

## Άσκηση 2

### Εργαστήριο εισαγωγή στο MATLAB

1. Κατασκευάστε πίνακα με διαστάσεις 10x10 με τυχαίες τιμές με ομοιόμορφη κατανομή στο διάστημα [0,1]. (`rand`)  
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 0.6.  
Κατασκευάστε πίνακα με διαστάσεις 10x10 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`)

2. 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)

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

Δ) 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<sup>η</sup> γραμμή με τον ορισμό της συνάρτησης:

```
function c=mmat(a,b)
```

Προσθέστε 2<sup>η</sup> 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.

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;)
```

4. Υλοποιείτε απλή συνάρτηση που υπολογίζει το N! Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με την έτοιμη συνάρτηση του MATLAB.
5. Υλοποιείτε αναδρομική συνάρτηση που υπολογίζει το N! Συγκρίνετε το αποτέλεσμα με την έτοιμη συνάρτηση του MATLAB.
6. 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  $\sigma$  ο πλησιέστερος ακέραιος της διασποράς της γκαουσιανής. Οπτικοποιήστε το αποτέλεσμα.

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

Σχετικές συναρτήσεις Matlab: meshgrid, mesh, surf.

7. Δημιουργήστε ένα πίνακα 256x256. Κάθε γραμμή του πίνακα έχει σταθερή τιμή. Οι τιμές των γραμμών μεταβάλλονται γραμμικά από το 0 (1<sup>η</sup> γραμμή) έως το 255 (τελευταία γραμμή).

A) Οπτικοποιήστε τον πίνακα σαν εικόνα (imshow)

B) Οπτικοποιήστε τον πίνακα σαν επιφάνεια (surf)