

תרגיל 1 – תיכנות מתמטי בסיסי

התרגיל נועד לצורך יישור קו – השלמת פערים בתיכנות בשפת C והיכרות עם כלים לויזואליזציה של נתונים מדעיים.

הבהרות והנחיות:

1. בהתאם למופיע באתר.
2. את התשובות למשימות הגישו דרך קישור המטלה שבמודל, כאשר לכל משימה צרו קובץ עם שם מתאים.
3. בדיקת התרגילים תיעשה בעזרת הפעלה משורת הפקודה של מערכת ההפעלה (cmd). הקפידו על כתיבה מסודרת ותיעוד בהתאם לקובצי (אפשר להעתיק תבנית מהאתר).
מועד הגשה: עד שבועיים ממתן התרגיל (מועד מדויק מופיע במודל).

משימות

1. כתבו תוכנית C בשם matrix_stat, הקוראת מטריצה בגודל 4x4 מקובץ טקסט בשם input.txt (מכיל ערכים עשרוניים בדיוק כפול – double, הקובץ זמין באתר). התוכנית תדפיס למסך את תוצאת הדטרמיננטה של המטריצה וערך העקבה (Trace) באופן הבא (במקום a_{ij} יש לשים את הערך מהמטריצה):

Input Matrix:

```
a00, a01, a02, a03
a10, a11, a12, a13
a20, a21, a22, a23
a30, a31, a32, a33
```

Determinant – xxxxx.xxx

Trace – xxx.xxx

2. בהצגת מספרים עשרוניים על המסך, יש לדאוג לכך שמספר הספרות אחרי הנקודה לא יעלה על 7.

פונקציות C שימושיות: fopen, fclose, fscanf, printf (זמינות בקובץ stdio.h).

2. כתבו תוכנית C בשם mat_vec_mul המכפילה מטריצה 4x3 בוקטור בעל 3 רכיבים. התוכנית תקרא את ערכי המטריצה מתוך קובץ mat_input.txt ואת ערכי הוקטור מקובץ vec_input.txt. את תוצאת המכפלה יש לרשום לקובץ טקסט בשם mvm_out.txt.

פונקציות C שימושיות: fopen, fclose, fscanf, fprintf (זמינות בקובץ stdio.h).

3. כתבו תוכנית C בשם my_nmo המחשבת עקומת זמן-מרחק לפי נוסחת ה-NMO:

$$t^2 = t_0^2 + \frac{x^2}{v^2}$$

כאשר $t_0 = 0.22$ שניות והמהירות $v = 2200$ m/s. טווח ערכי x הוא בין 0 ל-10000 מטר, בקפיצות של 10 מטר.

יש להציג את התוצאה בגרף כעקומת זמן מרחק t-x (ציר הזמן הוא הציר האנכי, ואילו הציר האופקי הוא המרחק, הפוך מהרגיל במכניקה).

פונקציות C שימושיות: fopen, fclose, fscanf, fprintf (זמינות בקובץ stdio.h).
פונקציות מתמטיות שימושיות: sqrt, pow (זמינות בקובץ math.h).

כמובן שעל התוכנית לשמור את תוצאות החישוב לקובץ, כדי שתוכלו לטעון את הנתונים למטלאב או gnuplot.

יש להגיש את הקוד והתמונה הסופית לעקומת זמן-מרחק.

בהצלחה!