



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ – ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣ ΠΑΡΑΔΟΣΗ

Ακαδημαϊκό Έτος 2022-2023

Άσκηση 1 (βλέπε, διαφάνειες 118 – 120 από τις διαφάνειες των διαλέξεων και τα παραδείγματα του αρχείου *Sampling Methods.R*)

- Αναπτύξτε ένα πρόγραμμα σε R για την υλοποίηση του αλγόριθμου της αντιστροφής για την παραγωγή τυχαίων αριθμών από την κατανομή με συνάρτηση πιθανότητας $p_1 = 0.1, p_2 = 0.3, p_3 = 0.45, p_4 = 0.15$ όπου $p_i = P(X = i), i = 1, 2, 3, 4$
- Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα που αναπτύξατε στο ερώτημα (i) για την παραγωγή 10000 τυχαίων αριθμών από την παραπάνω κατανομή, δώστε το διάγραμμα διασποράς και το ιστόγραμμα των παραγόμενων αριθμών και παρουσιάστε τα αποτελέσματα

Άσκηση 2 (βλέπε, διαφάνειες 121 – 124 & 135 από τις διαφάνειες των διαλέξεων και τα παραδείγματα του αρχείου *Sampling Methods.R*)

- Αναπτύξτε ένα πρόγραμμα σε R για την υλοποίηση του αλγόριθμου της αποδοχής απόρριψης για την παραγωγή τυχαίων αριθμών από την κατανομή με συνάρτηση πιθανότητας $p_1 = 0.1, p_2 = 0.3, p_3 = 0.45, p_4 = 0.15$ όπου $p_i = P(X = i), i = 1, 2, 3, 4$
- Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα που αναπτύξατε στο ερώτημα (i) για την παραγωγή 10000 τυχαίων αριθμών από την παραπάνω κατανομή, δώστε το διάγραμμα διασποράς και το ιστόγραμμα των παραγόμενων αριθμών και παρουσιάστε τα αποτελέσματα

Άσκηση 3 (βλέπε, διαφάνειες 141 – 142 από τις διαφάνειες των διαλέξεων και τα παραδείγματα του αρχείου *Sampling Methods.R*)

- Αναπτύξτε ένα πρόγραμμα σε R για την υλοποίηση κατάλληλου αλγόριθμου για την παραγωγή τυχαίων αριθμών από την κατανομή Γάμμα με παραμέτρους $n = 5, \lambda = 3$.
- Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα που αναπτύξατε στο ερώτημα (i) για την παραγωγή 10000 τυχαίων αριθμών από την παραπάνω κατανομή. Δώστε το ιστόγραμμα συχνοτήτων των παραγόμενων αριθμών και παρουσιάστε τα αποτελέσματα.
- Χρησιμοποιείτε τη συνάρτηση `rgamma()` της R για την παραγωγή 10000 τυχαίων αριθμών από την ίδια κατανομή (Γάμμα με παραμέτρους $n = 5, \lambda = 3$). Δώστε το ιστόγραμμα συχνοτήτων των παραγόμενων αριθμών και συγκρίνετε τα αποτελέσματα με αυτά του ερωτήματος (ii).
- Χρησιμοποιείτε τη συνάρτηση `dgamma()` της R για να σχεδιάσετε τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της κατανομής Γάμμα(5,3). Προσεγγίζει ικανοποιητικά το ιστόγραμμα συχνοτήτων του ερωτήματος (ii) τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της Γάμμα(5,3)?



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Άσκηση 4 (βλέπε, διαφάνειες 128 – 131 από τις διαφάνειες των διαλέξεων και τα παραδείγματα του αρχείου *Sampling Methods.R*)

- i. Αναπτύξτε ένα πρόγραμμα σε R για την υλοποίηση του αλγόριθμου της αποδοχής απόρριψης για την παραγωγή τυχαίων αριθμών από την κατανομή με συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας

$$f(x) = 30(x^2 - 2x^3 + x^4), 0 \leq x \leq 1.$$

- ii. Χρησιμοποιήστε το πρόγραμμα που αναπτύξατε στο ερώτημα (i) για την παραγωγή 1000000 τυχαίων αριθμών από την παραπάνω κατανομή. Δώστε το ιστόγραμμα συχνοτήτων των παραγόμενων αριθμών και παρουσιάστε τα αποτελέσματα.
- iii. Σχεδιάσετε τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας της παραπάνω κατανομής στο ίδιο γράφημα με το ιστόγραμμα συχνοτήτων των παραγόμενων αριθμών του ερωτήματος (ii). Προσεγγίζει ικανοποιητικά το ιστόγραμμα συχνοτήτων του ερωτήματος (ii) τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας?



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Οδηγίες - Υποδείξεις

1. Για την υλοποίηση των παραπάνω ασκήσεων, οποτεδήποτε χρειαστεί η χρήση τυχαίου/τυχαίων αριθμού/αριθμών από την ομοιόμορφη κατανομή στο $[0,1]$, χρησιμοποιείτε τη συνάρτηση `runif()` της R.
2. Η εργασία είναι ατομική και ο καθένας από εσάς θα πρέπει να παραδώσει **3 αρχεία** ως εξής:
 - a. Ένα αρχείο `.docx` ή `.pdf` όπου θα απαντάτε με **πληρότητα και σαφήνεια** στα ερωτήματα της άσκησης. Στο αρχείο αυτό μπορείτε να μεταφέρετε εικόνες και αποτελέσματα που παράγονται από την R.
 - b. Ένα `.r` αρχείο με τον κώδικα που θα αναπτύξετε για την υλοποίηση της άσκησης. Σύντομα σχόλια στον κώδικά σας θα ήταν χρήσιμα
 - c. Ένα `.RData` αρχείο όπου εκεί θα βρίσκονται τα αρχεία που θα χρησιμοποιήσετε και όλα τα αποτελέσματα που θα παραχθούν από τον κώδικα του σημείου 1.b. παραπάνω
 - d. Το αρχείο του σημείου 1.α. είναι το κύριο αρχείο προς βαθμολόγηση και τα αρχεία των σημείων 1.b. και 1.c. θα χρησιμοποιηθούν ως περαιτέρω αναφορές για το διδάσκοντα
3. Βασικοί άξονες βαθμολόγησης:
 - a. μεθοδολογική προσέγγιση
 - b. λεπτομέρεια ανάπτυξης επιχειρημάτων
 - c. τεκμηρίωση
 - d. δομή εργασίας
 - e. μορφή εργασίας
 - f. ορθότητα της λύσης
4. Προγράμματα Υλοποίησης: *R* και *R-studio*
5. Ημερομηνία Παράδοσης: *βλέπε, eclass*
6. «Τοποθεσία» παράδοσης: <https://eclass.aegean.gr/modules/work/?course=TMOD136>

Είμαι στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση τυχόν χρειαστείτε (e.vassiliou@aegean.gr)