



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 5-8: 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 במחשבון המאפשר תקשורת חיצונית.
 2. קלסר אחד בלבד עם חומר ההרצאות. אין להוציא דפים מהקלסר. אין לצרף ספרים/חוברות עם פתרונות.
- 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 11 עמודים.

בהצלחה!

חלק א' (15 נקודות)

ענה על שאלה 1 – שאלת חובה (15 נקודות).

שאלה 1

נתונה התכנית הבאה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

void func (char *i, char *j)
{
    *i = *i**i;
    *j = *j**j;
}

int main()
{
    char a[] = {5,2};
    int k,j;

    func(&a[0], &a[1]);
    printf("\n%d, %d\n", a[0], a[1]);

    printf("%d, %d\n", sizeof(a), sizeof(*a));

    a[0] = 0x10;
    a[1] = a[0]<<8;
    k = a[0] + a[1];
    printf("%x \n", k);

    a[0] = 0x10;
    j = a[0]<<8;
    k = a[0] + j;
    printf("%x \n", k);

    return 0;
}
```

מה תדפיס התכנית?

נמק את תשובתך באמצעות טבלת מעקב או הסבר החישובים.

חלק ב' (40 נקודות)**ענה על שתיים מבין השאלות 2-4 (לכל שאלה – 20 נקודות).****שאלה 2**

כתוב פונקציה בשפת C, אשר מקבלת כפרמטרים שני מערכים חד-ממדיים של מספרים שלמים. המערך הראשון arr1 כולל מספרים חיוביים עד האיבר בעל ערך 1- שמציין את סוף המערך. הערכים במערך זה ממוינים מהערך הגדול לקטן. הפונקציה תוודא שאכן המערך מכיל מספרים שלמים חיוביים ושמספרים אלו אכן ממוינים, ותמשיך אם זה נכון, ואם לא, תסיים ללא שינוי המערך השני.

המערך השני arr2 כולל מספרים שלמים חיוביים, וגם בו הערך 1- מציין את סוף הנתונים. מערך זה אינו ממוין.

הפונקציה תחשב מחדש את ערכי מערך arr2 באופן הבא:
עבור כל איבר (לא כולל 1- בסוף) במערך השני arr2 תמצא את האיבר הראשון במערך הראשון arr1 שקטן ממש ממנו ותציב את האינדקס של איבר זה במקום האיבר במערך arr2.

הגדרת הפונקציה תיראה כך:

```
void func(int *arr1, int *arr2);
```

דוגמה:

```
arr1 = {25,20,15,10,9,7,5,3,2,-1}
```

```
arr2 = {30,4,15,1,-1}
```

הפונקציה תשנה את ערכי arr2 לערכים הבאים:

```
arr2 = {0,7,3,9,-1}
```

במקרה זה, מכיוון שהאיבר הראשון של arr1 קטן מ-30, יוצב האינדקס שלו שהוא 0, לאיבר הראשון ב-arr2. האיבר הראשון שקטן מהערך 4 הוא 3 והוא נמצא באינדקס 7, וזה הערך שיוצב באיבר המתאים ב-arr2. הערך הראשון שקטן ממש מ-15 הוא 10 והוא נמצא באינדקס 3, וזה הערך שיוצב ב-arr2. הערך שקטן מ-1 לא קיים ולכן מוצב האינדקס של איבר סיום מערך arr1 שהוא 9. את המערך החדש של arr2 יסגור שוב הערך 1-.

שאלה 3

כתוב פונקציה המקבלת כפרמטר מחרוזת המכילה אותיות, ספרות ורווחים בלבד. הפונקציה תבדוק את תקינות הקלט. אם המחרוזת לא תקינה תחזיר -1. אם המחרוזת תקינה תמשיך. מילה במחרוזת היא רצף אותיות וספרות שמופרד על-ידי רווח אחד או יותר. הפונקציה תחשב את האורך הממוצע של המילים במחרוזת ותחזיר את התוצאה במשתנה מסוג float. הגדרת הפונקציה תיראה כך:

```
float avg_word_len(char *str);
```

יש לסרוק את המחרוזת פעם אחת בלבד (כולל בדיקת נכונות הקלט).

דוגמה 1:

```
str = "C exam year 2016 "
```

אורך המילים במחרוזת הוא: 1,4,4,4, והאורך הממוצע הוא: $(1+4+4+4)/4 = 3.25$.

דוגמה 2:

```
str = " hello this is example2 of question 3"
```

אורך המילים הוא: 1,5,4,2,8,2,8, והממוצע הוא: $(5+4+2+8+2+8+1)/7 = 4.28$.

הערה: מותר להשתמש בספריות סטנדרטיות.

שאלה 4

כתוב פונקציה המקבלת כפרמטר מערך דו-ממדי - מטריצה מסוג `int` בגודל $N \times N$ של המספרים 0-1 בלבד. הפונקציה תבדוק אם המטריצה שהתקבלה היא מטריצה שאיבריה הם 0-1 בלבד. אם לא תחזיר -1, אם כן תמשיך.

הפונקציה תמצא את רצף ה'-1'ים הארוך ביותר אופקית ותדפיס את מיקומו של האיבר הראשון ברצף (השמאלי ביותר) ואת אורכו. במקרה זה תחזיר הפונקציה את האורך המקסימלי של רצף ה'-1'ים שמצאה. אם הרצף הארוך ביותר אינו יחיד, יש להחזיר את אחת האפשרויות באופן שרירותי.

דוגמה 1 ($N = 5$):

1	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	0	0	0

הרצף הארוך ביותר נמצא במיקום (1,1) ואורכו 4, והפונקציה תחזיר 4.

דוגמה 2 ($N = 5$):

1	0	1	0	0
0	0	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	0	1	1
0	1	0	0	0

הרצף הארוך ביותר נמצא במיקום (1,0) ואורכו 5, והפונקציה תחזיר 5.

חלק ג' (45 נקודות)

ענה על שלוש מבין השאלות 5-8 (לכל שאלה - 15 נקודות).

שאלה 5

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#define N 12

int main()
{
    int vec[N] = {1,2,3,4,2,4,6,8,2,3,4,5};
    int res[N];
    int cnt_vec,cnt_res;
    int i,j,t;

    printf("\nvec is: \n");
    for (i=0;i<N;i++)
        printf("%d ",vec[i]);

    for (cnt_vec = 4; cnt_vec<=8; cnt_vec +=4)
    {
        cnt_res = N/cnt_vec;
        if ((N%cnt_vec)!=0) cnt_res++;

        for (i=0;i<cnt_res;i++)
        {
            res[i] = 0;
            for (j=0;j<cnt_vec;j++)
            {
                t = i*cnt_vec+j;
                if (t>=N) t -= N;
                res[i] += vec[t];
            }
        }
    }
}
```

```
printf("\n\ncnt_vec =  %d cnt_res = %d\n",cnt_vec,cnt_res);  
printf("the res vector is:\n");  
for (i=0;i<cnt_res;i++)  
    printf("%d ",res[i]);  
}  
return 0;  
}
```

מה תדפיס התכנית בסיום הריצה?

שאלה 6

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

unsigned char func(unsigned char num1, unsigned char num2)
{
    unsigned char res, lsb;

    if ((num1==0)&&(num2==0)) return 0;

    lsb = (num1&1)^(num2&1);
    res = lsb|(func(num1>>1,num2>>1) << 1);
    return res;
}

int main()
{
    char res;

    res = func(0x23,0x23);
    printf("\nthe result is: %X\n",res&0xff);
    res = func(0x23,0x14);
    printf("\nthe result is: %X\n",res&0xff);
    res = func(0xaa,0x55);
    printf("\nthe result is: %X\n",res&0xff);

    return 0;
}
```

9 נק') א. מה תדפיס התכנית?

6 נק') ב. מהו החישוב שמבצעת הפונקציה func על num1 ו-num2? הסבר את פעולת הפונקציה באופן כללי.

שאלה 7

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

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

#define N 4

int func (int mat[][N],int row,int *vec)
{
    int i;
    int res=0;

    for (i=0;i<N;i++)
        res += abs(mat[row][i]-vec[i]);
    return res;
}

int main()
{
    int mat[N][N] = {{1,2,3,4},
                     {2,3,4,5},
                     {3,4,5,6},
                     {4,5,6,7}};

    int i;
    int vec[N] = {2,4,6,8};
    int res_vec[N];
    int res,index = 0;

    for (i=0;i<N;i++)
    {
        res_vec[i] = func(mat,i,vec);
        if (i==0) res= res_vec[0];
        else if (res_vec[i] < res)
        {
            res = res_vec[i];
            index = i;
        }
    }
    printf("\n index: %d number is %d\n",index,res);

    return 0;
}
```

המשך השאלה בעמוד הבא:

א. (5 נק') מה מבצעת הפונקציה func?

ב. (5 נק') מה מבצעת התכנית?

ג. (5 נק') מה תדפיס התכנית בסיום הריצה?

שאלה 8

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

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

int main()
{

    int count = 0;
    char string[30] = "";
    int flag, i;

    printf("\n enter string of '(' and ')' only");
    scanf ("%s",&string);

    count = 0;
    flag=0;
    for (i=0;(string[i]!='\0')&&(!flag);i++)
    {
        if ( (string[i]=='(') || (string[i]==')'))
        {
            if (string[i] == '(') count++;
            if (string[i] == ')') count--;
        }
        else flag = 1;
        if (count<0) flag = 2;
    }
```

```

if (flag==1)
    printf("string not '(' or ')' only\n");
else if (count)
    printf("illegal input string \n");
else
    printf("input string is OK\n");

return 0;
}

```

(7 נק') א. מה מבצעת התכנית?

ב. תן שתי דוגמאות למחרוזות קלט לא ריקות שבהן תדפיס התכנית: (4 נק')

input string is OK

(4 נק') ג. תן שתי דוגמאות למחרוזות קלט שבהן תדפיס התכנית:

```
illegal input string
```

הערה: יש לכלול בתשובה דוגמה אחת לפחות עם מספר שווה של 'י' ושל 'נ'.

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט

דחוף!

לכבוד
המכללות ובתי הספר
להכשרת הנדסאים וטכנאים

הנדון: תיקונים והבהרות לבחינת גמר ממלכתית

שעת העברה בדוא"ל:		תאריך בחינה:	
10:18		10/11	
הנדסאים - הנדסת תוכנה		מגמה:	
שפת C		שם הבחינה:	
		סמל הבחינה	
		91621,94623	
		הנדסאים	

שאלה מספר 7:
בשאלה נעשה שימוש בפונקציית ספרייה $\text{abs}()$. פונקציה זו מחזירה ערך מוחלט של
הפרמטר שהיא מקבלת.

בברכה,
מחלקת בחינות

גיבוי ישלח בשלב מאוחר יותר באמצעות פקס.

01-3-07 (01/07)