

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

Για τις παρακάτω ασκήσεις να χρησιμοποιήσετε την R

ΑΣΚΗΣΕΙΣ

1. (Άσκηση 2.3) Να ορίσετε στην R το παρακάτω διάνυσμα¹ (ονομάστε το x), χρησιμοποιώντας τις εντολές `seq()` και `rep()`:

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

- (a) Βρείτε το μήκος του διανύσματος, την ελάχιστη και τη μέγιστη τιμή του.
(b) Βρείτε το πλήθος των δυνατών συνδυασμών των τιμών του διανύσματος ανά 3.
(c) 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).
(d) Αντιστοιχίστε τα ονόματα “A”, “B”, “C”, ... στα στοιχεία του διανύσματος.
(e) 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()`) καθώς επίσης και το συσσωρευμένο άθροισμα των επιμέρους γινομένων των στοιχείων του (υπόδειξη: χρησιμοποιήστε την εντολή `cumprod()`).
(f) Επιστρέψτε μόνο τα στοιχεία του διανύσματος που είναι μεγαλύτερα του 10.
(g) 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.
2. (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.
(a) $e^x \cos x$ στα σημεία $x = 3, 3.1, 3.2, \dots, 6$.
(b) $(0.1^3 0.2^1, 0.1^6 0.2^3, \dots, 0.1^{36} 0.2^{23})$.
(c) $(2, \frac{2^2}{2}, \frac{2^3}{3}, \dots, \frac{2^{25}}{25})$.
3. (Άσκηση 2.6) Υπολογίστε με τη βοήθεια της R τα παρακάτω αθροίσματα
(a) $\sum_{i=10}^{100} (i^3 + 4i^2)$.
(b) $\sum_{i=10}^{25} (\frac{2^i}{i} + \frac{3^i}{i^2})$.
4. (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)
```

¹ Προφανώς και μπορείτε απλά να καταχωρίσετε σε ένα διάνυσμα τις τιμές αυτές (με απευθείας πληκτρολόγηση). Στόχος όμως είναι να εξοικειωθείτε με κάποιες εντολές δημιουργίας αριθμητικών διανυσμάτων.

² Η εντολή αυτή πρέπει να χρησιμοποιηθεί ώστε να έχετε όλοι τις ίδιες τιμές στα διανύσματα και να μπορεί να γίνει και επαλήθευση/επιβεβαίωση αποτελεσμάτων.

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

1. 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).
 2. Δημιουργήστε το διάνυσμα $(y_2 - x_1, \dots, y_n - x_{n-1})$.
 3. Δημιουργήστε το διάνυσμα $(\frac{\sin(y_1)}{\cos(x_2)}, \frac{\sin(y_2)}{\cos(x_3)}, \dots, \frac{\sin(y_{n-1})}{\cos(x_n)})$.
 4. Δημιουργήστε το διάνυσμα $(x_1 + 2x_2 - x_3, x_2 + 2x_3 - x_4, \dots, x_{n-2} + 2x_{n-1} - x_n)$.
5. Χρησιμοποιώντας τις εντολές **which()**, **mean()**, **sqrt()** και **abs()** απαντήστε στα επόμενα ερωτήματα:
- i. Ποιες τιμές του διανύσματος \mathbf{yVec} είναι μεγαλύτερες του 50 και σε ποιες θέσεις του διανύσματος \mathbf{yVec} αντιστοιχούν;
 - ii. Ποιες είναι οι τιμές του διανύσματος \mathbf{xVec} που αντιστοιχούν στις τιμές του \mathbf{yVec} που είναι μεγαλύτερες του 50;
 - iii. 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 \mathbf{xVec} . Για την εύρεση της μέσης τιμής, μπορεί να χρησιμοποιηθεί η εντολή `mean()`.
 - iv. Ποιο είναι το πλήθος των στοιχείων του διανύσματος \mathbf{xVec} που είναι άρτιοι αριθμοί;
 - v. Εμφανίστε τα στοιχεία του διανύσματος \mathbf{yVec} που αντιστοιχούν στις θέσεις 1, 4, 7, 10, 13, ...