

שפת C

הנדסאים וטכנאים מוסמכים – הנדסת תוכנה

הנחיות לנבחן

א. משך הבחינה:

ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: חלק א': 15 נקודות

שאלה 1 – חובה.

חלק ב': 40 נקודות

שאלות 2-4: יש לענות על שתי שאלות בלבד.

ערך כל שאלה – 20 נקודות.

חלק ג': 45 נקודות

שאלות 5-9: יש לענות על שלוש שאלות בלבד.

ערך כל שאלה – 15 נקודות.

בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש:

1. מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תוכנות או במחשב המאפשר תקשורת חיצונית).

2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר.

ד. הוראות כלליות:

1. יש לקרוא בעיון את ההנחיות בדף השער ואת כל שאלות הבחינה ולוודא שהן מובנות.

2. יש להשאיר את העמוד הראשון במחברת הבחינה ריק. בסיום המבחן יש לרשום בעמוד זה את מספרי התשובות לבדיקה. התשובות ייבדקו לפי סדר כתיבתן בעמוד זה. לא ייבדקו תשובות עודפות.

3. יש לכתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור.

4. יש להתחיל כל תשובה בעמוד חדש ולציין את מספר השאלה ואת הסעיף. אין צורך להעתיק את השאלה עצמה.

5. טיוטה יש לכתוב במחברת הבחינה בלבד. יש לרשום את המילה "טיוטה" בראש העמוד ולהעביר על הכתוב קו כדי שלא ייבדק.

6. יש להסביר בפירוט כל תכנית שנכתבה. תכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה לניקוד.

7. אם לדעתך חסר בשאלה נתון, יש לציין זאת ולהוסיף נתון מתאים שיאפשר לך להמשיך בפתרון השאלה. נמק את בחירתך.

חל איסור מוחלט להוציא שאלון או מחברת בחינה מחדר הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

בשאלון זה 13 עמודים.

בהצלחה!

חלק א' (15 נקודות)

ענה על שאלה 1 - שאלת חובה.

שאלה 1

נתונה התכנית הבאה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#define f1(x) x = x << 1
#define f2(x,y) x = x << y
#define f3(x,y,z) z = x << y

main()
{
    int x,y,z;

    x=2;
    y=3;
    z=4;
    f1(x);
    printf("%d\n",f2(x,1));

    x=2;
    f2(x,y);
    f3(x,y,y);
    printf("%d %d %d\n",x,y,z);

    x=y=z=2;
    f1(x);
    f2(y,z);
    f3(x,y,z);
    printf ("%d %d %d\n",x,y,z);

    x=y=z=2;
    x= f2(x,y) >> 1;
    f1(z);
    (z==x)? printf("Yes!!\n"): printf("No!!\n");

    return 0;
}
```

בתכנית יש 4 פקודות הדפסה (printf).

עבור כל פקודת הדפסה, כתוב מה תדפיס התכנית. פרט את החישובים של תשובתך.

חלק ב' (40 נקודות)

ענה על שתיים מבין השאלות 2-4 (לכל שאלה – 20 נקודות).

שאלה 2

במחשב השירות המטאורולוגי קיים בסיס נתונים של כמויות הגשם שירדו ברחבי הארץ.

נתונה הפונקציה: `long int get_rain(char *city, char *date)`

פונקציה זו מקבלת כפרמטר שם של עיר ותאריך, ומחזירה משתנה מסוג שלם ארוך שמייצג את כמויות הגשם שירדו בעיר זו, באופן הבא:

בסיביות 0-9: כמות הגשם המקסימלית שירדה בעיר ביום אחד בחודש זה בעבר.

בסיביות 10-19: כמות הגשם שירדה בחודש האחרון עד התאריך שהוכנס כפרמטר לפונקציה.

בסיביות 20-29: כמות הגשם שירדה היום.

הערים נכתבות בשפה האנגלית. למשל "Tel-Aviv", והתאריך לדוגמה "21/01/2013"

אין צורך לממש פונקציה זו. הפונקציה נתונה ומבצעת את האמור.

לדוגמה:

בעיר Tel-Aviv ביום ה-21/01/2013:

כמות הגשם המקסימלית שירדה בינואר ביום אחד בעיר היא 30 מ"מ.

בחודש זה ירדו עד כה 100 מ"מ גשם.

ביום זה (21/1/2013) ירדו 20 מ"מ גשם.

כאשר נפעיל את הפונקציה עם הפרמטרים `get_rain("Tel-Aviv", "21/01/2013")`:

היא תחזיר משתנה מסוג `long int` כאשר ב-10 הסיביות הראשונות 0-9 יוחזר המספר 30 (בבסיס עשרוני),

בסיביות 10-19 יוחזר המספר 100 (בבסיס עשרוני), ובסיביות 20-29 יוחזר המספר 20 (בבסיס עשרוני).

כלומר המספר שיוחזר הוא 0141901e בבסיס hex.

(7 נק') א. הראה כיצד מקבלים את המספר בבסיס hex בדוגמה זו. הסבר את תשובתך.

ב. (13 נק') נתון חלק מתכנית שמשתמשת בפונקציה זו:

התכנית אמורה להכניס את כמות הגשם המקסימלית ב־max_rain

את כמות הגשם בחודש האחרון ב־sum_rain

ואת כמות הגשם היומית ב־curr_rain.

התכנית אינה שלמה. השלם את השורות החסרות בתכנית, שורות 9, 10, 11. נמק את תשובתך.

```
1  # include < stdio.h >
2
3  long int get_rain (char *city, char *date);
4
5  int main () {
6  long int r;
7  int max_rain , sum_rain,curr_rain ;
8  r = get_rain("Tel-Aviv","21/01/2013");
9  max_rain =
10 sum_rain =
11 curr_rain =
12 printf (" Max:%d\nSum:%d\nCurr: %d\n",max_rain,sum_rain,curr_rain);
13 return 0;
14 }
```

שאלה 3

בזיכרון המחשב של המכללה קיימים נתונים על כיתת סטודנטים.

מערך הסטודנטים:

מערך של מבנים כך שכל מבנה מכיל את השדות:

מספר הסטודנט: משתנה מסוג int.

שם הסטודנט: מחרוזת באורך 30 תווים.

מערך הציונים:

מטריצה דו-ממדית של שלמים, בעלת שתי עמודות ומספר שורות כמספר הסטודנטים, כאשר:

בכל שורה, המספר בעמודה הראשונה מייצג מספר סטודנט, משתנה מסוג int,

והמספר בעמודה השנייה מייצג את הציון הממוצע של הסטודנט, משתנה מסוג int.

מערך הקורסים:

מערך של מבנים כך שכל מבנה מכיל את השדות הבאים:

מספר קורס : משתנה מסוג int.

שם הקורס: מחרוזת באורך 30 תווים.

ציון נדרש: משתנה מסוג int שמייצג את הציון הממוצע הנדרש כדי להתקבל לקורס.

המערכים אינם ממוינים על-פי מפתח כלשהו.

(7 נק') א. הגדר את מבני הנתונים בשפת C.

(13 נק') ב. כתוב תכנית בשפת C אשר מוצאת ומדפיסה עבור קורס שמספרו 12 את שמות הסטודנטים שיכולים להתקבל לקורס (כלומר, הציון הממוצע שלהם גבוה מהציון שהוא תנאי הקבלה לקורס).

שאלה 4

כתוב תכנית בשפת C אשר קולטת מהמשתמש מספר שלם:

המספר שייקלט יכונה size, והוא ייצג גודל של מטריצה דו־ממדית בגודל size × size.

ערכו הוא שלם בין 1 ל־10.

מטרת התכנית לייצר מטריצה דו־ממדית בגודל size × size, ובה יוצבו הערכים בתאים השונים.

התכנית תבצע את הפעולות הבאות:

- התכנית תקלוט מספר size ותוודא שהוא תקין (כלומר בטווח הערכים המותר 1–10).
- התכנית תמשיך ותקלוט מספרים עד לקבלת ערך תקין.
- התכנית תבצע הקצאת זיכרון דינמית למטריצה דו־ממדית בגודל size × size.
- התכנית תציב את הערכים הבאים במטריצה:
 - הערך של size בכל התאים שהם מעל האלכסון הראשי.
 - מספר התאים שבמטריצה באיברי האלכסון הראשי.
 - בכל הערכים שמתחת לאלכסון הראשי, תציב התכנית ערך של מונה רץ מ־1 עד התא האחרון.
- לבסוף תדפיס התכנית את המטריצה כאשר לכל תא יוקצו 4 מקומות בהדפסה.

דוגמאות:

```
enter size 1-10: 3
    9  3  3
    1  9  3
    2  3  9
```

```
enter size 1-10: 5
25   5   5   5   5
 1  25   5   5   5
 2   3  25   5   5
 4   5   6  25   5
 7   8   9  10  25
```

```
enter size 1-10: 1
    1
```

```
enter size 1-10: 4
16   4   4   4
 1  16   4   4
 2   3  16   4
 4   5   6  16
```

חלק ג' (45 נקודות)**ענה על שלוש מבין השאלות 5-9. (לכל שאלה – 15 נקודות)****שאלה 5**

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

int f(int *i) { printf( "%d ", *i ); return *i; }
char g(char *c) { printf( "%c ", *c ); return *c; }

int main( void )
{
    char s1[]="Question!!", s2[]="Number 5";
    int vec[] = {1,2,3,4,1,2,3,5,6,7};
    int *ptr1;
    char *ptr2;

    if ((f(vec) < f(vec+4)) || (f(vec) > f(vec+4))) {}
    printf( "\n" );

    ((g(s1+f(vec+1)) ==
    g(s2+4)))?printf("Yes\n"):printf("No\n");

    ((g(s2+7))==f(vec+7))?printf("Yes\n"):printf("No\n");

    ptr1=vec;
    ptr2=s1;
    while (f(ptr1++)<7) g(ptr2++);
    printf( "\n" );
    return 0;
}
```

מה תדפיס התכנית בסיום הריצה? נמק את תשובתך.

לא תתקבל תשובה ללא נימוק.

(ניקוד: 3 נקודות לשורה הראשונה, 3 נקודות לשורה השנייה, 4 נקודות לשורה השלישית, ו-5 נקודות לשורה הרביעית).

שאלה 6

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

void f (char*, int);

int main()
{
    char c, S[100];
    int i=0;
    int cnt=0;
    int I_S = 0;
    char string[] = "Question numer six !#$";

    while (string[cnt]!='\0')
    {
        c = string[cnt];
        if((c >= 'a' && c <= 'z') || (c >= 'A' && c <= 'Z'))
        {
            S[i] = c;
            i++;
            I_S = 1;
        }
        else
        {
            if(I_S)
                f(S,i);
            printf("%c", c);
            i = 0;
            I_S = 0;
        }
        cnt++;
    }
    if (I_S)
        f(S,i);
    putchar('\n');
    return 0;
}
```



```
void f (char* str, int num)
{
    if (num==0) return;
    printf("%c",str[num-1]);
    f(str,num-1);
    return;
}
```

(7 נק') א. תאר מה מבצעת התכנית. מה מבצעת הפונקציה f?

(8 נק') ב. מה תדפיס התכנית בסיום הריצה?

שאלה 7

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

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

#define N 10

int func (int array[],int size)
{
    int *temp;
    int i;

    temp = (int *) malloc(sizeof(int)*(size));
    for (i=0; i<size; i++)
        temp[i] = -1;
    for (i=0; i<size; i++)
        if (array[i] > 0 && array[i] <= size)
            temp[array[i]-1] = array[i];
    for (i=0; i<size; i++)
        if (temp[i] == -1) return 0;
    return 1;
}
```

```
main()
{
    int arr1[] = {5,1,3,2,5,4,-1};
    int arr2[] = {3,2,1,2,-1};
    int arr3[] = {6,1,2,3,4,5,-1};

    int i;
    int res=0;

    printf("\n\n");
    if (arr1[*arr1+1]==-1) res = func(arr1+1,*arr1);
    res?printf("Yes\n"):printf("No\n");

    res=0;
    if (arr2[*arr2+1]==-1) res = func(arr2+1,*arr2);
    res?printf("Yes\n"):printf("No\n");

    res=0;
    if (arr3[*arr3+1]==-1) res = func(arr3+1,*arr3);
    res?printf("Yes\n"):printf("No\n");

    return 0;
}
```

8 נק') א. מה מבצעת הפונקציה func? הסבר כיצד מבצעת הפונקציה את פעולתה.

7 נק') ב. מה מבצעת התכנית? מה יודפס בסוף הריצה של התכנית?

שאלה 8

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#define N 12

void func(int *input,int *m_res,int *m_start)
{
    int i=0;
    int num;
    int res = 1,start = 1;

    (*m_res)=0;(*m_start)=0;
    num=input[i];
    while (i<N-1)
    {
        i++;
        if (input[i]>num) {
            res++;
        }
        else {
            res=1;
            start=i;
        }
        if (res>(*m_res))
        {
            (*m_res)=res;
            (*m_start)=start;
        }
        num=input[i];
    }
}
```

```
int main ()
{
    int input[] = {1,2,3,4,-5,-2,0,3,8,9,10,1};
    int m_res,m_start,i;

    func (input,&m_res,&m_start);
    printf ("The number is %d in pos:%d\n",m_res,m_start);

    for (i=0;i<N;i++)input[i] = 0-input[i];
    func(input,&m_res,&m_start);
    printf ("The number is %d in pos:%d\n",m_res,m_start);

    return 0;
}
```

מה מבצעת התכנית? מה תדפיס התכנית בסוף הריצה? לא תתקבל תשובה ללא נימוק.

שאלה 9

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```

#include <stdio.h>

#define H 3
#define V 5

main()
{

int mat[H][V] = {{1,2,3,4,5},
                  {5,4,3,2,1},
                  {5,4,3,2,1}};

int i,j;

printf("\n");
for (i=0;i<H;i++)
{
    for (j=0;j<V;j++)
    {
        printf("%d ",mat[i][j]);
        if (i==0) mat[i][j] = (*mat+i+(H-1)*V);
        if (i==1) mat[i][j] = mat[i][j%2];
        printf("%d ",mat[i][j]);
    }
    printf("\n");
}

return 0;
}

```

מה תדפיס התכנית? נמק את תשובתך. לא תתקבל תשובה ללא נימוק.

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט