

C language - Home assignment

השאלות הבאות רלוונטיות לקטע הקוד הנתון בשפת C ונקרא example 2:

1. משתנים גלובליים: הם משתנים המוצהרים מחוץ לפונקציה, כל הפונקציות הבאות שיגיעו אחרי ההצהרה יכירו את ההמשתנה ויכולו לעשות בו שימוש עד סוף התוכנית עבור משתנה זה מוקצה זכרון והוא ימחק רק בסוף התוכנית (משתנה זה יוגדר גם לפני ה-main()).
משתנה לוקאלי: משתנים המוצהרים בתוך הפונקציה והפונקציות החיצוניות לא יכירו אותם, משך החיים של משתנים אלה הם בתוך הפונקציה ועד סופה.
סקופ – הוא אזור בקטע הקוד בוא מוגדרים משתנים תחום החיים שלהם ותחום הגישה אליהם.

דוגמא למשתנה גלובלי: MaxDiag, MaxTrace הם מוצהרים לפני ה-main() ולכן יהיו גלובליים הסקופ פה יהיה כל התוכנית.

דוגמא למשתנה לוקאלי: Mat[M][M], auxMat[M][M] מחוץ ל-main() משתנים אלו לא יהיו בשימוש (הסקופ פה הוא כל ה-main).

2. כתובת המערך Mat בזכרון הוא טווח הכתובות אותו הוא מכסה ע"י ערך הקבוע M.

הכתובת ההתחלתית של Mat היא : 0xed62aff4a0

הכתובת האחרונה של Mat היא : 0xed62aff62f

סה"כ מטריצה בגודל של 10*10 מכילה 100 איברים וכל איבר הוא int ולכן יתפוס 400 byte

ובאמת הפרש הכתובות הוא 400 byte.

מיקום הכתובת ההתחלתית של המערך:

Name	Value	Type
auxMat	0x000000ed62aff650 (0x000000ed62aff650, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10][10]
ch	-52 ↑	char
Mat	0x000000ed62aff4a0 (0x000000ed62aff4a0, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10][10]
Mat[0]	0x000000ed62aff4a0 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[1]	0x000000ed62aff4c8 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[2]	0x000000ed62aff4f0 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[3]	0x000000ed62aff518 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[4]	0x000000ed62aff540 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[5]	0x000000ed62aff568 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[6]	0x000000ed62aff590 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[7]	0x000000ed62aff5b8 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[8]	0x000000ed62aff5e0 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[9]	0x000000ed62aff608 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]

מיקום הכתובת הסופית של המערך (התחלת 10 האיברים האחרונים):

Name	Value	Type
Mat[2]	0x000000ed62aff4f0 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[3]	0x000000ed62aff518 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[4]	0x000000ed62aff540 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[5]	0x000000ed62aff568 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[6]	0x000000ed62aff590 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[7]	0x000000ed62aff5b8 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[8]	0x000000ed62aff5e0 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
Mat[9]	0x000000ed62aff608 (-858993460, -858993460, -858993460, -858993460, -858993460, ..., -858993460, ...)	int[10]
matTrace	-858993460	int
maxDiag	-858993460	int
offset	0	int
Selector	-52 ↑	char
str	0x000000ed62aff894 "iii..."	char[3]

```
35 //-----
36 int main(){
37
38     int Mat[M][M], auxMat[M][M];
39     int matTrace,maxDiag,offset=0;
40     char Selector = '0', ch, str[3];
41
42     show_menu(menu);
43
44     while(1) {
45
46         printf("insert a menu clause number: ");
47         Selector = getchar();
48         getchar(); // get the enter key
```

4. ערך הרגיסטר PC בהגיעו לפקודה הראשונה של הפונקציה computeTrace היא:
0x7ff726cc17b0

```

90 //
91 //-----
100 int ComputeTrace(int Mat[M][M]){
101     int Trace=0,i;
102     for(i=0 ; i<M ; i++) Trace += Mat[i][i];
103     return Trace;
104 }
105 //-----
106 //                               DiagonalsMax Computation
107 //-----
108 int DiagonalsMax(int Mat[M][M]){
109     int Max=0,i;
110     for(i=0 ; i<M ; i++){
111         Max = max(Mat[i][i],Max);
112         Max = max(Mat[i][N-1-i],Max);
113     }
114     return Max;

```

100 %

Registers

RAX = 00007FF726CC1F3D RBX = 0000000000000000 RCX = 00000099E459F0A0 RDX = 00007FF8CEEDEC00 RSI = 0000000000000000 RDI = 00000099E459F6F8
R8 = 0000000000000000 R9 = 0000020885975A60 R10 = 0000000000000000 R11 = 0000000000000246 R12 = 0000000000000000 R13 = 0000000000000000
R14 = 0000000000000000 R15 = 0000000000000000 RIP = 00007FF726CC17B0 RSP = 00000099E459F068 RBP = 00000099E459F090 EFL = 00000200

0x00000099E459F070 = 00007FF726CCAF90

```
//-----  
//                               Fill Matrix  
//-----  
void FillMatrix(unsigned int Mat[M][M], int offset) {  
00007FF61CE119D0  mov     dword ptr [rsp+10h],edx  
00007FF61CE119D4  mov     qword ptr [rsp+8],rcx  
00007FF61CE119D9  push    rbp
```

00007FF61CE11A73 lea rsp,[rbp+108h] 0x00007ff1ce11a7c: ונגמרת ב:
 00007FF61CE11A7A pop rdi
 00007FF61CE11A7B pop rbp
 00007FF61CE11A7C ret

גודל הפונקציה בבתים היא 172.
 שם הפונקציה הוא בעל קשר ישיר למשימת הפונקציה שניתנה לה על ידי הכותב, נהוג לקרוא לפונקציות על פי הייעוד שלהן כדי לעשות את הקוד קריא יותר עבור קורא חיצוני של הקוד. במקרה שלנו שם הפונקציה הוא: "מלא מטריצה" בתרגום לעברית וכמו שמה היא מקבלת כקלט מטריצה עם גדלים שנקבעו מראש במקרה שלנו הוגדרו כקבועים M ומקבל ערך offset שהוא בעצם רלוונטי למילוי המטריצה על פי האלגוריתם שניתן בהגדרות.
 סוג הזיכרון המדובר הוא זיכרון RAM שניתן לתכנת ולשנות אותו על ידי המשתמש במהלך הקוד, מידע זה נאגר באזור בזיכרון שנקרא PM – program memory או בעברית זכרון התוכנית ושם בעצם המשתמש מזין את כל התוכניות שלו לביצוע, הקומפיילר יודע לסדר את הפקודות שאנו הזנו למקומות בזיכרון זה בצורה רציפה וטורית.

6. הסקופ של המשתנה auxMat הוא בעצם תחום קטע הקוד של פונקציית main() והוא מאוחסן בזיכרון בכתובת 0xa8e8ff610, הוא מוגדר תחת המשתנים הלוקאליים של הפונקציה ושאר הפונקציות החיצוניות לא נגישות אליו כאשר קוראים להן אלא אם כן הוא הוזן להן כארגומנט (ואז מתבצע שכפול שלו למשתנים הלוקאליים של הפונקציה).

Locals	
Name	Value
auxMat	0x0000000a8e8ff610 (0x000
ch	-52 'i'

7. היה עלי להציג את קוד האסמבלי המתורגם על ידי המהדר עבור שורת הקוד הבאה:

a = a > b ? a : b;

a = a > b ? a : b;

```

00007FF736F71E39 mov     eax,dword ptr [b]
00007FF736F71E3C cmp     dword ptr [a],eax
00007FF736F71E3F jle     main+5Ch (07FF736F71E4Ch)
00007FF736F71E41 mov     eax,dword ptr [a]
00007FF736F71E44 mov     dword ptr [rbp+694h],eax
00007FF736F71E4A jmp     main+65h (07FF736F71E55h)
00007FF736F71E4C mov     eax,dword ptr [b]
00007FF736F71E4F mov     dword ptr [rbp+694h],eax
00007FF736F71E55 mov     eax,dword ptr [rbp+694h]
00007FF736F71E5B mov     dword ptr [a],eax
  
```

עבודה זאת נעשתה על ידי יעקב מסילתי תעודת זהות 205671852.