

# ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

## Θέματα Εξετάσεων Σεπτεμβρίου 2010 (Α)

1. Έστω η ακόλουθη διαδικασία για ένα θετικό ακέραιο αριθμό (“αριθμός εισόδου”):

- αν ο αριθμός είναι άρτιος τον διαιρούμε με το 2.
- αν ο αριθμός είναι περιττός τον πολλαπλασιάζουμε με το 3 και προσθέτουμε 1.

Ξεκινώντας από ένα αριθμό  $n$ , επαναλαμβάνουμε τη διαδικασία θεωρώντας το αποτέλεσμα κάθε επανάληψης ως αριθμό εισόδου της επόμενης. Σύμφωνα με την υπόθεση του Collatz, η επανάληψη αυτής της διαδικασίας θα δώσει, μετά από πεπερασμένο αριθμό βημάτων, ως αποτέλεσμα το 1. Ο αριθμός βημάτων που θα χρειαστεί για αυτό εξαρτάται από τον αρχικό μας αριθμό  $n$ .

Να γράψετε πρόγραμμα που να τυπώνει στο αρχείο `collatz.dat` κάθε θετικό ακέραιο εισόδου από το 1 μέχρι το 1000000 (πρώτη στήλη) μαζί με το αντίστοιχο πλήθος των βημάτων μέχρι να βγει αποτέλεσμα το 1 (δεύτερη στήλη).  
(Μονάδες: 3.5)

2. Από τα μαθηματικά γνωρίζουμε ότι ισχύει η σχέση:

$$\tan^{-1}(x) = x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7} + \frac{x^9}{9} - \frac{x^{11}}{11} + \dots, \text{ όπου } |x| < 1$$

Να γράψετε πρόγραμμα, το οποίο θα δέχεται ένα αριθμό  $x$ , ελέγχοντας τον παραπάνω περιορισμό και θα υπολογίζει την τιμή της παράστασης.

Το πρόγραμμά σας θα σταματά τον υπολογισμό του αθροίσματος μόλις συναντήσετε τον πρώτο όρο, που είναι μικρότερος κατ' απόλυτη τιμή από  $10^{-9}$  και θα εκτυπώνει το αποτέλεσμα με 5 δεκαδικά ψηφία συγκρίνοντάς το με το ακριβές αποτέλεσμα. Να τυπώσετε επίσης και τον αριθμό των επαναλήψεων, που πραγματοποιήθηκαν, για τον υπολογισμό του αθροίσματος.

(Μονάδες: 3)

3. Να γράψετε πρόγραμμα, το οποίο θα δέχεται 2 ημερομηνίες. Η κάθε ημερομηνία θα αποτελείται από τις 3 ακέραιους αριθμούς, οι οποίοι θα δηλώνουν την ημέρα, το μήνα και το έτος που εκφράζει η ημερομηνία (π.χ. για σήμερα θα δίνετε 17,9,2010). Το πρόγραμμά σας θα βρίσκει ποιά ημερομηνία από τις δύο είναι παλαιότερη και ποιά είναι νεότερη και κατόπιν θα υπολογίζει πόσες ημέρες διαφέρουν αυτές οι δυο ημερομηνίες. (Θεωρείστε ότι ο κάθε μήνας έχει 30 μέρες.)

Όταν υλοποιήσετε το παραπάνω πρόγραμμα, εκτελέστε το και υπολογίστε πόσες ημέρες ζείτε...

(Μονάδες: 3.5)

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ!