10 -1 -1 4 -1 7 2 8 1	
Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.		
Όριο μνήμης: 64 MB.	9 0	7
Bonus: 2 αρχεία με $N = 2 \cdot 10^6$	-8 3 -1 -1 -1 -1 -1 2 -8	

Άσκηση 2: Θέσεις Περιπτέρων

Πριν από μερικές ημέρες, ανοίχθηκε ένας νέος δρόμος στην πόλη. Αμέσως, έγιναν πολλές αιτήσεις για εγκατάσταση περιπτέρου στο νέο δρόμο. Κάθε επίδοξος περιπτεράς έχει μια συγκεκριμένη προτίμηση για τη θέση του περιπτέρου του, δηλαδή μια ακέραια συντεταγμένη κατά μήκος του δρόμου. Το πρόβλημα είναι ότι ο Δήμος, για χωροταξικούς λόγους, δεν θέλει να υπάρχουν περίπτερα που απέχουν λιγότερο από K μέτρα. Έτσι χρειάζεται να μετακινήσουμε κάποια περίπτερα, δεξιά ή αριστερά, ώστε να ικανοποιηθεί η απαίτηση του Δήμου, και επιθυμούμε να ελαχιστοποιήσουμε τη μεγαλύτερη απόσταση κατά την οποία θα μετακινηθεί κάποιο περίπτερο. Σε αυτό μας βοηθά ότι ο νέος δρόμος είναι πολύ μεγάλος σε μήκος. Θεωρούμε λοιπόν ότι ο νέος δρόμος εκτείνεται απεριόριστα προς τα δεξιά και προς τα αριστερά, ώστε πάντα να μπορούμε να ικανοποιήσουμε την απαίτηση του Δήμου.

Να γράψετε ένα πρόγραμμα που υπολογίζει την ελάχιστη απόσταση που χρειάζεται να διανύσει το περίπτερο που θα μετακινηθεί περισσότερο.

Δεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμα αρχικά θα διαβάζει από το standard input δύο θετικούς ακεραίους αριθμούς, το πλήθος N των σημείων για τα οποία υπάρχουν αιτήσεις εγκατάστασης περιπτέρου, και την ελάχιστη απόσταση K που πρέπει να έχουν δύο διαδοχικά περιπτερα. Στη συνέχεια, το πρόγραμμα θα διαβάζει N ζεύγη ακεραίων αριθμών, a_i και b_i , που χωρίζονται με κενό. Θα υπάρχει ένα ζεύγος ακεραίων σε καθεμία από τις επόμενες N γραμμές. Αυτοί δηλώνουν ότι υπάρχουν b_i αιτήσεις για εγκατάσταση περιπτέρου στη συντεταγμένη a_i . Οι τιμές a_i θα δίνονται ταξινομημένες σε αύξουσα σειρά, και θα είναι όλες διαφορετικές μεταξύ τους.

Δεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει στο standard output (στην πρώτη γραμμή) έναν ρητό αριθμό, με ακρίβεια 2 δεκαδικών ψηφίων, που αντιστοιχεί στην ελάχιστη απόσταση που χρειάζεται να διανύσει το περίπτερο που θα μετακινηθεί περισσότερο.

Περιορισμοί:	Παραδείγματα Εισόδου:	Παραδείγματα Εξόδου:
$1 \leq N \leq 10^5$	3 2	1. 00
$1 \leq K \leq 10^6$	0 1	
$-10^5 \leq a_i \leq 10^5$	3 2	
$1 \leq b_i, \sum_{i=1}^N b_i \leq 10^7$	6 1	
Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.	2 2	2. 50
Όριο μνήμης: 64MB.	0 3	
	1 1	
	3 1	3. 00
	0 5	
	2 1	
	4 5	