

ΜΑΘΗΜΑ: "Εισαγωγή στον Προγραμματισμό"

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 2: Αριθμητικοί Τελεστές & Αριθμητικά Διανύσματα στην R

Οι παρακάτω ασκήσεις είναι από το βιβλίο Δ. Φουσκάκης (2013). *Ανάλυση δεδομένων με χρήση της R*. Ενδέχεται να δίνονται και ως παραλλαγές αυτών.

1. (Άσκηση 2.2) Δημιουργήστε στην R τα παρακάτω διανύσματα, κάνοντας κατάλληλη χρήση των εντολών δημιουργίας ακολουθιών και της εντολής `rep()`.
 - i. $(1, 2, 3, \dots, 19, 20)$
 - ii. $(20, 19, \dots, 2, 1)$
 - iii. $(1, 2, 3, \dots, 19, 20, 19, 18, \dots, 2, 1)$
 - iv. $(4, 6, 3)$ και αποθηκεύστε το με το όνομα `temp`.
 - v. $(4, 6, 3, 4, 6, 3, \dots, 4, 6, 3)$ όπου υπάρχουν 10 επαναλήψεις του 4.
 - vi. $(4, 6, 3, 4, 6, 3, \dots, 4, 6, 3, 4)$ όπου υπάρχουν 11 επαναλήψεις του 4, 10 επαναλήψεις του 6 και 10 επαναλήψεις του 3.
 - vii. $(4, 4, \dots, 4, 6, 6, \dots, 6, 3, 3, \dots, 3)$ όπου υπάρχουν 10 επαναλήψεις του 4, 20 επαναλήψεις του 6 και 30 επαναλήψεις του 3.
2. (Άσκηση 2.3) Να ορίσετε στην R το παρακάτω διάνυσμα (ονομάστε το `x`), χρησιμοποιώντας τις εντολές `seq()` και `rep()`:

3,3,4,4,5,5,12,11,10,9,8,7,6

Στη συνέχεια:

- i. Βρείτε το μήκος του διανύσματος, την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή του.
- ii. Βρείτε το πλήθος των δυνατών συνδυασμών των τιμών του διανύσματος ανά 3.
- iii. Ταξινομήστε το διάνυσμα κατά αύξουσα τάξη μεγέθους και δώστε τη σειρά κατάταξης των τιμών χρησιμοποιώντας όλους τους διαθέσιμους τρόπους (μια φορά ο καθένας) διαχείρισης δεσμών (`ties`).
- iv. Αντιστοιχίστε τα γράμματα "A", "B", "C", ... στα στοιχεία του διανύσματος. Αρχικά, δοκιμάστε με απευθείας πληκτρολόγηση. Όμως, ένας πιο κομψός τρόπος είναι ο εξής:
Πληκτρολογήστε την εντολή `> LETTERS` (διαπιστώστε τι σας δίνει). Επιβεβαιώστε (πώς;) ότι δεν έχετε δώσει ονόματα στο `x` και βρείτε το μήκος του. Στη συνέχεια, με κατάλληλο συνδυασμό των `[]` αλλά και του διανύσματος δεικτών `1:length(x)`, αντιστοιχήστε τα γράμματα
- v. Υπολογίστε το άθροισμα των στοιχείων του διανύσματος, το γινόμενο των στοιχείων του, το συσσωρευμένο άθροισμα των στοιχείων του (**υπόδειξη:** χρησιμοποιήστε την εντολή `cumsum()`), το εύρος των στοιχείων του (**υπόδειξη:** χρησιμοποιήστε την

εντολή `range()`. Τι είναι αυτό που σας δίνει η `range()`;) καθώς επίσης και το συσσωρευμένο άθροισμα των επιμέρους γινομένων των στοιχείων του (υπόδειξη: χρησιμοποιήστε την εντολή `cumprod()`).

- vi. Επιστρέψτε μόνο τα στοιχεία του διανύσματος που είναι μεγαλύτερα του 10.
 - vii. Κάνοντας χρήση της εντολής `which()`, βρείτε τις θέσεις των στοιχείων του διανύσματος που είναι μικρότερα από το διπλάσιο του μικρότερου στοιχείου του x και υπολογίστε το πλήθος τους.
3. (Άσκηση 2.5) Δημιουργήστε στην R τις παρακάτω ακολουθίες τιμών (να τις καταχωρήσετε σε ένα διάνυσμα y). Στη συνέχεια, χρησιμοποιήστε την εντολή `plot(y)` και απεικονίστε τις τιμές του διανύσματος y στο επίπεδο.
- i. $e^x \cos x$ στα σημεία $x = 3, 3.1, 3.2, \dots, 6$.
 - ii. $(0.1^3 \cdot 0.2^1, 0.1^6 \cdot 0.2^3, \dots, 0.1^{36} \cdot 0.2^{23})$.
 - iii. $(2, \frac{2^2}{2}, \frac{2^3}{3}, \dots, \frac{2^{25}}{25})$.
4. (Άσκηση 2.6) Υπολογίστε με τη βοήθεια της R τα παρακάτω αθροίσματα
- i. $\sum_{i=10}^{100} (i^3 + 4i^2)$.
 - ii. $\sum_{i=10}^{25} (\frac{2^i}{i} + \frac{3^i}{i^2})$.
5. (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. Η 1^η εντολή με το `set.seed` πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να έχετε όλοι τις ίδιες τιμές στα διανύσματα και να μπορεί να γίνει και επαλήθευση/επιβεβαίωση αποτελεσμάτων.
- ```
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`.
- i. 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).
  - ii. Δημιουργήστε το διάνυσμα  $(y_2 - x_1, \dots, y_n - x_{n-1})$ .
  - iii. Δημιουργήστε το διάνυσμα  $(\frac{\sin(y_1)}{\cos(x_2)}, \frac{\sin(y_2)}{\cos(x_3)}, \dots, \frac{\sin(y_{n-1})}{\cos(x_n)})$ .
  - iv. 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:

- v. Ποιες τιμές του διανύσματος  $yVec$  είναι μεγαλύτερες του 50 και σε ποιες θέσεις του διανύσματος  $yVec$  αντιστοιχούν;
- vi. Ποιες είναι οι τιμές του διανύσματος  $xVec$  που αντιστοιχούν στις τιμές του  $yVec$  που είναι μεγαλύτερες του 50;
- vii. 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()`.
- viii. Ποιο είναι το πλήθος των στοιχείων του διανύσματος  $xVec$  που είναι άρτιοι αριθμοί;
- ix. Εμφανίστε τα στοιχεία του διανύσματος  $yVec$  που αντιστοιχούν στις θέσεις 1, 4, 7, 10, 13, ...