

## ΜΑΘΗΜΑ: "Εισαγωγή στον Προγραμματισμό"

### ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 12: ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ R, ΜΕΡΟΣ Ι

Άσκηση 1:

- (α) Να απεικονίσετε γραφικά σε ένα κοινό διάγραμμα τις συναρτήσεις  $f(x) = |\sin x|$  για  $-2\pi < x < 2\pi$  και  $g(x) = \cos x$ , για  $x \in (0, \pi) \cup (-2\pi, -\pi)$  ενώ  $g(x) = 0$  για όλες τις υπόλοιπες. Να χρησιμοποιηθούν χρώματα μωβ και πράσινο (όπως δίνονται), και γραμμές μορφής «τελεία διακεκομμένη», μεγαλύτερου πάχους από το συνηθισμένο.
- (β) Να απεικονίσετε διαγραμματικά τη διμεταβλητή συνάρτηση  $f(x, y) = 2x^2 - 2y^2 + 3x + y + 4$ , για  $x \in [-3, 3]$ ,  $y \in [-1, 1]$ . Χρησιμοποιήστε 100 σημεία σε κάθε διάστημα και την εντολή `image`

Άσκηση 2: Να γραφεί συνάρτηση (ονομάστε τη `mytrimmean`) η οποία να επιστρέφει την τιμή του περικομμένου μέσου αφού αφαιρεθεί το 100q% των «πιο ακραίων» παρατηρήσεων (να αφαιρείται 50q%,  $q \in (0, 1)$  σε κάθε πλευρά). Εφαρμόστε τη συνάρτηση για τον υπολογισμό του 5% και του 10% περικομμένου μέσου των παρακάτω αριθμητικών διανυσμάτων (τρέξτε τις εντολές όπως δίνονται):

```
> set.seed(543)
> x1<-rpois(20,25)
> x2<-rgamma(10,3,5)
x3<-rpois(5174,6)
```

Να συγκρίνετε τα αποτελέσματα που σας δίνει η συνάρτηση που φτιάξατε με τα αποτελέσματα που δίνει η έτοιμη συνάρτηση της R για τον υπολογισμό του περικομμένου μέσου. Τα αποτελέσματα να τα επιστρέφει η συνάρτηση μέσω λίστας. Η εφαρμογή να γίνει για περικομμένο μέσο 5% και 10%.

Άσκηση 3 (Ντζουφρας & Καρλής 2016, Άσκηση 25, σελ. 314): Να γραφεί συνάρτηση (ονομάστε τη `mywindFUN`) η οποία να υπολογίζει τον Winsorized μέσο για ένα διάνυσμα παρατηρήσεων (να γίνει εφαρμογή στα παρακάτω διανύσματα). Ο Winsorized μέσος ορίζεται ως

$$\bar{y}_w = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i^*$$

με

$$y_i^* = \begin{cases} y_i, & \text{αν } \left| \frac{y_i - \bar{y}}{s} \right| \leq 2 \\ \bar{y} - 2s, & \text{αν } y_i < \bar{y} - 2s \\ \bar{y} + 2s, & \text{αν } y_i > \bar{y} + 2s \end{cases}$$

Εφαρμογή στα εξής:

```
set.seed(543)
```

```
x1<-rnorm(2000,10,2)
```

```
x2<-rexp(1000,1.5)
```

```
x3<-rpois(5174,6)
```

*Άσκηση 4 (Ντζούφρας & Καρλής 2016, Άσκηση 31, σελ. 316):* Χωρίς να χρησιμοποιήσετε την εντολή `table`, να κατασκευάσετε μια συνάρτηση (ονομάστε τη `FUN.FREQ.TAB`) η οποία να υπολογίζει για ένα δοθέν διάνυσμα από μονοψήφιους αριθμούς 0,1,2,...,9, πόσες φορές εμφανίζεται ο καθένας από αυτούς. Το αποτέλεσμα πρέπει να είναι ένας πίνακας με 2 γραμμές, στην 1<sup>η</sup> γραμμή να φαίνονται οι διαφορετικές τιμές του διανύσματος και στη 2<sup>η</sup> γραμμή να φαίνονται οι συχνότητες εμφάνισης κάθε τιμής.

*Homework 1:* Να τροποποιήσετε την παραπάνω συνάρτηση ώστε να επιστρέφει και το ραβδόγραμμα συχνοτήτων των μονοψήφιων ακεραίων.

*Homework 2:* Να τροποποιήσετε την παραπάνω συνάρτηση ώστε να επιστρέφει τα στοιχεία κατά αύξουσα τάξη μεγέθους ως προς τις διαφορετικές τιμές του διανύσματος.

*Άσκηση 5:* Τρέξτε τις παρακάτω εντολές (όπως σας δίνονται) για να φτιάξετε έναν πίνακα με 1000 γραμμές και 5 στήλες. Στη συνέχεια, αφού ορίσετε κατάλληλη συνάρτηση για τον υπολογισμό του εύρους ενός διανύσματος, να χρησιμοποιήσετε την `apply` για να υπολογίσετε τα εύρη των τιμών κατά γραμμή. Αφού το κάνετε, να δοθεί το ιστόγραμμα σχετικών συχνοτήτων για τις τιμές των ευρώ καθώς και τα ποσοστιαία σημεία 5%, 25%, 50%, 75%, 95%.

Στη συνέχεια, κατασκευάστε ένα γράφημα στο οποίο θα απεικονίζονται με μπλε κύκλο οι τιμές των 1000 ευρώ, που έχουν υπολογιστεί ανά γραμμή. Τοποθετήστε την ευθεία  $y = \bar{K}$  καθώς και τις ευθείες  $y = Q_3 + 1.5 \cdot (Q_3 - Q_1)$ ,  $y = Q_1 - 1.5 \cdot (Q_3 - Q_1)$ , όπου τα  $Q_1$ ,  $Q_3$  είναι το 1<sup>ο</sup> και το 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο των 1000 τιμών των ευρώ που έχουν υπολογιστεί ανά γραμμή.

*Άσκηση 6 (Ντζούφρας & Καρλής 2016, Άσκηση 17, σελ. 311):* Αρχικά, να ορίσετε τη συνάρτηση

$$f(x|\mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2\sigma^2}(x - \mu)^2\right)$$

Η συνάρτηση να έχει ως όρισμα, εκτός από την τιμή  $x$ , και τις τιμές των παραμέτρων  $\mu, \sigma$ . Στη συνέχεια:

(α) Δημιουργήστε στο ίδιο παράθυρο μια σειρά από διαγράμματα της  $f(x|\mu, \sigma)$  με  $\mu = 0$  και  $\sigma \in \{\sqrt{0.5}, 1, \sqrt{1.5}, \sqrt{2}\}$ . Το  $x \in [-4, 4]$ .

(β) Δημιουργήστε στο ίδιο παράθυρο μια σειρά από διαγράμματα της  $f(x|\mu, \sigma)$  με  $\mu \in \{-1, -0.5, 0.5, 1\}$  και  $\sigma = 1$ . Το  $x \in [-4, 4]$ .

Να βάλετε και κατάλληλες λεζάντες για να είναι πληροφοριακό το διάγραμμά σας (και στα 2 ερωτήματα).

Άσκηση 7: Να φτιάξετε μια συνάρτηση (ονομάστε τη myzfun) που θα υπολογίζει τις τιμές της μαθηματικής συνάρτησης:

$$z = [(x - 2)^2 + (y - 3)^2 - |x - 2|(y - 3) - 3] \cdot [(x - 5)^2 + (y - 2)^2 - |x - 5|(y - 2) - 3]$$

για συνδυασμούς των τιμών  $x$  και  $y$ . Ως εισαγόμενα στη συνάρτηση θα πρέπει να δίνονται το εύρος των τιμών της  $x$  και  $y$  καθώς επίσης και τα αντίστοιχα βήματα που θα χρησιμοποιηθούν για τις ενδιάμεσες τιμές (δλδ μέσα στη συνάρτηση θα λάβουμε υπόψη μας τις τιμές  $x = \min x, \min x + \text{βήμα} x, \min x + 2\text{βήμα} x, \dots \max x$  και  $y = \min y, \min y + \text{βήμα} y, \min y + 2\text{βήμα} y, \dots \max y$ ). Ως αποτέλεσμα θα λάβουμε ένα πίνακα με γραμμές όσες οι τιμές του  $x$  και στήλες όσες οι τιμές του  $y$  και κάθε κελί θα έχει τις τιμές της συνάρτησης για  $x=x[i]$  και  $y=y[j]$ .

Στη συνέχεια, τροποποιήστε τη συνάρτηση που φτιάξατε ώστε να δημιουργεί ένα τρισδιάστατο διάγραμμα (εντολή `persp`), ένα contour plot και ένα image plot (σε διάταξη 2 γραμμών και 2 στηλών).

Τα διαγράμματα θα πρέπει εμφανίζονται σε ένα παράθυρο οθόνης.

Τροποποιήστε τη συνάρτηση ώστε να αποθηκεύεται το γράφημα σε pdf αρχείο.

Για εφαρμογή, τρέξτε τη συνάρτηση με τιμές από το μηδέν έως το επτά, με βήμα 0.2.