



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 1/11/2010

Άσκηση 1: Πρωτάθλημα Τένις

Μετά τη λήξη ενός πρωταθλήματος τένις, ρωτήθηκε ο κάθε αθλητής πόσους αγώνες έπαιξε. Σύμφωνα με τους κανόνες του πρωταθλήματος κανένας αθλητής δεν έπαιξε παραπάνω από έναν αγώνα με κάποιον άλλο. Να φτιάξετε πρόγραμμα που δεδομένων των απαντήσεων των αθλητών, θα ελέγχει αν οι αγώνες μπορεί να έχουν πραγματοποιηθεί με τρόπο συμβατό με τις απαντήσεις.

Για παράδειγμα, έστω ότι υπάρχουν 3 αθλητές που δηλώνουν ότι έπαιξαν 2, 1 και 1 αγώνα αντίστοιχα. Τότε μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι έγιναν 2 αγώνες στο πρωτάθλημα: Ο πρώτος αθλητής έπαιξε με τον δεύτερο στον ένα αγώνα και με τον τρίτο στον άλλο αγώνα. Αν όμως οι απαντήσεις είναι 1, 1, 1 ή 2, 2, 0 ή 4, 3, 2, κτλ., δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιήθηκαν οι αγώνες στο πρωτάθλημα με συμβατό τρόπο.

Δεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμα θα διαβάζει από το standard input το πλήθος των στιγμιότυπων T (θετικός ακέραιος). Κάθε στιγμιότυπο θα βρίσκεται σε μια γραμμή και θα περιέχει πρώτα το πλήθος των αθλητών N (θετικός ακέραιος), και στη συνέχεια N φυσικούς A_i που δηλώνουν την απάντηση του κάθε αθλητή στο συγκεκριμένο στιγμιότυπο.

Δεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει T γραμμές, μία για κάθε στιγμιότυπο, που δηλώνουν, αν οι αγώνες μπορούν να γίνουν με συμβατό τρόπο (σε αυτή την περίπτωση, το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει Possible) ή όχι (το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει Not possible).

Περιορισμοί:	Παράδειγμα Εισόδου:	Παράδειγμα Εξόδου:
$1 \leq T \leq 20$	15	Possible
$1 \leq N \leq 1000$	4 3 3 3 3	Not possible
$1 \leq A_i \leq 1000$	6 2 4 5 5 2 1	Not possible
Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.	5 3 2 3 2 1	Not possible
Όριο μνήμης: 64 MB.	4 0 3 2 3	Possible
	3 2 2 2	Possible
	2 1 1	Possible
	5 1 4 3 3 3	Possible
	1 0	Not possible
	1 2	Possible
	2 0 0	Possible
	10 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Possible
	10 3 3 3 3 3 3 3 3 3	Possible
	6 4 4 4 3 2 1	Possible
	8 6 6 5 5 4 3 2 1	Not possible
	6 5 5 1 1 1 1	

Άσκηση 2: Αντιγραφή Βιβλίων

Πριν την εφεύρεση της τυπογραφίας, η αντιγραφή των βιβλίων ήταν πολύ επίπονη διαδικασία. Όλες οι σελίδες έπρεπε να αντιγραφούν χειρόγραφα από ειδικευμένα άτομα που ονομάζονταν γραφείς. Ο έφορος της βιβλιοθήκης της Αλεξάνδρειας έχει μια στοίβα από N κλασσικά έργα τα οποία πρέπει να αντιγραφούν. Για τον σκοπό αυτό, έχει στην διάθεση του K γραφείς. Κάθε έργο μπορεί να διαφέρει στον αριθμό σελίδων, και κάθε γραφέας μπορεί να πάρει μόνο συνεχόμενα βιβλία από την στοίβα. Ο έφορος γνωρίζει τον αριθμό σελίδων που έχει το κάθε βιβλίο και πρέπει να κατανειμίει τα βιβλία στους γραφείς ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο μέγιστος αριθμός σελίδων που θα αντιγράψει κάποιος γραφέας. Να γράψετε ένα πρόγραμμα που θα λύνει το πρόβλημα του εφόρου της βιβλιοθήκης.

Για παράδειγμα αν υπάρχουν 5 βιβλία με αριθμό σελίδων 10, 20, 40, 10, και 50, και 2 γραφείς η βέλτιστη λύση είναι να ανατεθούν τα πρώτα τρία βιβλία στον πρώτο γραφέα και τα υπόλοιπα δύο βιβλία στον δεύτερο γραφέα. Έτσι ο μέγιστος αριθμός σελίδων που θα αντιγράψει κάποιος γραφέας είναι $70 (= 10 + 20 + 40)$.

Δεδομένα Εισόδου: Το πρόγραμμα θα διαβάζει από το standard input δύο θετικούς ακέραιους αριθμούς, το πλήθος N των βιβλίων και το πλήθος K των γραφέων. Στη συνέχεια θα διαβάζει N θετικούς ακέραιους A_i , έναν σε κάθε γραμμή, που αντιπροσωπεύουν το πλήθος των σελίδων του βιβλίου i .

Δεδομένα Εξόδου: Το πρόγραμμα πρέπει να τυπώνει στο standard output (στην πρώτη γραμμή) τον μέγιστο αριθμό σελίδων που θα αντιγράψει κάποιος γραφέας.

Περιορισμοί:	Παράδειγμα Εισόδου:	Παράδειγμα Εξόδου:
$1 \leq N \leq 100000$	15 6	90
$1 \leq K \leq N$	30	
$1 \leq A_i \leq 10000$	40	
Όριο χρόνου εκτέλεσης: 1 sec.	10	
Όριο μνήμης: 64 MB.	40	
	50	
	20	
	30	
	40	
	10	
	70	
	10	
	50	
	30	
	50	
	10	