

תרגיל מספר 6 – פתרון מערכת משוואות - המשך

28 נובמבר 2004

הגשה עד: 5 דצמבר 2004 בשעה 07:00

ראה גם: <http://wise-obs.tau.ac.il/~barkana/nummethods.html>1. נתונה מערכת משוואות  $A \cdot X = B$  זהה לזו של התרגיל הקודם:

$$\begin{aligned} 7.401x_1 + 0.689x_2 + 5.398x_3 + 0.412x_4 + 9.601x_5 &= 0.621 \\ 1.452x_1 + 1.510x_2 + 3.744x_3 + 4.663x_4 + 2.603x_5 &= -1.352 \\ 9.602x_1 + 5.011x_2 + 8.812x_3 + 7.988x_4 + 7.698x_5 &= -1.658 \\ 2.119x_1 + 1.061x_2 + 9.579x_3 + 8.418x_4 + 0.099x_5 &= -0.049 \\ 2.058x_1 + 1.579x_2 + 8.049x_3 + 8.151x_4 + 2.898x_5 &= -0.229 \end{aligned}$$

א. כתוב פונקציה שפותרת באופן כללי מערכת של 5 משוואות ליניאריות, ע"י אלימינציה גאוס ג'ורדן ללא שימוש בשיטת הציר. ניתן להניח שמספר המשוואות שווה למספר המשתנים. ניתן להניח שהמערכת איננה סינגולארית.  
 ב. כתוב והרץ תוכנית המבוססת על הפונקציה שכתבת בסעיף הקודם על מנת לפתור את המערכת הנ"ל. הדפס את ווקטור הפתרון.

2. נתונה מערכת משוואות זהה לזו של שאלה 1. כתוב והרץ תוכנית אשר:

א. משתמשת בפונקציית הספרייה הבאה:

```
void ludcmp(float **a, int n, int *indx, float *d)
```

Given a matrix  $\mathbf{a}[1\dots n][1\dots n]$ , this routine replaces it by the LU decomposition of a rowwise permutation of itself.  $\mathbf{a}$  and  $n$  are input.  $\mathbf{a}$  is output, arranged as in equation (2.3.14) above;  $\mathbf{indx}[1\dots n]$  is an output vector that records the row permutation affected by the partial pivoting;  $\mathbf{d}$  is output as  $\pm 1$  depending on whether the number of row interchanges was even or odd, respectively. This routine is used in combination with **lubksb** to solve linear equations or invert a matrix.

על מנת לפרק את מטריצת המקדמים למכפלה של מטריצות LU, כאשר בפלט  $\mathbf{a}$  מכילה את L (משולש תחתון) ו-U (משולש עליון), כאשר באלכסון מופיעים אברי האלכסון של U בעוד שאברי האלכסון של L שווים כולם ל-1.  
 הדפס את L ו-U שקיבלת ממערכת המשוואות הנתונה למעלה.

ב. מחשבת את הדטרמיננטה של  $\mathbf{a}$ . הדפס את התוצאה.

ג. משתמשת בפונקציית הספרייה הבאה:

```
void lubksb(float **a, int n, int *indx, float b[])
```

Solves the set of  $n$  linear equations  $A \cdot X = B$ . Here  $\mathbf{a}[1\dots n][1\dots n]$  is input, not as the matrix  $A$  but rather as its LU decomposition, determined by the routine **ludcmp**.  $\mathbf{indx}[1\dots n]$  is input as the permutation vector returned by **ludcmp**.  $\mathbf{b}[1\dots n]$  is input as the right-hand side vector  $B$ , and returns with the solution vector  $X$ .  $\mathbf{a}$ ,  $n$ , and  $\mathbf{indx}$  are not modified by this routine and can be left in place for successive calls with different right-hand sides  $\mathbf{b}$ .

על מנת לפתור את מערכת המשוואות. הדפס את הפתרון.

קבצים להגשה:

targil6a\_012345678.c  
targil6b\_012345678.c  
targil6c\_012345678.c

קוד התוכנית  
קוד התוכנית  
קוד התוכנית

הערות כלליות:

- יש להחליף את המספר 012345678 במספר תעודת הזהות שלכם
- לשלוח את הקבצים הנ"ל אל בודק התרגילים: [gerzonmi@post.tau.ac.il](mailto:gerzonmi@post.tau.ac.il)
- לוודא קבלת אישור על הגשה בתוך 24 שעות