

Υπολογιστικές Μέθοδοι στη Θεωρία Αποφάσεων Ασκήσεις Εισαγωγής Matlab

1. Για ένα πίνακα A γράψτε εντολές για να
 - a. αναθέσετε την πρώτη γραμμή του A στη μεταβλητή x
 - b. αναθέσετε τις δύο τελευταίες γραμμές του A στη μεταβλητή y
 - c. υπολογίσετε τα αθροίσματα στηλών και γραμμών
 - d. υπολογίσετε το τυπικό σφάλμα κάθε στήλης του A. (Το τυπικό σφάλμα ενός δείγματος ορίζεται ως η τυπική απόκλιση διαιρεμένη με την τετραγωνική ρίζα του μεγέθους του δείγματος).
2. Για τον πίνακα $A = [2 \ 7 \ 9 \ 7 ; 3 \ 1 \ 5 \ 6 ; 8 \ 1 \ 2 \ 5]$, βρείτε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα κάθε μιας από τις παρακάτω εντολές πριν την εκτελέσετε:
 - a. A'
 - b. A(:,[1 4])
 - c. A([2 3],[3 1])
 - d. reshape(A,2,6)
 - e. A(:)
 - f. flipud(A)
 - g. fliplr(A)
 - h. [A A(end,:)]
 - i. A(1:3,:)
 - j. [A ; A(1:2,:)]
 - k. sum(A)
 - l. sum(A')
 - m. sum(A,2)
 - n. [[A ; sum(A)] [sum(A,2) ; sum(A(:))]]
3. Για τον πίνακα A του προηγούμενου ερωτήματος γράψτε εντολές για να
 - a. αναθέσετε τις άρτιες γραμμές στον πίνακα B
 - b. αναθέσετε τις περιττές στήλες στον πίνακα C
 - c. υπολογίσετε τα αντίστροφα των στοιχείων του A
4. Δημιουργήστε διανύσματα με τα παρακάτω στοιχεία:
 - a. 2, 4, 6, 8, ..., 26
 - b. 10, 8, 6, 4, 2, 0, -2, -4
 - c. 1, 1/2, 1/3, ..., 1/25
 - d. 0, 1/2, 2/3, 3/4, 4/5, ..., 19/20
5. Δημιουργήστε ένα διάνυσμα x με στοιχεία $x_n = (-1)^{n+1}/(2n-1)$, $n=1, \dots, 100$ και υπολογίστε το άθροισμα των στοιχείων του.
6. Η παρακάτω συνάρτηση έχει προταθεί για την πρόβλεψη του πληθυσμού των Η.Π.Α. όπου t είναι το ημερολογιακό έτος μ.Χ.
$$P(t) = 197,273,000 / (1 + e^{-0.0313(t - 1913.25)})$$
Δημιουργήστε το γράφημα της συνάρτησης για τα έτη από 1790 έως 2010. Ποιος είναι ο προβλεπόμενος πληθυσμός για το έτος 2020;
7. Για $x = [1 \ 5 \ 2 \ 8 \ 9 \ 0 \ 1]$ και $y = [5 \ 2 \ 2 \ 6 \ 0 \ 0 \ 2]$, βρείτε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα κάθε μιας από τις παρακάτω εντολές πριν τις εκτελέσετε:
 - a. $x > y$

- b. $y < x$
- c. $x == y$
- d. $x \leq y$
- e. $y \geq x$
- f. $x | y$
- g. $x \& y$
- h. $x \& (\sim y)$
- i. $(x > y) | (y < x)$
- j. $(x > y) \& (y < x)$

8. Για $x = 1:10$ and $y = [3\ 1\ 5\ 6\ 8\ 2\ 9\ 4\ 7\ 0]$, βρείτε ποιο θα είναι το αποτέλεσμα κάθε μιας από τις παρακάτω εντολές πριν τις εκτελέσετε:

- a. $(x > 3) \& (x < 8)$
- b. $x(x > 5)$
- c. $y(x \leq 4)$
- d. $x((x < 2) | (x \geq 8))$
- e. $y((x < 2) | (x \geq 8))$
- f. $x(y < 0)$

9. Για $x = [3\ 15\ 9\ 12\ -1\ 0\ -12\ 9\ 6\ 1]$, γράψτε εντολές Matlab για να

- a. ... θέσετε τις θετικές συνιστώσες του x ίσες με μηδέν
- b. ... θέσετε τις συνιστώσες που είναι πολλαπλάσια του 3 ίσες με 3 (δείτε την εντολή `rem`)
- c. ... πολλαπλασιάσετε τις συνιστώσες που έχουν άρτια τιμή επί 5.
- d. ... δημιουργήσετε ένα διάνυσμα y που περιέχει όσες συνιστώσες του x είναι μεγαλύτερες του 10
- e. ... θέσετε όσες συνιστώσες του x είναι μικρότερες από τη μέση τιμή ίσες με μηδέν
- f. ... θέσετε όσες συνιστώσες του x είναι μεγαλύτερες από τη μέση τιμή ίσες με τη διαφορά τους από τη μέση τιμή.

10. Για κάθε ένα από τα παρακάτω παραδείγματα υπολογίστε τις τιμές που έχουν ερωτηματικό.

In each of the following questions, evaluate the given MATLAB code fragments for each of the cases indicated. Use MATLAB to check your answers.

α.

```
if n > 1
    m = n+1
else
    m = n - 1
end
ans.
```

- a. $n = 7$ $m = ?$
- b. $n = 0$ $m = ?$
- c. $n = -10$ $m = ?$

β.

```
if z < 5
    w = 2*z
elseif z < 10
    w = 9 - z
elseif z < 100
    w = sqrt(z)
else
    w = z
end
ans.
```

- a. $z = 1$ $w = ?$
- b. $z = 9$ $w = ?$
- c. $z = 60$ $w = ?$
- d. $z = 200$ $w = ?$

```

γ.  if T < 30          a. T = 50    h = ?
    h = 2*T + 1      b. T = 15    h = ?
    elseif T < 10    c. T = 0     h = ?
    h = T - 2
    else
    h = 0
    end
ans.

```

```

δ.  if 0 < x < 10      a. x = -1   y = ?
    y = 4*x           b. x = 5     y = ?
    elseif 10 < x < 40 c. x = 30   y = ?
    y = 10*x          d. x = 100  y = ?
    else
    y = 500
    end

```

11. Δημιουργήστε M-files που να υπολογίζουν τιμές για τις παρακάτω συναρτήσεις

$$h(T) = T - 10 \quad \text{για } 0 < T < 100$$

$$= 0.45 T + 900 \quad \text{για } T > 100$$

$$f(x) = -1 \quad \text{για } x < 0$$

$$= 0 \quad \text{για } x = 0$$

$$= 1 \quad \text{για } x > 0$$

$$t(y) = 200 \quad \text{για } y < 10000$$

$$= 200 + 0.1 (y - 10000) \quad \text{για } 10000 \leq y < 20000$$

$$= 1200 + 0.15 (y - 20000) \quad \text{για } 20000 \leq y < 50000$$

$$= 5700 + 0.25 (y - 50000) \quad \text{για } y \geq 50,000$$

Δημιουργήστε γραφήματα των παραπάνω συναρτήσεων για κατάλληλες περιοχές των μεταβλητών που θα επιλέξετε.

12. Για $x = [4 \ 1 \ 6]$ and $y = [6 \ 2 \ 7]$, δημιουργήστε τους παρακάτω πίνακες

- $a_{ij} = x_i y_j$
- $b_{ij} = x_i / y_j$
- $c_i = x_i y_i$
- $d_{ij} = x_i / (2 + x_i + y_j)$
- $e_{ij} = 1 / \min(x_i, y_j)$

χρησιμοποιώντας την εντολή for.

13. Γράψτε συναρτήσεις Matlab που υπολογίζουν τα παρακάτω:

- Τον αριθμό των τυχαίων αριθμών (ανεξάρτητων με ομοιόμορφα κατανομημένων στο διάστημα $[0, 1]$) που απαιτούνται έως ότου το άθροισμά τους γίνει τουλάχιστον u .
- Τον αριθμό των τυχαίων αριθμών (ανεξάρτητων με ομοιόμορφα κατανομημένων στο διάστημα $[0, 1]$) που απαιτούνται έως ότου εμφανιστεί κάποιος στο διάστημα $[a1, a2]$.
- Τον αριθμό των τυχαίων αριθμών (ανεξάρτητων με ομοιόμορφα κατανομημένων στο διάστημα $[0, 1]$) που απαιτούνται έως ότου ο μέσος όρος τους βρεθεί στο διάστημα $[m1, m2]$.

Οι αυστηροί ορισμοί για τα παραπάνω είναι οι εξής: Έστω X_1, X_2, \dots , ανεξάρτητες και ισόνομες τυχαίες μεταβλητές που ακολουθούν την ομοιόμορφη κατανομή μεταξύ 0 και 1. Ορίζουμε τις παρακάτω τυχαίες μεταβλητές

$$S_n = X_1 + \dots + X_n$$

$$N_1 = \inf\{n: S_n \geq u\},$$

$$N_2 = \inf\{n: a_1 \leq X_n \leq a_2\}$$

$$N_3 = \inf\{n: m_1 \leq S_n / n \leq m_2\}$$

Ζητείται να γραφούν συναρτήσεις που δημιουργούν παρατηρήσεις από κάθε μια από τις N_1, N_2, N_3 ,

14. Η ακολουθία ακεραίων Fibonacci ορίζεται με τον παρακάτω αναδρομικό τύπο:

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

όπου $F_0 = F_1 = 1$.

Να γραφεί συνάρτηση Matlab που υπολογίζει το λόγο $R_n = F_n / F_{n-1}$ ως συνάρτηση του n .