



Μάθημα: Εφαρμογές Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Τρίτη, 6/11/2012

Διδάσκοντες: Μ. Παπαδρακάκης, Καθηγητής
Ν.Δ. Λαγαρός, Λέκτορας
Θ. Μανιταράς, Υπ. Διδάκτορας

3^η Σειρά ασκήσεων Matlab

1. Να ζητηθεί από τον χρήστη η ακτίνα κύκλου r με την προτροπή: **Give the circle radius**, και στη συνέχεια να δοθεί στον χρήστη το εμβαδό του κύκλου με την απάντηση: **The area of the circle of radius (r) is (area)**, όπου (r) και $(area)$ η τιμή της ακτίνας και του εμβαδού του κύκλου αντίστοιχα (**input, num2str**).

2. (επανάληψη) Να φτιαχτεί μία συνάρτηση η οποία να δέχεται ως ορίσματα τα μήκη πλευρών τριγώνου **a, b, c** και να επιστρέφει την περίμετρο και το εμβαδό του τριγώνου. Για τον υπολογισμό του εμβαδού να χρησιμοποιηθεί ο τύπος του Ήρωνα (**function, sqrt**):

$$E = \sqrt{t(t-a)(t-b)(t-c)}$$

Όπου:

$$t = \frac{a+b+c}{2}$$

3. Δίνονται σε ηλεκτρονική μορφή τα αρχεία δεδομένων:

earthquake1.dat (<http://users.ntua.gr/nlagaros/Efarmoges/earthquake1.dat>)

earthquake2.dat (<http://users.ntua.gr/nlagaros/Efarmoges/earthquake2.dat>)

Τα δύο παραπάνω αρχεία περιέχουν σε μία στήλη τις επιταχύνσεις που κατέγραψαν δύο σειсмоγράφοι (εγκατεστημένοι σε διαφορετικές τοποθεσίες) κατά το σεισμό στο Northridge των ΗΠΑ στις 17 Ιανουαρίου 1994. Οι καταγραφές είναι ανά **0.02 sec** και οι τιμές τους είναι σε **cm/sec²**. Περιλαμβάνονται **3000 εγγραφές (σημεία)** συνολικά, που αντιστοιχούν σε διάρκεια σεισμού **60 sec**.

Ζητείται να παρασταθούν σε ένα ενιαίο 2D διάγραμμα οι δύο παραπάνω σεισμικές καταγραφές, με τον χρόνο στον x -άξονα (sec) και τις επιταχύνσεις στον y -άξονα (g). Το διάγραμμα θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Να έχει τίτλο 'Acceleration versus Time'
2. Να έχει τίτλο x -άξονα 'Time (sec)'
3. Να έχει τίτλο y -άξονα 'Acceleration (g)'
4. Να υπάρχει κένναβος ενεργοποιημένος.
5. Να σημειώνεται πάνω στο διάγραμμα η μέγιστη κατ' απόλυτη τιμή επιτάχυνση για κάθε σειсмоγράφημα, με έναν κόκκινο εμφανή γεμάτο κύκλο.

Να δοθεί στο τέλος εντολή με την οποία να αποθηκεύεται το διάγραμμα σε αρχείο (.fig) στο τρέχον directory μετά το πέρας των υπολογισμών. Δίνεται **$g=9.81 \text{ m/sec}^2$** για τη μετατροπή των επιταχύνσεων από cm/sec^2 σε g .

(load, save, plot, find, abs, num2str, hold, hgsave)

4. (επανάληψη) Να παρασταθεί γραφικά σε 3D γράφημα το σέτ παραμετρικών εξισώσεων:

$x=e^{-0.2t} \cdot \cos(\pi t)$, $y=e^{-0.2t} \cdot \sin(\pi t)$ και $z=t$, για $t \in [0, 15]$, με βήμα **0.10** για τη μεταβλητή t (**plot3**, **.***)

5.1. Να φτιαχτεί συνάρτηση που να δέχεται ως ορίσματα δύο ακέραιους αριθμούς m και n ($m \geq n$) και να υπολογίζει το πλήθος των συνδυασμών των m ανά n . Να χρησιμοποιηθεί ο τύπος:

$$\binom{m}{n} = \frac{m!}{n! (m-n)!}$$

A) Με χρήση της έτοιμης εντολής του Matlab για το παραγοντικό αριθμού (**factorial**)

B) Χωρίς τη χρήση της έτοιμης εντολής του Matlab για το παραγοντικό αριθμού (**for**, **end**)

5.2. Χρησιμοποιώντας την απάντηση στο προηγούμενο ερώτημα, να υπολογιστεί η πιθανότητα να κερδίσει κάποιος το Λόττο (σύνολο 49 αριθμών) παίζοντας μία μόνο στήλη (6 αριθμοί) μία μόνο φορά.

5.3. Χρησιμοποιώντας τις απαντήσεις στα προηγούμενα ερωτήματα, να φτιαχτεί συνάρτηση που να υπολογίζει την πιθανότητα να κερδίσει κάποιος το Λόττο τουλάχιστον μία φορά παίζοντας k διαδοχικές φορές από μία στήλη κάθε φορά.

5.4. Να υπολογιστεί πόσες κατ' ελάχιστο φορές πρέπει να παίξει κάποιος από μία στήλη κάθε φορά ώστε να έχει πιθανότητα 50% (τουλάχιστον) να κερδίσει έστω μια φορά (**@**, **fzero**, **fix**).

5.5. Να γίνει η γραφική παράσταση της πιθανότητας του ερωτήματος 5.3 συναρτήσει του k για k από **0** έως **10^8** με βήμα **10^6** και να επιβεβαιωθεί γραφικά η απάντηση στο ερώτημα 5.4 (**for**, **plot**)

6. (επανάληψη) Να βρεθεί το αόριστο ολοκλήρωμα της συνάρτησης $y = \cos^2(2a \cdot x) + 3b^x$ ως προς x , όπου a και b σταθερές (**syms**, **int**)

7.1. Να σχεδιαστεί σε 3D γράφημα η συνάρτηση:

$$z = x \cdot e^{-x^2 - y^2}$$

για $x \in [-2, 2]$ και $y \in [-2, 2]$, με βήμα 0.2 για τις μεταβλητές x και y (**meshgrid**, **surf**).

7.2. Να παρασταθεί η παραπάνω συνάρτηση σε 2D γράφημα με χρήση ισοϋψών (**contour**).

7.3. Να οριστούν τα μητρώα Dx και Dy που είναι οι παράγωγοι κατά διεύθυνση της z στις διευθύνσεις x και y αντίστοιχα και να παρασταθεί η διανυσματική συνάρτηση (Dx , Dy) με βέλη πάνω στο προηγούμενο διάγραμμα (**hold**, **quiver**).

Παρατηρήσεις:

- Μέσα σε παρένθεση (...) αναγράφεται παραπάνω η εντολή (ή οι εντολές) του Matlab η οποία πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση.
- Οι λύσεις των ασκήσεων να σταλούν με email στη διεύθυνση: efarmoges.ntua@gmail.com.
- Οι λύσεις θα περιλαμβάνουν το αρχείο του Matlab με το οποίο δούλεψε ο καθένας, ενώ στο σώμα του email μπορείτε να γράφετε παρατηρήσεις ή σχόλια.
- Για οποιαδήποτε απορία ή διευκρίνηση, μη διστάσετε να στείλετε email στην παραπάνω διεύθυνση. Θα σας δοθεί πολύ σύντομα απάντηση με email για να προχωρήσετε!