

מספר ת.ז. _____

מספר מחברת _____

C

הנדסאים וטכנאים – הנדסת תוכנה הנחיות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות וחצי.

ב. מבנה השאלון
ומפתח ההערכה:

בשאלון זה שמונה שאלות.

יש לענות על שש שאלות בלבד בהתאם לפירוט הבא:

חלק א' – שאלה 1 (חובה) 15 נקודות

חלק ב' – שאלות 2-4 (יש לענות על 2 שאלות בלבד) 40 נקודות

חלק ג' – שאלות 5-8 (יש לענות על 3 שאלות בלבד) 45 נקודות

בסך הכול: 100 נקודות.

ג. חומר עזר
מותר לשימוש:

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

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

אין לצרף ספרים או חוברות עם פתרונות.

ד. הוראות כלליות:

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

2. את התשובות יש לכתוב בצורה מסודרת, בכתב יד ברור ונקי. (גם בכך תלויה הערכת הבחינה).

3. יש לכתוב **בעט בלבד**.

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 עליו קו כדי שלא ייבדק.

6. יש להציג פתרון מלא ומנומק, כולל חישובים לפי הצורך. הצגת תשובה סופית ללא שלבי הפתרון לא תזכה בניקוד.

7. יש להסביר בפירוט כל תוכנית שנכתבה, **תוכנית ללא הסבר מפורט לא תזכה בניקוד**.

8. 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.

בהצלחה!

חלק א' (15 נק')

ענה על שאלה 1 - שאלת חובה

שאלה מספר 1

```
#include <stdio.h>

#define N 10

int main()
{
    int vec[N] = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,-1};

    int i,j,num;

    i=0;

    while (vec[i++]>0)
        printf ("%d ",vec[i-1]);
    printf("\n");

    for (i=0;i<N;i++)
    {
        for (j=vec[i];j>0;j--)
            printf (" ");
        if (!j)
            printf("%d\n",vec[i]);
    }

    num=0;
    for (i=0;vec[i]>0;i++)
    {
        vec[i] += num++;
        vec[i] %= 10;
        printf("%d ",vec[i]);
    }
    printf("\n");

    return 0;
}
```

מה תדפיס התוכנית בסיום ההרצה? **נמק את תשובתך.**
(כל הדפסה נכונה - 5 נקודות, סה"כ 15 נקודות לשאלה).

חלק ב' (40 נק')

ענה על שתיים מבין השאלות 2-4 (ערך כל שאלה - 20 נקודות).

שאלה מספר 2 (20 נק')

כתוב פונקציה בשפת C שמקבלת כפרמטרים מחרוזת str ושני מספרים שלמים start ו len. הפונקציה תחזיר מצביע למחרוזת חדשה. הגדרת הפונקציה תראה כך:

```
char *cut_from_str(char *str, int start, int len)
```

- הפונקציה תייצר מחרוזת חדשה, כולל הקצאת זיכרון מתאימה. במחרוזת זו יהיו התווים שנמצאים החל במיקום start במחרוזת str, ובאורך len.
- הפונקציה תסיר את התווים הללו מהמחרוזת str. כלומר str תהיה המחרוזת המקורית ללא התווים שהועברו למחרוזת החדשה.

יש לבדוק מקרי קצה וחוקיות של start ו len. ביחס לאורך המחרוזת str. במקרה שהתווים הנדרשים להעברה חורגים מאורך המחרוזת str, יועברו התווים הקיימים עד סופה של המחרוזת. אם start מתחיל במיקום גדול מסוף המחרוזת str, str יישאר ללא שינוי והפונקציה תחזיר מחרוזת ריקה.

דוגמאות עבור ההגדרות הבאות: (כל הרצה מתייחסת להגדרה זו ולא לתוצאה של הדוגמה הקודמת)

```
char *str2, str1[] = "question number two";
```

דוגמה 1:

```
str2 = cut_from_str(str1, 9, 6);
```

יתקבל:

```
str2 = "number"
```

```
str1 = "question two"
```

דוגמה 2:

```
str2 = cut_from_str(str, 20, 5)
```

יתקבל:

```
str2=""
```

```
str1 = "question number two"
```

דוגמה 3:

```
str2 = cut_from_str(str, 16, 10)
```

יתקבל:

```
str2="two"
```

```
str1 "question number "
```

שאלה מספר 3 (20 נק')

כתוב פונקציה בשפת C אשר מקבלת כפרמטר מערך של מספרים שלמים ומחזירה מצביע למערך של שלמים.

הגדרת הפונקציה תראה כך :

```
int *max_seq(int *vec, int size)
```

הפונקציה מקבלת מערך של שלמים בשם vec (חיוביים ושליילים) וכן פרמטר מסוג שלם נוסף שהוא גודל המערך בשם size.

- הפונקציה תמצא את רצף המספרים במערך שסכומם הוא הגבוהה ביותר.
 - הפונקציה תקצה זיכרון למערך בגודל 3 מסוג int, כאשר :
 - בתא הראשון יהיה מיקום התא הראשון של הרצף בעל הסכום המקסימלי.
 - בתא השני יהיה מספר האיברים ברצף.
 - בתא השלישי יהיה הסכום שחושב.
- הפונקציה תחזיר מצביע למערך זה.

דוגמאות :

עבור המערך :

$vec = \{1, 2, 3, 4, -9, 5, 6, 7, 8, 9\}$

תחזיר :

$\{0, 10, 36\}$

מיקום הרצף באיבר 0, אורך הרצף 10 והסכום הוא 36.

$$1+2+3+4-9+5+6+7+8+9=36$$

עבור המערך :

$vec = \{1, 2, 3, 4, -11, 5, 6, 7, 8, 9\}$

תחזיר :

$\{5, 5, 35\}$

מיקום הרצף באיבר החמישי, אורך הרצף חמישה איברים והסכום הוא 35.

שים לב שהסכום של ארבעת האיברים הראשונים הוא 10 וא"כ יש את המספר השלילי -11 לכן סכומם של חמשת האיברים הראשונים הוא שלילי.

שאלה מספר 4 (20 נק')

נתונה רשימה מקושרת חד כיוונית, כאשר כל איבר מצביע על האיבר הבא ברשימה, והאיבר האחרון מצביע על NULL.

הגדרת הרשימה נראית כך :

```
typedef struct node
{
    int num;
    struct node *next;
} Node;
```

כתוב פונקציה בשפת C אשר מקבלת כפרמטרים מצביע לראש של רשימה מקושרת head ומצביע למערך של משתנים מסוג int בשם vec. ומחזירה מצביע לרשימה מקושרת מסוג Node.

```
Node *del_func(Node *head, int *vec)
```

המערך vec מכיל רשימה של מספרים חיוביים כולל 0, ממוינים בסדר עולה ללא חזרות, וסופה מסומן על ידי המספר 1-.

הפונקציה תבצע את הפעולות הבאות :

- תוודא שרשימת השלמים מכילה מספרים חיוביים כולל 0, ממוינים מהקטן לגדול ללא חזרות. אם לא - היא תחזיר מצביע לרשימה המקורית, אם כן - היא תמשיך.
 - הפונקציה תשנה את הרשימה המקורית כך שיורדו ממנה האיברים שממוקמים במקומות שרשומים במערך השלמים vec, כלומר, אם רשום 0 - יוסר האיבר הראשון, אם רשום 3 - יוסר האיבר הרביעי, וכן הלאה. הפונקציה תדאג לשחרר את הזיכרון של האיברים שהוסרו. שים לב שמיקום ההסרות בערך השלמים מתייחס למיקום במערך המקורי, כלומר, אחרי הסרת איבר, הסרת האיבר הבא צריכה להיות על פי מיקומו ברשימה המקורית שהתקבלה.
 - הפונקציה תחזיר מצביע לתחילת הרשימה לאחר הסרות האיברים (במקרה של הסרת האיברים הראשונים של הרשימה יהיה מצביע לאיבר הראשון החדש של הרשימה).
- אם ברשימת השלמים יש מיקומים שלא קיימים ברשימה המקורית, לא יוסרו איברים אלו. אם הוסרו כלל האיברים יש להחזיר מצביע ל- NULL ולשחרר את כלל הזיכרון של הרשימה המקורית.
- דוגמה :

```
head -> 2 -> 4 -> 6 -> 9 -> 1 -> 3 -> 5 -> 7 -> NULL
vec = {0,3,5,7,8,-1}
```

vec תקין.

התוצאה היא :

```
head->4->6->1->5->NULL
```

הוסרו האיברים 0,3,5,7 שהכילו את הערכים 2,9,3,7, בהתאמה, איבר מספר 8 לא קיים שכן יש רק שבעה איברים ברשימה. עבור אותה רשימת איברים אם נקבל {0,1,2,3,4,5,6,7,-1} vec יוחזר NULL.

חלק ג' (45 נק')

ענה על שלוש מבין השאלות 5-8 (ערך כל שאלה – 15 נקודות).

שאלה מספר 5 (15 נק')

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

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

void func(char *str)
{
    int i,cnt=0;

    for (i=0 ; str[i]!='\0'; i++)
        if (str[i]=='0'&&str[i+1])
            i++;
        else if (str[i]>'0'&&str[i]<='9'&&str[i+1])
        {
            for (cnt=0; cnt<(str[i]-'0');cnt++)
                printf("%c",str[i+1]);
            i++;
        }
        else
            printf("%c",str[i]);
    printf("\n");
}

int main()
{
    char str[] = "1123";

    printf("%s, func(str)= ",str);
    func(str);
    return 0;
}
```

5 נק') א. מה תדפיס התוכנית?

5 נק') ב. מה תדפיס עבור "45271" str[] = ?

5 נק') ג. תאר מה מבצעת הפונקציה עבור מחרוזת כלשהי וכיצד היא מבצעת את פעולתה?

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>
#define N 4

int func_A (int mat[][N],int n)
{
    int i;
    int num;

    if ((n<0) || (n>N-1))
        return 0;
    num = mat[n][n];

    for (i=n+1;i<N;i++)
        num = (mat[n][i]>=mat[i][n]) ? num + mat[n][i]:num - mat[i][n];
    return (num+func_A(mat,++n));
}

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

    int res;

    res = func_A(mat,0);
    printf("res = %d\n",res);
    return 0;
}
```

(7 נק') א. מה תדפיס התוכנית?

(8 נק') ב. תאר מה מבצעת הפונקציה func_A? תאר באופן מפורט את דרך החישוב

שהפונקציה מבצעת.

שאלה מספר 7 (15 נק')

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

char func(char num1, char num2)
{
    char i;
    char j;

    j = 1 << 3;

    for (i=0; i<num2; i++)
        if (num1&j)
            num1 *= 2;
        else
            num1 = (num1*2)+1;

    return num1;
}

int main()
{
    char num;
    int i;

    for (i=1; i<=8; i++)
    {
        num = 0x4;
        num = func(num, i);
        printf("%u ", num&0xf);
    }
    printf("\n");
    return 0;
}
```

8 נק') א. מה תדפיס התוכנית?

7 נק') ב. מה מבצעת הפונקציה func?

נתונה תכנית הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>
#define N 10

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

    (*m_res)=0;(*m_start)=0;
    flag = (input[1]>input[0]);
    for(i=1,num=input[0];i<N;num=input[i],i++)
    {
        if ( ((input[i]>num) && flag)||((input[i] <=num) && !flag) )
        {
            res++;
            if (res>(*m_res))
            {
                (*m_res)=res;
                (*m_start)=start;
            }
        }
        else
        {
            flag = (input[i]>num);
            res = 1;
            start = --i;
        }
    }
}
```

שאלון 91621,94623, קיץ תשע"ח 2018 מועד ב'

```
int main ()
{

    int input[N] = {1,2,2,4,5,6,7,6,5,4};

    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);

    return 0;
}
```

5 נק') א. מה תדפיס התוכנית?

5 נק') ב. מה תדפיס התוכנית עבור : $\text{input}[N] = \{2,3,4,5,6,4,3,2,1,0\}$

5 נק') ג. מה מבצעת הפונקציה func?

בהצלחה!

כל הזכויות שמורות למה"ט

מחווין בחינת שפת סי מועד ב' קיץ 18

שאלה 1 (15 נקודות)

מחווין :

כל הדפסה 5 נקודות, הדפסות ללא הסבר להוריד 3 נקודות.

שאלה 2 (20 נקודות)

מחווין : תוכנית ללא הסברים להוריד 5 נקודות, ללא בדיקת מקרי קצה של הפרמטרים להוריד 5 נקודות.

שאלה מספר 3 (20 נקודות)

מחווין : פתרון ללא הסברים להוריד 5 נקודות.