



88151 – שימושי מחשב במתמטיקה

בוחן אמצע 2 – תשע"ד – 13.5.2014

הנחיות כלליות:

- יש לענות על שלוש השאלות – ניקוד זהה לכל שאלה.
- משך בוחן: שעה.
- יש לכתוב הסברים קצרים לקטעי קוד.
- אין דרישות על יעילות. אין צורך לבדוק תקינות הקלט.
- חומר עזר מותר – רשימת פקודות.

שאלה 1: נתונות שתי נוסחאות לגזירה נומרית (נגזרת ראשונה ושניה) של פונקציה.

$$f'_i = \frac{-3f_i + 4f_{i+1} - f_{i+2}}{2h}$$

$$f''_i = \frac{2f_i - 5f_{i+1} + 4f_{i+2} - f_{i+3}}{h^2}$$

כאשר h הינו גודל האינטרוול בין שתי נקודות סמוכות על ציר x ו $f_i = f(x+ih)$.

כתוב פונקציה המקבלת את h , תחום $[a, b]$ ווקטור הערכים של פונקציה f בתחום, ו-:

- מיישמת את חישוב הנגזרות של הפונקציה בהתאם לנוסחאות הנתונות.
 - מציגה גרף של פונקציה יחד עם שתי נגזרותיה. (יש להציג גרף מלא הכולל כותרות, צירים ומקרא מתאים).
- בנוסף (10 נקודות): הערך את השגיאה בנוסחה עבור f' .

שאלה 2: האקספוננט של מטריצה A מוגדר כ

$$e^A = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{A^k}{k!}$$

כיתבו פונקציה המקבלת כקלט מטריצה A ושלם n , ומחשבת קרוב מסדר n ל e^A על ידי חישוב

$$\sum_{k=0}^n \frac{A^k}{k!}$$

שאלה 3: כיתבו פונקציה המקבלת מטריצה A ומחזירה את המיקום (עמודה ושורה) של האיבר עם הערך מוחלט הקטן ביותר (או אחד מהם אם יש כמה). לדוגמה, עבור קלט

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 7 & 8 & 9 & 6 \\ 4 & 7 & -2 & -7 & \pi \\ 8 & 8 & 8 & 8 & 8 \end{pmatrix}$$

הפונקציה תחזיר את הווקטור $[2, 3]$ כי האיבר עם הערך המוחלט הקטן ביותר, -2 , נמצא בשורה 2, עמודה 3.
תזכורת: הפונקציה $\text{abs}()$ מחשבת ערך מוחלט של מספר או של כל האיברים במטריצה.

בהצלחה