

ΜΑΘΗΜΑ: "Εισαγωγή στον Προγραμματισμό"

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 9: ΕΝΤΟΛΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ – ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ Ι

Άσκηση 1 (παραλλαγή Φουσκάκης 2013, 2.10). Ο όγκος σφαίρας ακτίνας R δίνεται από τον τύπο $\frac{4}{3}\pi R^3$.

Για σφαίρες με ακτίνες 3, 4, 5, ..., 20 να βρείτε τον αντίστοιχο όγκο χρησιμοποιώντας το βρόγχο for.

Επαναλάβετε χρησιμοποιώντας το βρόγχο repeat.

Άσκηση 2 (Homework):

Να γράψετε έναν βρόγχο (loop) ο οποίος θα τυπώνει τους ακέραιους αριθμούς 1 έως και 7, καθώς και την 3^η δύναμη καθενός από αυτούς, σε κάθε επανάληψη. Να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση print().

Άσκηση 3:

1. Να γράψετε έναν βρόγχο προκειμένου να διερευνήσετε πόσοι όροι χρειάζονται μέχρι το γινόμενο $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot \dots$ να γίνει μεγαλύτερο του 10^6 .
2. Να γράψετε έναν βρόγχο προκειμένου να διερευνήσετε πόσοι όροι χρειάζονται μέχρι η ποσότητα $\frac{1}{2^n}$, $n = 1, 2, 3, \dots$, να γίνει μικρότερο από το 10^{-25} .

Άσκηση 4 Χρησιμοποιώντας εμφωλιασμένο βρόγχο for (nested for loop) δημιουργήστε τον παρακάτω πίνακα, ο οποίος αρχικά να περιέχει τιμές NA

0	1	2	3	4
1	0	1	2	3
2	1	0	1	2
3	2	1	0	1
4	3	2	1	0

Άσκηση 5 (Ντζούφρας & Καρλής 2016, σελ. 158). Ένα στατιστικό περιγραφικό μέτρο μεταβλητότητας είναι το

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (X_i - X_j)^2}{2n^2}$$

Να δώσετε τις εντολές υπολογισμού του παραπάνω αθροίσματος για το διάνυσμα $x=(18,9,15,15,19,14,6,5,20,19,20,15,18,15,9,9,12,19,14,17)$ (χρησιμοποιήστε διπλό βρόγχο for).

Υπολογίστε και την τιμή της $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 = \frac{n-1}{n} S^2$, όπου S^2 είναι η δειγματική διασπορά. Τι παρατηρείτε;

(Συνέχεια) Με ανάλογο τρόπο, δώστε τις εντολές για τον υπολογισμό του δείκτη Gini, ο οποίος

δίνεται από τη σχέση

$$\frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |X_i - X_j|}{2n^2 \bar{X}}$$

Άσκηση 6 (Ντζουφρας & Καρλής 2016, σελ. 317). Να γράψετε εντολές οι οποίες:

- i. Για δοθέν x ακέραιο να βρίσκουν όλους τους ακέραιους που τον διαιρούν ακριβώς.
- ii. Για κάθε ζεύγος αριθμών x και y να βρίσκουν το μέγιστο κοινό διαιρέτη. Να το εφαρμόσετε για x=34, y=62.
- iii. Να εξετάζουν αν ο αριθμός είναι Πρώτος. Υπενθύμιση: Πρώτος είναι κάθε ακέραιος αριθμός που διαιρείται μόνο από το ένα (1) και τον εαυτό του.

Άσκηση 7 (Ντζουφρας & Καρλής 2016, σελ. 327). Έστω ότι δεν είναι διαθέσιμη η εντολή για την εύρεση του αναστρόφου ενός πίνακα. Γράψτε εντολές οι οποίες για δεδομένο πίνακα A να βρίσκουν τον ανάστροφό του. Πώς μπορείτε να το κάνετε με μία μόνο for; Να δοθούν 2 λύσεις (η 1^η με διπλή εφαρμογή της for, η 2^η με μια μόνο for).

Άσκηση 8 (Ντζούφρας & Καρλης 2016, σελ. 325). Γράψτε εντολές στην R για να παίξετε το εξής παιχνίδι:

- i. Ξεκινάτε με 10 ευρώ. Στρίβετε ένα νόμισμα, αν έρθει κορώνα κερδίζετε ένα (1) ευρώ, ενώ αν έρθει γράμματα, χάνετε ένα ευρώ. Το παιχνίδι σταματά όταν χάσετε όλα σας τα χρήματα. Το πρόγραμμά σας να καταγράφει τον αριθμό της ρίψης του νομίσματος μέχρι να τελειώσει το παιχνίδι.
- ii. Επαναλάβετε την παραπάνω διαδικασία 100 φορές και καταγράψτε για τις 100 αυτές επαναλήψεις τον αριθμό των φορών που χρειάστηκε να στρίψετε το νόμισμα.
- iii. Στο παραπάνω πείραμα υποθέστε ότι έχετε 100 ευρώ αρχικά. Τι αλλάζει στο παιχνίδι αν και ξεκινάτε με 100 ευρώ; Πόσο πιθανό είναι να χρεοκοπήσετε κάποια στιγμή;

Σημείωση: Για να «στρίψετε» ένα νόμισμα στον υπολογιστή, αρχικά «γεννήστε» μια τυχαία τιμή στο (0,1) με την εντολή `runif(1,0,1)` και αν η τιμή είναι μικρότερη από 0.5 υποθέστε πως έχετε κορώνα, διαφορετικά (δηλ. αν είναι μεγαλύτερη από 0.5) έχετε γράμματα.

Άσκηση 9 (Ντζούφρας & Καρλής, σελ. 312). Γράψτε ένα πρόγραμμα που να δέχεται ως εισερχόμενο έναν πίνακα δεδομένων με 20 γραμμές και 6 στήλες. Στη συνέχεια, να κατασκευάζει την καμπύλη

$$f_X(t) = \frac{X_1}{\sqrt{2}} + X_2 \sin t + X_3 \cos t + X_4 \sin 2t + X_5 \cos 2t + X_6 \sin 3t, \quad t \in (-\pi, \pi)$$

Η εφαρμογή να γίνει στον παρακάτω πίνακα B (τρέξτε τις εντολές έτσι όπως σας δίνονται).

```
> set.seed(911)
> B<-matrix(rpois(120,15),nrow=20)
> B # gia na deite ton pinaka pou ftiaksate
```

Άσκηση 10(Φουσκάκης 2013, 2.11). Προσπαθήστε να κάνετε την πράξη $\frac{22^{300}}{21^{250}}$ στην R. Τι παρατηρείτε; Προσπαθήστε να διορθώσετε το πρόβλημα μέσω χρήσης των ιδιοτήτων των λογαρίθμων (το πρόβλημα αυτό είναι γνωστό ως πρόβλημα υπερχείλισης, θα αναφερθούμε πιο αναλυτικά σε αυτό στη συνέχεια των διαλέξεων).