

שימושי מחשב במתמטיקה 88-151

ד"ר גיל אריאל
מועד ב' - 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: נתונה נוסחאת סטירלינג $\ln(n!) = n \ln(n) - n + O(\ln(n))$
נגדיר $e_n = \ln(n!) - n \ln(n) + n$
שרטטו את e_n כפונקציה של $\ln(n)$. מה אתם מצפים שיהיה שיפוע הגרף?

2. Matlab:

א. הכנסת איבר למערך ממויין: כתבו פונקציה המקבלת כקלט ווקטור ממויין בסדר עולה ומספר. הפונקציה מחזירה ווקטור ממויין אליו נוסף המספר החדש. לדוגמה, עם קלט $[1,2,3]$ ומספר 2.5 הפונקציה תחזיר $[1,2,2.5,3]$.

ב. השתמש בסעיף א' לכתוב פונקציה הקולטת מערך u וממינת אותו על ידי הוספת האיברים ב u למערך ריק חדש. מיון בשיטה זו נקרא insertion sort.

לדוגמה: עבור $u=[2 \ 1 \ 3]$, ניצור מערך ריק $v=[]$. ונקרא לפונק' מסעיף א' 3 פעמים:
הכנס ל v את 2, כך ש $v=[2]$.
הכנס ל v את 1, כך ש $v=[1 \ 2]$.
הכנס ל v את 3, כך ש $v=[1 \ 2 \ 3]$.

ג. מה יעילות האלגוריתם שכתבת?

ניקוד מלא ינתן עבור כתיבה בעזרת לולאות בלי פקודות מובנות של Matlab. למשל, אין להשתמש ב sort, find, unique אבל אפשר ב if, for, length.

3. Matlab: נתונים שני ווקטורים x ו y באורך זהה שכל אבריהם חיוביים. כיתבו תוכנית המבצעת התאמה של הנתונים לפונקציה מהצורה $y = ab^x$, כלומר, התוכנית מוצאת פרמטרים a ו b כך שבקרום טוב $y = ab^x$.

רמז: יש להוציא log לשני הצדדים ולהשתמש בשיטת הריבועים המינימלים עבור מערכת לינארית מתאימה.

4. א. Matlab: כיתבו פונקציה המוצאת את המחלק המשותף הגדול ביותר עבור שני שלמים נתונים. אין להשתמש בפקודות factor או gcd המובנות של Matlab.

ב. MuPAD: כיתבו פרוצדורה המקבלת קבוצה S ומדפיסה את כל תתי הקבוצות בגודל 2 שלה (אין להשתמש בפקודה `combinat::powerset`).

דוגמה: תתי הקבוצות בגודל 2 של הקבוצה $S = \{1, 2, 3\}$ הם $\{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$.

5. א. Matlab: כיתבו פונקציה המקבלת שני שלמים חיוביים ומחזירה את הספרה הראשונה משמאל המופיעה בשני המספרים באותו מיקום. אם אין כזאת יש להחזיר -1.

דוגמה: עם קלט 173056, 777000 הפונק' תחזיר 7.

ב. MuPAD: נגדיר

$$f(x) = \det \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & x \\ 2 & -5 & 4 \end{pmatrix}$$

. שרטטו את $f(x)$ בקטע $[-2, 2]$.