

פקולטה: מדעי הטבע

מחלקה: מדעי המחשב

שם הקורס: מבוא למחשבים ושפת C

קוד הקורס: 2-7028510

תאריך בחינה: 7.3.2017

משך הבחינה: שעתיים

שם המרצים: ד"ר אופיר פלא, חרות סטרמן ויוסי זגורי

חומר עזר: פתוח

שימוש במחשבון: לא

<u>הוראות כלליות:</u>

- •הניסוח הוא בלשון זכר מטעמי נוחות ומתייחס לכולם/ן!
 - •אין בחירה במבחן. יש לענות על כל השאלות.
- •ניתן להסתמך על כל סעיף במבחן גם אם לא פתרתם אותו על מנת לפתור סעיף אחר במבחן.
 - •ניתן לרשום "לא יודע/ת" על סעיף ולזכות ב 20% מהנקודות המוקנות לסעיף הספציפי.
- •במידה ולסעיף ניתנה תשובה ובנוסף נרשם לגבי הסעיף "לא יודע/ת" אזי הניקוד שיינתן לסעיף יהיה 0 מבלי שהתשובה תיקרא.
 - . אם לא רשום דבר בסעיף או שזה כלל לא נמצא ההנחה היא שנרשם "לא יודע/ת" עבור אותו סעיף.
 - •יורדו נקודות על פתרון נכון שאינו אופטימלי בהתייחס לנלמד בקורס.
 - •לכל אורך הבחינה הניחו כי:

sizeof (char) = 1

sizeof(int) = 4

sizeof (double) = 8

sizeof (void *) = 8

 $sizeof(size_t) = 8$

שאלה 1 (15 נק')

מתכנת כתב פונקציה המחשבת כפל וקטור בסקלר, עבור וקטור מכל מימד שהוא (עד כדי מגבלות הזיכרון של המכונה):

```
#include <stdio.h>
void ScalarMultiplication(const double vin[], double scalar, double
vout[])
      size t dimension = sizeof(vin) / sizeof(vin[0]);
      size t i;
      for (i=0; i<dimension; ++i)</pre>
            vout[i] = scalar * vin[i];
int main()
      double vin[5] = \{1.3, 8.4, -6.1, 7.2, -9.5\};
      double scalar = 2.0;
      double vout[5];
      ScalarMultiplication(vin, scalar, vout);
      for(size t i=0; i<( sizeof(vin) / sizeof(vin[0])); ++i)</pre>
            printf("%f, ", vout[i]);
      printf("\n");
      return 0;
}
```

- 1. א. [10 נק'] התוכנית מתקמפלת. מה יהיה הפלט של ריצת התכנית? נמקו.
- החדשה הקריאה לפונקציה עבוד היטב. בנוסף, כתבו את הקריאה לפונקציה החדשה בוסף, כתבו את הקריאה לפונקציה בוסף מה בוסף מה main (רק את שורת הקריאה לא את כל ה

שאלה 2 (15 נק')

סטודנט רצה לנצל את יכולות ה pre-processor וכתב macro שאמור לבדוק כל הקצאת זיכרון. במידה וההקצאה מצליחה, המקרו מבצע השמה של הכתובת למשתנה שהוא מקבל כפרמטר. אם ההקצאה נכשלה, המקרו יגרום ליציאה מהתכנית. לצורך בדיקה הוא כתב את התכנית הבאה:

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>

#define SAFE_MALLOC(a,b) if((a)!=NULL) {(b)=(a);} else {exit(-1);}

int main()
{
    void* p;
    SAFE_MALLOC(malloc(sizeof(int)),p);

    int* num = (int*)p;
    *num = 123;
    printf("%d\n", *num);
    free(num);
```

```
return 0;
}
```

הסבירו מהי הבעייתיות בתכנית.

שאלה 3 (20 נק')

בהנחה ש struct של sizeof שווה לסכום מרכיביו, ובהתייחס לקטע הקוד הבא:

```
1.
        #include <stdlib.h>
2.
        typedef struct A
3.
4.
              int arr[2];
5.
        } A;
6.
        typedef struct B
7.
8.
              const char* _name;
9.
              double _val;
10.
       } B;
11.
12.
       B* B new(const char* name, double val) {
              static unsigned int B new called=0;
13.
14.
              B* bptr= (B*)malloc(sizeof(B));
15.
              bptr-> name= name;
16.
              bptr->_val= val;
17.
              ++B new called;
18.
              return bptr;
19.
        }
20.
        int main()
21.
22.
              A a;
23.
              a._arr[0]= 0;
24.
              a. arr[1] = 10;
25.
26.
              B* bptr= B new("Joe",10);
27.
              B^* bptr2= (B^*) &B new;
28.
29.
              char* newstr= (char*)malloc(5);
30.
              newstr[0] = 'h';
31.
             newstr[1] = 'i';
32.
              newstr[2]= '\0';
33.
34.
             bptr-> name= newstr;
35.
           //<free code>
36.
37.
38.
            return 0;
39.
       }
40.
```

א. [16 נק'] הטבלה הבאה מכילה כתובות. עליכם לציין לכל כתובת את המיקום שלה בזיכרון (בהתייחס לשמם ולשלב הריצה כאשר התוכנית סיימה לבצע את מספר השורה שבסוגריים): מחסנית, גלובלי, ערימה

דינמית, איזור הקוד, לא מוגדר. הניחו שכל ההקצאות הדינמיות מצליחות. יש לכתוב את הטבלה במחברת, אין צורך להעתיק את עמודת הכתובת.

מספר שורה	כתובת	מיקום
1	&(aarr[1]) (22)	
2	&(aarr[2]) (22)	
3	&bptr (26)	
4	bptr (26)	
5	bptr->_name (26)	
6	bptr2 (27)	
7	bptr->_name (34)	
8	&B_new_called (13)	

ב. [4 נק'] הוסיפו קוד לשחרור כל הזכרון בתכנית. שימו לב: אם הזיכרון נלקח ע"י פונקציה עליכם לכתוב פונקציה שתשחרר את הקוד הזה בצורה הטובה ביותר שלמדתם בקורס.

שאלה 4 (50 נק')

:א. (20 נק') נתונה חתימה חלקית של פונקציה. עליכם להשלים את חתימת הפונקציה ולממש אותה: void scalar binary op(out, in1, in2, nmemb, size, op);

פונקציה זאת מקבלת שלושה מערכים מטיפוס כלשהוא ב out, in1, in2. מספר האיברים בכל אחד מהמערכים פונקציה זאת מקבלת מצביע לפונקציה סף אשר מקבלת size .size הללו הוא nmemb. גודל כל איבר הוא scalar_binary_op בנוסף הפונקציה לשלישי. הפונקציה על זוג איברים ומכניסה את התוצאה לשלישי. הפונקציה סף על כל שלישיית איברים באותו המקום ב in1,in2,out. ראו גם תיאור לשימוש בפונקציה זאת בסעיף ב.

ב. (30 נק') כתבו Google test לקוד שכתבתם בסעיף א. שימו לב, אין צורך לכתוב את ההכללות אלא אך ורק את הבדיקה בשאלה זאת עליכם לעשות ע"י הפעלת הפונקציה על מערכים המכילים את הבדיקה בשאלה זאת עליכם לעשות ע"י הפעלת הפונקציה על מערכים המכילים איברים מטיפוס int כאשר הפעולה תהיה הכפלת זוג וקטורים איבר באיבר והכנסת וקטור התוצאה לוקטור שלישי. שימו לב שעליכם לכתוב בשאלה זאת את כל הקוד הדרוש לבדיקה כולל פונקציות עזר. מספיק לבדוק כל פונקציה ע"י בדיקה אחת. אין צורך לבדוק עם ערכי קצה.

בהצלחה!