

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ Ι

Θέματα Εξετάσεων Ιουνίου 2012 (Γ')

1. Βρείτε (με πρόγραμμα Fortran) το άθροισμα όλων των ακεραίων από το 1 έως και το 999 που είναι πολλαπλάσιοι του 3 ή του 5. 2/10
2. Βρείτε τον πενταψήφιο ακέραιο αριθμό που είναι ίσος με το άθροισμα των παραγοντικών των ψηφίων του. 3/10
3. Ένας τρόπος να σχεδιάσουμε ένα διδιάστατο fractal είναι ο εξής: ξεκινάμε από ένα σημείο του επιπέδου, έστω το $(x = 0, y = 0)$, και το μετακινούμε στη θέση (x', y') όπου 5/10

$$\begin{aligned}x' &= a \cdot x + b \cdot y + e \\y' &= c \cdot x + d \cdot y + f\end{aligned}$$

και a, b, c, d, e, f σταθερές.

Το νέο σημείο το μεταφέρουμε με τον ίδιο μετασχηματισμό στο επόμενο σημείο του fractal (δηλαδή, θέτουμε $x' \rightarrow x$ και $y' \rightarrow y$ και παράγουμε το νέο (x', y')). Τη διαδικασία αυτή την επαναλαμβάνουμε επί άπειρο. Η ακολουθία των σημείων (x, y) που παράγονται, αποτελεί το fractal. Γράψτε ένα πρόγραμμα το οποίο:

- (α) Θα διαβάσει από το αρχείο "in.dat" 4 γραμμές. Σε κάθε γραμμή θα υπάρχουν 7 πραγματικοί αριθμοί: οι 6 πρώτοι αντιστοιχούν στους συντελεστές a, b, c, d, e, f και ο τελευταίος στην πιθανότητα p να γίνει ο συγκεκριμένος μετασχηματισμός. Κάθε γραμμή αντιστοιχεί σε άλλο μετασχηματισμό. [Το άθροισμα των πιθανοτήτων, $\sum p_i$, όλων των μετασχηματισμών είναι 1.]
- (β) Θα επιλέγει ένα τυχαίο πραγματικό αριθμό r στο διάστημα $[0, 1)$. Ανάλογα με την τιμή του θα εφαρμόζεται διαφορετικός μετασχηματισμός. Δηλαδή, αν ισχύει $0 \leq r < p_1$ θα εκτελείται ο πρώτος μετασχηματισμός, αν ισχύει $p_1 \leq r < p_1 + p_2$ θα εκτελείται ο δεύτερος κλπ.
- (γ) Θα επαναλαμβάνει το προηγούμενο βήμα 100000 φορές σώζοντας κάθε φορά το σημείο που προκύπτει στο αρχείο "fractal.dat".

Μπορείτε να δοκιμάσετε το πρόγραμμά σας με το εξής "in.dat"

0	0	0	0.16	0	0	0.01
0.85	0.04	-0.04	0.85	0	1.6	0.85
0.2	-0.26	0.23	0.22	0	1.6	0.07
-0.15	0.28	0.26	0.24	0	0.44	0.07

Μπορείτε να σχεδιάσετε το fractal με την εντολή `gnuplot -p -e 'plot "fractal.dat" with dots'`.

Υπενθύμηση: Η ενσωματωμένη υπορουτίνα `RANDOM_NUMBER()` δέχεται ως όρισμα έναν πραγματικό αριθμό απλής ακρίβειας. Κάθε φορά που καλείται, αποδίδει στο όρισμά της ένα τυχαία επιλεγμένο αριθμό στο διάστημα $[0,1)$.

Διάρκεια: 3 ώρες

Καλή επιτυχία !