

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ Ι

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ 8

Θέμα εργαστηρίου: Εφαρμογές

Σε κάποιες από τις ασκήσεις αυτού του εργαστηρίου χρησιμοποιούνται κάποιοι ειδικοί τρόποι διαχείρισης πινάκων που υπάρχουν στο MATLAB.

1. Να γραφεί συνάρτηση `det3` που να υπολογίζει την ορίζουσα τετραγωνικού πίνακα 3x3. Η ορίζουσα ενός τέτοιου πίνακα δίνεται από τη σχέση:

$$\det \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{bmatrix} = a \det \begin{bmatrix} e & f \\ h & i \end{bmatrix} - b \det \begin{bmatrix} d & f \\ g & i \end{bmatrix} + c \det \begin{bmatrix} d & e \\ g & h \end{bmatrix}$$

Χρησιμοποιείστε την έτοιμη συνάρτηση `det` του Octave για τον υπολογισμό της ορίζουσας πίνακα 2x2.

(Το Octave δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας δισδιάστατου πίνακα με την τοποθέτηση κάθετων διανυσμάτων το ένα δίπλα στο άλλο ή οριζόντιων διανυσμάτων το ένα κάτω από το άλλο. Η συγκεκριμένη άσκηση μπορεί να λυθεί πολύ απλά, κάνοντας χρήση αυτών των ιδιοτήτων του Octave)

2. Ένα σήμα (signal) ορίζεται από την ακολουθία των τιμών του σε διακριτά, συνεχόμενα χρονικά σημεία. Για να ορισθεί, ουσιαστικά απαιτούνται δύο διανύσματα: αυτό των τιμών του και αυτό του χρονικού πεδίου ορισμού του.

Π.χ., ένα τέτοιο σήμα μπορεί να είναι το $y1 = [1 \ 0 \ 2 \ 3]$ με πεδίο ορισμού το $x1 = 1:4$, ενώ ένα άλλο μπορεί να είναι το $y2 = [2 \ 2 \ 3 \ 3 \ 3]$ με πεδίο ορισμού το $x2 = 3:7$.

Για να αθροιστούν τα δύο αυτά σήματα, θα πρέπει να “συγχρονισθούν” τα χρονικά πεδία ορισμού τους, δηλαδή να προστεθούν οι τιμές του κάθε σήματος που ανήκουν στην ίδια χρονική στιγμή. Προφανώς το πεδίο ορισμού του τελικού σήματος θα είναι η ένωση των πεδίων ορισμού των δύο σημάτων (στο παραπάνω παράδειγμα, το 1:7)

Να γραφεί συνάρτηση `signalAdd` που να προσθέτει 2 σήματα διαφορετικού μήκους και θέσης στον χρόνο.

(Σκεφτείτε τι θα πρέπει να δέχεται η συνάρτηση και τι θα επιστρέφει)

3. Να τροποποιηθεί η άσκηση της παρεμβολής (`interp2`) του προηγούμενου εργαστηρίου ώστε να αποφεύγονται κάποιες επαναληπτικές διαδικασίες, κάνοντας χρήση των δυνατοτήτων του MATLAB.

4. Στη διπλή έλικα του DNA, δύο ακολουθίες από νουκλεοειδή ενώνονται μεταξύ τους. Οι δύο ακολουθίες είναι αντίστροφα-συμπληρωματικές, δηλαδή το συμπληρωματικό της αντίστροφης διάταξης της μίας ακολουθίας, δίνει τη δεύτερη. Οι συμπληρωματικές βάσεις είναι οι εξής: η Α με την Τ και η C με τη G.

Για παράδειγμα, για την ακολουθία DNA: AGTAGCAT
η αντίστροφη ακολουθία είναι η: TACGATGA
οπότε η αντίστροφα-συμπληρωματική είναι η: ATGCTACT

α) Να γραφεί συνάρτηση `complement(dna)` που να επιστρέφει την αντίστροφα-συμπληρωματική ακολουθία μιας δεδομένης DNA ακολουθίας (`dna`). Υποθέστε ότι το διάνυσμα `dna` περιέχει μόνο τα γράμματα 'A', 'T', 'C' και 'G'.

β) Να γραφεί συνάρτηση `complementBulk(mat)` που να επιστρέφει τις αντίστροφα-συμπληρωματικές ακολουθίες ενός συνόλου DNA ακολουθιών (`mat`). Το `mat` είναι πίνακας χαρακτήρων ('A', 'T', 'C' και 'G') όπου κάθε γραμμή αποτελεί και μία ακολουθία DNA. Ο πίνακας που θα επιστρέφει η συνάρτηση θα είναι ίδιων διαστάσεων με τον `mat`, όπου η κάθε γραμμή του θα αποτελεί την αντίστροφα-συμπληρωματική ακολουθία της αντίστοιχης γραμμής του `mat`.