

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2008

1. Σύμφωνα με θεώρημα του Gauss, για κάθε θετικό ακέραιο a ισχύει ότι

$$2a = n(n + 1) + m(m + 1) + k(k + 1)$$

όπου n, m, k μη αρνητικοί και όχι απαραίτητα διαφορετικοί ακέραιοι. Να γράψετε ένα πρόγραμμα που να διαβάσει από τον χρήστη ένα ακέραιο a , να υπολογίζει όλες τις τριάδες n, m, k για αυτόν και να τις τυπώνει στην οθόνη. Οι τριάδες που προκύπτουν με εναλλαγή των n, m, k να παραλείπονται (δηλαδή τυπώστε αυτές για τις οποίες ισχύει $n \leq m \leq k$). Δοκιμάστε το για τους αριθμούς 16 ($[0, 1, 5]$ ή $[0, 3, 4]$ ή ...), 104 ($[6, 7, 10]$ ή ...), και 111 ($[1, 10, 10]$ ή $[0, 9, 11]$ ή ...).

2. Ένας θετικός ακέραιος αριθμός μπορεί να ενταχθεί σε κατηγορίες ως εξής: υπολογίζουμε το άθροισμα των (θετικών) ακεραίων που τον διαιρούν ακριβώς, χωρίς να λαμβάνουμε υπόψη τον εαυτό του. Ο ακέραιος αριθμός λέγεται *perfect* (τέλειος) αν αυτό το άθροισμα είναι ίσο με τον ακέραιο αριθμό. Αν το άθροισμα είναι μεγαλύτερο από τον αριθμό, αυτός λέγεται *abundant*. Αν είναι μικρότερο, ο αριθμός λέγεται *deficient*. Έτσι π.χ., το 6 είναι τέλειος καθώς για τους διαιρέτες του, 1, 2, 3 (αλλά όχι το 6), ισχύει $6 = 1 + 2 + 3$.

(α) Να γράψετε ένα υποπρόγραμμα που να υπολογίζει αν το όρισμά του, ένας ακέραιος αριθμός, είναι *perfect*, *abundant* ή *deficient*. Ανάλογα με το τι θα βρει για τον αριθμό να επιστρέφει 0, 1, ή -1 αντίστοιχα.

(β) Χρησιμοποιήστε το υποπρόγραμμα αυτό για να χαρακτηρίσετε τους αριθμούς από το 1 έως το 10000. Δημιουργήστε το αρχείο "perfect.dat", σε κάθε γραμμή του οποίου θα τυπώνετε έναν ακέραιο αριθμό (διαδοχικά όλους από το 1 ως το 10000) και δίπλα (αφήνοντας ένα κενό μεταξύ τους) μια από τις λέξεις *perfect*, *abundant*, *deficient* ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει ο αριθμός.

3. Να γράψετε ένα υποπρόγραμμα που να εντοπίζει σε έναν πίνακα γειτονικά ζεύγη αριθμών που είναι ίσοι. Το υποπρόγραμμα θα δέχεται ως όρισμα ένα μονοδιάστατο πίνακα ακεραίων αριθμών, θα εντοπίζει τον πρώτο αριθμό ο οποίος είναι ίσος με τον επόμενο του, και θα επιστρέφει τη θέση στην οποία τον βρήκε. Αν δεν εντοπίσει τέτοιο αριθμό θα επιστρέφει -1.

Χρησιμοποιήστε το για να εντοπίσετε το πρώτο ζεύγος επαναλαμβανόμενων αριθμών στη σειρά $-4, 6, -1, 8, 7, 7, 82, -82, 31, 31, -2, 31, 44, 1$.

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία!