



ΔΠΜΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΑΘΗΣΗ

ΜΑΘΗΜΑ: Προγραμματιστικά Εργαλεία και Τεχνολογίες για Επιστήμη Δεδομένων

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: Δημήτρης Φουσκάκης

ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟ ΕΤΟΣ: 2021-2022

Εργαστηριακή Άσκηση στην R

02/12/2021

Τίτλος: Προγραμματισμός με Χρήση της R

Άσκηση 1η:

α) Το πλήθος των ψηφίων ενός φυσικού αριθμού z δίνεται από την σχέση $\lceil \log_{10}(z) \rceil + 1$, όπου με $\lceil a \rceil$ συμβολίζεται το ακέραιο μέρος (προηγούμενος ακέραιος) ενός αριθμού a . Για να βρούμε το πρώτο (από τα αριστερά) ψηφίο ενός φυσικού αριθμού z πρέπει να υπολογίσουμε τη σχέση $\lceil z/10^{v-1} \rceil$, όπου v είναι το πλήθος των ψηφίων του z .

Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες να γράψετε συνάρτηση στην R η οποία θα δέχεται ως όρισμα ένα διάνυσμα y από φυσικούς αριθμούς και θα εξάγει διάνυσμα το οποίο θα περιέχει το πρώτο ψηφίο για κάθε μία συνιστώσα του διανύσματος y . Στην αρχή της συνάρτησης να ελέγχεται ότι το y αποτελείται μόνο από ακέραιους αριθμούς. Αν τουλάχιστον μία από τις συνιστώσες του διανύσματος y είναι 0, ή δεν είναι ακέραιος αριθμός, η συνάρτηση να επιστρέφει μήνυμα λάθους και να διακόπτεται η διαδικασία. Τέλος, αν κάποια συνιστώσα του y είναι αρνητικός (ακέραιος) αριθμός να μετατρέπεται στον αντίστοιχο θετικό και η διαδικασία θα συνεχίζεται.

Υπόδειξη: Για το ακέραιο μέρος χρησιμοποιείστε την έτοιμη συνάρτηση `floor()` και για το λογάριθμο με βάση το 10 την έτοιμη συνάρτηση `log10()`.

β) Χρησιμοποιώντας τις έτοιμες συναρτήσεις `substr()` και `as.integer()`, επαναλάβετε το ζητούμενο του ερωτήματος (α).

Υπόδειξη: Σε κάθε συνιστώσα του διανύσματος y χρησιμοποιείστε τη συνάρτηση `substr()` για να εξάγετε το πρώτο ψηφίο (το εξάγει ως `character`) και στη συνέχεια τη συνάρτηση `as.integer()` για να το μετατρέψετε σε φυσικό αριθμό.

Άσκηση 2η:

α) Να γράψετε μια συνάρτηση στην R η οποία να παίρνει ως παράμετρο εισόδου δύο διανύσματα δεδομένων X και Y . Αρχικά θα ελέγχει αν τα διανύσματα είναι ίδιας διάστασης και σε διαφορετική περίπτωση θα εμφανίζει μήνυμα σφάλματος και θα τερματίζει. Εφόσον πληρείται αυτή η προϋπόθεση θα υπολογίζει και θα εξάγει την ποσότητα

$$\Delta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_{(i)} - X_{(i)}|,$$

όπου $X_{(i)}$ είναι η i διατεταγμένη (κατά αύξουσα τάξη μεγέθους) συνιστώσα του διανύσματος \mathbf{X} (αντίστοιχα για το \mathbf{Y}) και n είναι η διάσταση των διανυσμάτων.

β) Έστω η τ.μ. $X \sim \text{Exp}(5)$. Με ποιες εντολές της R θα υπολογίζατε:

- i) Την πιθανότητα $P(X < 0.3)$.
- ii) Την τιμή α για την οποία $P(X < \alpha) = 0.1$
- iii) Την τιμή της σ.π.π. της τ.μ. X στο σημείο 0.09.

Άσκηση 3η:

α) Να γραφτεί συνάρτηση στην R με το όνομα `paignio` η οποία θα προσομοιώνει το εξής τυχερό παιχνίδι: Ποντάρω x ευρώ και ρίχνω συνεχόμενα ένα τίμιο ζάρι (με 6 έδρες). Το παιχνίδι τελειώνει είτε όταν φέρω, για πρώτη φορά, σε δύο συνεχόμενες ζαριές, τις ενδείξεις 3 και 6 (με αυτή τη σειρά), οπότε κερδίζω, είτε όταν φέρω για πρώτη φορά την ένδειξη 5, οπότε χάνω. Στην περίπτωση που κερδίσω, μου δίνονται επιπλέον x ευρώ, αλλιώς χάνω τα λεφτά που έχω ποντάρει. Η συνάρτηση να δέχεται ως τιμές εισόδου το ποσό x και ως έξοδο να επιστρέφει ένα δισδιάστατο διάνυσμα, με το ποσό που κερδίζω (σε περίπτωση ήττας θα έχει ως έξοδο το αρνητικό ποσό που έχω ποντάρει) και με το πλήθος ρίψεων του ζαριού. Αν η τιμή εισόδου είναι 0 ή αρνητικός αριθμός η συνάρτηση να επιστρέφει μήνυμα λάθους και να διακόπτεται η διαδικασία.

Υπόδειξη: Για την προσομοίωση των τιμών του ζαριού μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τη συνάρτηση `sample()`.

β) Να γραφτεί συνάρτηση στην R η οποία να εκτιμά την πιθανότητα να χρειαστούν πάνω από 2 ρίψεις του ζαριού για να ολοκληρωθεί το παιχνίδι του παραπάνω ερωτήματος α). Πιο συγκεκριμένα η συνάρτηση θα δέχεται ως όρισμα ένα φυσικό αριθμό N και θα εκτελεί N φορές το παιχνίδι (καλώντας N φορές τη συνάρτηση `paignio`), ώστε εμπειρικά να υπολογίζει την ζητούμενη πιθανότητα. Αν η τιμή εισόδου N δεν είναι φυσικός αριθμός, ή είναι 0, η συνάρτηση να επιστρέφει μήνυμα λάθους και να διακόπτεται η διαδικασία.

Υπόδειξη: Σε κάθε επανάληψη του αλγορίθμου χρησιμοποιήστε ένα μετρητή ο οποίος θα αυξάνεται κατά μία μονάδα κάθε φορά που οι ρίψεις του ζαριού για να ολοκληρωθεί το παιχνίδι είναι αριθμός μεγαλύτερος του 2.

Παρατήρηση: Η τιμή x , της συνάρτησης `paignio`, δεν επηρεάζει τη διαδικασία, αρκεί να είναι θετική. Στην συνάρτησή σας θέστε το x ίσο με μια οποιαδήποτε (θετική) τιμή.