

Σεμινάριο MATLAB

1. Κατασκευάστε διάνυσμα- γραμμή που περιέχει τους άρτιους ακέραιους από -100 έως +50, σε φθίνουσα διάταξη.

Κατασκευάστε διάνυσμα- γραμμή που περιέχει τα τετράγωνα των 10 πρώτων θετικών ακεραίων.

Για κάθε ένα από τα παραπάνω διανύσματα, υπολογίστε το άθροισμα των τιμών τους και την μέση τιμή τους.

2. Δημιουργείστε ένα μονοδιάστατο πίνακα με τις τιμές των συναρτήσεων $f_1=\sin(x)+\sin(2*x)$ και $f_2=\cos(x)+0.2*\cos(2*x)$, για $x=0, \dots, 2\pi$ με βήμα $\pi/32$, με τους ακόλουθους 2 τρόπους:

A) χρησιμοποιώντας το βρόγχο επανάληψης `for` `end`

B) ορίζοντας το διάνυσμα x και κάνοντας αριθμητική πινάκων.

Δημιουργείστε τη γραφική παράσταση των συναρτήσεων f_1 και f_2 στο ίδιο γράφημα, χρησιμοποιώντας μπλε και κόκκινη συνεχή γραμμή.

Αποθηκεύστε τον πίνακα σε μορφή ASCII (`csvwrite`; ή `dlmwrite`;))

Αποθηκεύστε τον πίνακα σε δυαδική μορφή (`type`)

3. Κατασκευάστε τον παρακάτω πίνακα 2×2 :

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 9 \end{pmatrix}$$

4. Κατασκευάστε πίνακα B , ο οποίος έχει τιμή 1 στις θέσεις στις οποίες ο A έχει άρτιο στοιχείο και τιμή -1 στις θέσεις στις οποίες ο A έχει περιττό στοιχείο.

5. Υπολογίστε το άθροισμα κατά στήλες του A και αναθέστε το σε ένα πίνακα 3×1 , με χρήση της συνάρτησης `sum`.

6. Κατασκευάστε τους παρακάτω πίνακες, με δεδομένο τον A :

$$M_1 = \begin{pmatrix} A & A \\ A & A \end{pmatrix}: 4 \times 4$$

$$M_2 = \begin{pmatrix} 2A & \mathbf{I} \\ 0 & A^2 \end{pmatrix}: 4 \times 4, \text{ όπου } \mathbf{0} \text{ είναι ο μηδενικός πίνακας } 2 \times 2 \text{ και όπου } \mathbf{1} \text{ είναι ο πίνακας}$$

2×2 που περιέχει τιμές 1 (`zeros, eye`).

Τυπώστε την 2^η γραμμή του M_1 και την τελευταία στήλη του M_2 .

7. Εισάγετε μία 1^η στήλη με μηδενικές τιμές αριστερά και μία γραμμή με μηδενικές τιμές μετά το τέλος του πίνακα M_1 .

8. Κατασκευάστε πίνακα A , σύμφωνα με τα εξής: $A_{ij} = e^{-0.1(i+j)}, i, j = 1, 2, \dots, 10$.

9. Κατασκευάστε τους παρακάτω πίνακες (reshape):

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & \dots & 20 \\ 21 & 22 & \dots & 30 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 91 & 92 & \dots & 100 \end{bmatrix}$$

10 Κατασκευάστε πίνακα με διαστάσεις 100x100 με τυχαίες τιμές με ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα [0,1].

Υπολογίστε πόσα στοιχεία του έχουν τιμές στο διάστημα [0.1, 0.2].

Υπολογίστε πόσες στήλες του έχουν τουλάχιστον 3 στοιχεία με τιμή μεγαλύτερη από το 0.9.

Κατασκευάστε πίνακα με διαστάσεις 100x100 με τυχαίες τιμές με ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα [-1,1]. (rand)

Αποθηκεύστε τον πίνακα σε αρχείο με μορφή ASCII, coma delimited. (csvwrite)

Τυπώστε (στην οθόνη) τα περιεχόμενα του αρχείου που δημιουργήσατε και συγκρίνετε. (type)

Φορτώστε τα περιεχόμενα του αρχείου σε διαφορετικό πίνακα και συγκρίνετε. (csvread)

10A

Χρησιμοποιείστε την συνάρτηση randint και κατασκευάστε έναν πίνακα-γραμμή A με 10 στήλες που περιέχουν τυχαίους ακέραιους στο διάστημα [-2, 10]. Υπολογίστε τα ακόλουθα:

- Το άθροισμα και την μέση τιμή του A.
- Την θέση και την τιμή του στοιχείου με την μέγιστη και την ελάχιστη τιμή
- Το πλήθος των περιττών στοιχείων του A
- Την θέση που εμφανίζεται το 1^ο και το 2^ο περιττό στοιχείο του πίνακα A
- Τον μέσο όρο των στοιχείων του πίνακα που έχουν τιμές >5.

8. Χρήση της συνάρτησης find:

Κατασκευάστε πίνακα B ίδιου μεγέθους με τον A, ο οποίος έχει τιμές: +1 στις θέσεις που ο A έχει θετικές και άρτιες τιμές και +10 στις υπόλοιπες θέσεις.

Στον πίνακα A, αντικαταστήστε τις αρνητικές τιμές με -1 και τις θετικές τιμές με την τιμή 1.

Μεταφέρετε το προτελευταίο στοιχείο του πίνακα στην πρώτη θέση του πίνακα

11 Κατασκευάστε ένα πίνακα ο οποίος αποτελείται από 5 γραμμές, ίδιες μεταξύ τους, κάθε μία εκ των οποίων περιέχει 10 στήλες με τους φυσικούς αριθμούς σε φθίνουσα σειρά από το 10 έως το 1. (repmat)

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 10 & 9 & 8 & 7 & 6 & 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Χρησιμοποιώντας τον τελεστή “:”, αναθέστε σε μεταβλητές τα ακόλουθα:

- Τις γραμμές 2,3,4 του πίνακα A
- Τις στήλες 3 έως και 7 του πίνακα A
- Τις στήλες 3, 5, 7 και 9 του πίνακα A
- Το τμήμα του πίνακα A από το στοιχείο (2,2) έως και το στοιχείο (4,8)

12 Ορίστε δύο διανύσματα της αρεσκείας σας x , y με ίσο αριθμό στοιχείων N και γράψτε ένα script το οποίο υπολογίζει το εσωτερικό τους γινόμενο, σύμφωνα με τον ορισμό:

$$\sum_{i=1}^N x(i)y(i)$$

A) Κάνετε χρήση της επαναληπτικής δομής `for i=start:step:stop end;`

B) Χρησιμοποιείτε τον τελεστή πολλαπλασιασμού στοιχείο προς στοιχείο «.*»

Γ) Μετατρέψτε το παραπάνω script σε συνάρτηση του MATLAB, η οποία θα δέχεται σαν ορίσματα εισόδου τα δύο διανύσματα και επιπλέον θα ελέγχει αν η πράξη του εσωτερικού γινομένου είναι δυνατή.

Οδηγίες

Προσθέστε μία 1^η γραμμή με τον ορισμό της συνάρτησης:

`function c=mmat(a,b)`

Προσθέστε 2^η γραμμή με σχόλιο «%»

Αλλάξτε το `working directory` σε αυτό όπου βρίσκεται το αρχείο της συνάρτησης.

Το αρχείο της συνάρτησης πρέπει να έχει το ίδιο όνομα με αυτό της συνάρτησης.

13 Ορίστε 2 πίνακες της αρεσκείας σας A και B με διαστάσεις τέτοιες που να επιτρέπουν πολλαπλασιασμό. Δημιουργείτε ένα M-file (.m) από τον ενσωματωμένο editor και κατασκευάστε πρόγραμμα που να πολλαπλασιάζει τους A και B.

Υπολογίστε το αποτέλεσμα με τον τελεστή του πολλαπλασιασμού «*» του MATLAB και επιβεβαιώστε την ορθότητα του προγράμματος.

Εντοπίστε τη διαφορά των δύο τελεστών: «*» και «.*»

(Θα κάνετε χρήση της επαναληπτικής δομής

`for i=start:step:stop end;`)

14 Μετατρέψτε το παραπάνω script σε συνάρτηση με όνομα `mmat`, ορίσματα τους 2 πίνακες και επιστροφή τον πίνακα του αποτελέσματος. Προσθέστε λειτουργικότητα, ώστε να ελέγχονται οι διαστάσεις των πινάκων πριν τον πολλαπλασιασμό.

Οδηγίες

Προσθέστε μία 1^η γραμμή με τον ορισμό της συνάρτησης: `function c=mmat(a,b)`

Προσθέστε 2^η γραμμή με σχόλιο «%»

Αλλάξτε το `working directory` σε αυτό όπου βρίσκεται το αρχείο της συνάρτησης.

Το αρχείο της συνάρτησης πρέπει να έχει το ίδιο όνομα με αυτό της συνάρτησης.

15 Υλοποιείτε απλή συνάρτηση που υπολογίζει το $N!$ Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με την έτοιμη συνάρτηση του MATLAB.

16 Υλοποιείτε αναδρομική συνάρτηση που υπολογίζει το $N!$ Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με την έτοιμη συνάρτηση του MATLAB.

17. Κατασκευάστε συνάρτηση η οποία υπολογίζει τις τιμές μιας γκαουσιανής επιφάνειας, $g(x, y) = e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$ ορισμένης σε δύο διαστάσεις, στο διάστημα $[-3\sigma, \dots, 3, \sigma] \times [-3\sigma, \dots, 3, \sigma]$, όπου σ ο πλησιέστερος ακέραιος της διασποράς της γκαουσιανής. Οπτικοποιείτε το αποτέλεσμα.

Παρατηρείστε ότι η συνάρτηση είναι χωριζόμενων μεταβλητών $g(x, y) = g(x)g(y)$ και κατασκευάστε την $g(x, y)$ σαν τανυστικό γινόμενο 2 μονοδιάστατων συναρτήσεων.

Σχετικές συναρτήσεις Matlab: `meshgrid`, `mesh`, `surf`.

18. Δημιουργείτε ένα πίνακα 256x256. Κάθε γραμμή του πίνακα έχει σταθερή τιμή, Οι τιμές των γραμμών μεταβάλλονται γραμμικά από το 0 (1^η γραμμή) έως το 255 (τελευταία γραμμή).

A) Οπτικοποιείτε τον πίνακα σαν εικόνα (`imshow`)

B) Οπτικοποιείτε τον πίνακα σαν επιφάνεια (`surf`)

Γ) Αποθηκεύστε τον πίνακα σαν δυαδικό αρχείο, χρησιμοποιώντας 1 byte ανά στοιχείο του πίνακα. Επιβεβαιώστε τη δημιουργία και το μέγεθος του αρχείου. (`fopen`, `fwrite`, `fclose`).

Δ) Φορτώστε τα περιεχόμενα του αρχείου σε ένα διαφορετικό πίνακα. Συγκρίνετε οπτικά το αποτέλεσμα.