

שימושי מחשב במתמטיקה 88-151

ד"ר גיל אריאל
מועד א' - תשע"ב

משך הבחינה שעתיים וחצי.
חומר מותר: מחברת. אין להביא ספרים או הדפסות של דפי עזרה מ Matlab או MuPad.
יש לענות על ארבע שאלות מתוך חמש. לכל השאלות ניקוד שווה.
בהצלחה.

1. MuPAD : פולינומי הרמיט ניתנים להצגה בשני אופנים:

$$\text{דרך א: } H_n(x) = (-1)^n e^{x^2} \frac{d^n}{dx^n} e^{-x^2}$$

$$\text{דרך ב: } H_{n+1}(x) = 2xH_n(x) - 2nH_{n-1}(x) \text{ כאשר } H_0(x) = 1, H_1(x) = 2x$$

כתבו תוכנית הבודקת שההגדרות שקולות עד $n=100$.

2. כיתבו פונקציה ב Matlab המקבלת כקלט שני וקטורים ממיינים u ו v ומוצאת האם האברים ב u הם תת קבוצה של האיברים ב v . אם יש חזרות בתוך הווקטורים יש להתעלם מיהם. מהי יעילות האלגוריתם שכתבתם?

דוגמה: $[2,3,3,5]$ היא תת קבוצה של $[1,2,3,5,8]$.

ניקוד מלא ינתן עבור אלגוריתם שבמצע לכל היותר N בדיקות כאשר N הוא אורך הווקטור הקצר יותר, $N = \min(\text{length}(u), \text{length}(v))$ ובעזרת לולאה, בלי פקודות מובנות של Matlab. למשל, אין להשתמש ב sort , find , unique אבל אפשר ב for , length ו if .

3. Matlab: נתונים שני ווקטורים x ו y באורך זהה. כיתבו תוכנית המבצעת התאמה של הנתונים ל $y = P(x)$, כאשר $P(x)$ היא הפונקציה הלוגיסטית

$$P(x) = \frac{1}{1 + e^{-(a+bx)}}$$

רמז: יש להגדיר $Q(x) = \ln \frac{P(x)}{1-P(x)}$ ולהשתמש בשיטת הריבועים המינימלים עבור מערכת לינארית מתאימה.

4. א. Matlab: כיתבו פונקציה המקבלת מספר שלם חיובי ומחזירה ווקטור עם כל המחלקים שלו. אין להשתמש בפקודות factor או gcd המובנות של Matlab.

לדוגמה, הפלט של 12 יהיה [1 2 3 4 6 12].

ב. MuPAD: נגדיר פונקציה $f(x)$ שהיא הערך העצמי הגדול ביותר בערך מוחלט

של המטריצה $\begin{pmatrix} 1 & -7 & 2 \\ -7 & x & 4 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}$. שרטטו את $f(x)$ בתחום $[0, 1]$.

5. א. Matlab: כיתבו פונקציה המקבלת שלם חיובי m ומחזירה וקטור של מספרים המכיל את ספרותיו לפי הסדר. לדוגמה, הפלט של 123 יהיה [1 2 3].

ב. MuPAD: מצא קבועים a, b כך שהפונקציה הבאה גזירה ברציפות לכל x .

$$f(x) = \begin{cases} e^{-ax^2} & x \geq 1 \\ \frac{1}{2 + \sin(bx)} & x < 1 \end{cases}$$