

ΜΑΘΗΜΑ: «Πληροφορική με Εφαρμογές Στατιστικής» Αριθμητικοί Τελεστές & Αριθμητικά Διανύσματα στην R – ΜΕΡΟΣ II

Για τις παρακάτω ασκήσεις να χρησιμοποιήσετε την R

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

- (Άσκηση 2.6) Υπολογίστε με τη βοήθεια της R τα παρακάτω αθροίσματα
 - $\sum_{i=10}^{100} (i^3 + 4i^2)$.
 - $\sum_{i=10}^{25} \left(\frac{2^i}{i} + \frac{3^i}{i^2} \right)$.
- (Παραλλαγή της Άσκησης 2.7) Εκτελέστε στην R τις ακόλουθες γραμμές εντολών οι οποίες δημιουργούν δύο διανύσματα $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ και $\mathbf{y} = (y_1, y_2, \dots, y_n)$ τυχαίων ακεραίων οι οποίοι επιλέγονται με επανάθεση από το σύνολο $(0, 1, \dots, 99)$. Και τα δύο διανύσματα έχουν μήκος 30.

```
set.seed(1234)
xVec <- sample(0:99, 30, replace=TRUE)
yVec <- sample(0:99, 30, replace=TRUE)
```

Έστω ότι το \mathbf{x} αντιστοιχεί στο `xVec` και το \mathbf{y} στο `yVec`.

- Βεβαιωθείτε ότι όλοι έχετε τα ίδια διανύσματα (θα πρέπει το άθροισμα των τιμών του \mathbf{x} να είναι 1346 ενώ το άθροισμα των τιμών \mathbf{y} να είναι 1425).
- Δημιουργήστε το διάνυσμα $(y_2 - x_1, \dots, y_n - x_{n-1})$.
- Δημιουργήστε το διάνυσμα $\left(\frac{\sin(y_1)}{\cos(x_2)}, \frac{\sin(y_2)}{\cos(x_3)}, \dots, \frac{\sin(y_{n-1})}{\cos(x_n)} \right)$.
- Δημιουργήστε το διάνυσμα $(x_1 + 2x_2 - x_3, x_2 + 2x_3 - x_4, \dots, x_{n-2} + 2x_{n-1} - x_n)$.
- Χρησιμοποιώντας τις εντολές **which()**, **mean()**, **sqrt()** και **abs()** απαντήστε στα επόμενα ερωτήματα:
 - Ποιες τιμές του διανύσματος `yVec` είναι μεγαλύτερες του 50 και σε ποιες θέσεις του διανύσματος `yVec` αντιστοιχούν;
 - Ποιες είναι οι τιμές του διανύσματος `xVec` που αντιστοιχούν στις τιμές του `yVec` που είναι μεγαλύτερες του 50;
 - Δημιουργήστε το διάνυσμα $(|x_1 - \bar{x}|^{1/2}, |x_2 - \bar{x}|^{1/2}, \dots, |x_n - \bar{x}|^{1/2})$, όπου \bar{x} είναι η μέση τιμή του διανύσματος `xVec`. Για την εύρεση της μέσης τιμής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή `mean()`.
 - Ποιο είναι το πλήθος των στοιχείων του διανύσματος `xVec` που είναι άρτιοι αριθμοί;
 - Εμφανίστε τα στοιχεία του διανύσματος `yVec` που αντιστοιχούν στις θέσεις 1, 4, 7, 10, 13, ...

- (Άσκηση 2.9, *Επίλυση Γραμμικού Συστήματος*) Θεωρήστε το παρακάτω σύστημα εξισώσεων:

$$\left. \begin{aligned} 5x - 3y - 2z &= 0 \\ 3x - 7y + z &= 6 \\ -3x - 2y - 2z &= 1 \end{aligned} \right\}$$

Καταχωρήστε τους συντελεστές των μεταβλητών x, y, z σε έναν πίνακα A και τους σταθερούς όρους σε ένα διάνυσμα b .

¹ Η εντολή αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να έχετε όλοι τις ίδιες τιμές στα διανύσματα και να μπορεί να γίνει και επαλήθευση/επιβεβαίωση αποτελεσμάτων.

- a. Βρείτε τον ανάστροφο και τον αντίστροφο (αν υπάρχει) του πίνακα A .
- b. Βρείτε το μέγιστο συντελεστή κάθε μεταβλητής με εφαρμογή της εντολής **apply()** στον πίνακα A .
- c. Βρείτε τη λύση του συστήματος των εξισώσεων με χρήση της εντολής **solve()**.
- d. Συνενώστε το διάνυσμα b σαν μια τέταρτη στήλη στον πίνακα A . Καταχωρήστε το αποτέλεσμα αυτό στον πίνακα A .
- e. Συνενώστε ως πρώτη γραμμή του νέου πίνακα A ένα διάνυσμα μονάδων κατάλληλης διάστασης. Υπολογίστε τις ιδιοτιμές και τα ιδιοδιανύσματα του τετραγωνικού πίνακα που δημιουργήθηκε.
- f. Υπολογίστε την ορίζουσα του νέου πίνακα A καθώς και το ίχνος του. Εξηγήστε τι σας δίνει η εντολή `diag(A)`. Να επιβεβαιώσετε αυτά που γνωρίζετε από τη γραμμική άλγεβρα σε σχέση με τις ιδιοτιμές ενός πίνακα, την ορίζουσα και το ίχνος του.