

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιανουαρίου 2016 (Α')

30/100

1. Ο *δυαδικός αλγόριθμος* για τον πολλαπλασιασμό δύο ακεραίων έχει ως εξής: σχηματίζουμε δύο στήλες με επικεφαλής τους δύο αριθμούς. Κάθε αριθμός της *πρώτης* στήλης είναι το ακέραιο μέρος (πηλίκο) της διαίρεσης με το 2 του αμέσως προηγούμενου του στη στήλη. Κάθε αριθμός της *δεύτερης* στήλης είναι το διπλάσιο του αμέσως προηγούμενου του στη στήλη. Οι διαιρέσεις/πολλαπλασιασμοί στις στήλες σταματούν όταν στην πρώτη εμφανιστεί ο αριθμός 0. Το γινόμενο των δύο αρχικών αριθμών είναι το άθροισμα των αριθμών της δεύτερης στήλης που αντιστοιχούν σε περιττό αριθμό στην πρώτη στήλη.

Γράψτε κώδικα που θα δέχεται από το χρήστη δύο ακέραιους, θα υπολογίζει το γινόμενό τους με τον συγκεκριμένο αλγόριθμο και θα το τυπώνει.

35/100

2. Στα Μαθηματικά εμφανίζεται η οικογένεια πολυωνύμων Bessel, $y_n(x)$. Η τάξη n του πολυωνύμου είναι ακέραια, $0, 1, \dots$. Τα πρώτα πολυώνυμα Bessel είναι

$$\begin{aligned}y_0(x) &= 1 \\y_1(x) &= x + 1 \\y_2(x) &= 3x^2 + 3x + 1 \\&\vdots = \vdots\end{aligned}$$

Για τα πολυώνυμα Bessel ισχύουν οι εξής σχέσεις:

$$\begin{aligned}y_n(x) &= (2n - 1)xy_{n-1}(x) + y_{n-2}(x) \quad n \geq 2, \\x^2 y_n'(x) &= (nx - 1)y_n(x) + y_{n-1}(x) \quad n \geq 1, \\y_0'(x) &= 0.\end{aligned}$$

Χρησιμοποιώντας τις παραπάνω σχέσεις,

- (α) γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει την τιμή ενός πολυωνύμου Bessel. Αυτό θα δέχεται ως ορίσματα έναν ακέραιο αριθμό n , που θα αντιπροσωπεύει την τάξη του πολυωνύμου, και ένα πραγματικό x που θα είναι το σημείο υπολογισμού. Θα επιστρέφει την τιμή του $y_n(x)$.
- (β) γράψτε υποπρόγραμμα που να υπολογίζει την πρώτη παράγωγο του $y_n(x)$ (για $x \neq 0$).

35/100

3. Γράψτε υποπρόγραμμα που να *ελέγχει* αν το όρισμά του, ένας μονοδιάστατος πίνακας ακεραίων, είναι ταξινομημένος κατά αύξουσα σειρά (από το μικρότερο στο μεγαλύτερο). Να επιστρέφει μία ποσότητα λογικού τύπου.

Χρησιμοποιήστε το υποπρόγραμμα που γράψατε σε πρόγραμμά σας για να ελέγξετε αν τα 200 πρώτα στοιχεία του αρχείου στο <http://tinyurl.com/q8cuyn> είναι ταξινομημένα. Το πρόγραμμά σας να γράφει το σχετικό μήνυμα στην οθόνη.

Να στείλετε τους κώδικες που θα γράψετε, ως συνημμένους σε email στο ety114@edu.materials.uoc.gr.

Διάρκεια: 2 ώρες

Καλή επιτυχία!