

## 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.
- ד. הוראות כלליות: **אין לצרף ספרים/חוברות עם פתרונות.**  
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 הערכה 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 t(x) x*x
#define f(x,y) x = x+y
#define g(x,y) x = x*y

int main()
{
    int a,b;
    int *c;

    a = b = 2;
    g(b, (f(a,b)));
    printf("%d\n",b);

    a = b = 2;
    f(b,t(a))*b;
    printf("%d\n",b);

    a = b = 2;
    f(b,t(a));
    printf ("%d\n",b);

    b = 2;
    c = &b;
    b = *t(c*)b;
    printf ("%d\n",b);
    return 0;
}
```

מה תדפיס התוכנית בסיום ההרצה? **נמק את תשובתך.**  
(כל הדפסה נכונה - 4 נקודות, סה"כ 15 נקודות לשאלה).

## חלק ב' (40 נק')

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

### שאלה מספר 2

נגדיר היקף במטריצה (מערך דו-מימדי) באופן הבא :

עבור מטריצה של שלמים בגודל  $N \times N$ .

נחלק את המטריצה להיקפים.

היקף 0 הוא ההיקף החיצוני של המטריצה.

היקף 1 הוא ההיקף הפנימי יותר של המטריצה והוא מורכב מהאיברים בשורה השנייה ובעמודה השנייה הלפני אחרונה, ללא האיברים ששייכים לשורה או לעמודה הראשונה והאחרונה. כך הלאה, עד להיקף האחרון שהוא האמצעי ביותר.

להלן דוגמה עבור מטריצה  $5 \times 5$  :

1	2	3	4	5
1	5	5	5	2
1	4	30	4	2
1	2	2	2	2
1	1	1	1	2

למטריצה זו שלושה היקפים 0,1,2 : 0 - ההיקף החיצוני (הכהה ביותר), 1 - ההיקף הפנימי יותר, 2 - האיבר האמצעי של המטריצה.

להלן דוגמה עבור מטריצה  $4 \times 4$  :

1	2	3	4
1	5	5	5
1	4	30	4
1	2	2	2

למטריצה זו יש שני היקפים 0,1 : החיצוני 0 (כהה), ופנימי 1, שארבעת איבריו מצויים במרכז המטריצה.

המשך השאלה בעמוד הבא :

(12 נקודות) א. כתוב פונקציה בשפת C

```
int funcA(int mat[][N], int *perimeter)
```

הפונקציה מקבלת מטריצה של שלמים בגודל,  $N \times N$  ומצביע למספר שלם, שמייצג את מספר ההיקף המבוקש. אם מספר ההיקף אינו חוקי, כלומר היקף גדול ביחס לכמות ההיקפים של מטריצה בגודל,  $N \times N$  או שלילי הפונקציה תציב במשתנה ה- `perimeter` את הערך 1- ותחזיר 0. אם המספר חוקי, הפונקציה תחשב את סכום האיברים בהיקף המבוקש ותחזיר את הסכום. במקרה זה ערך ה- `perimeter` לא ישתנה.  $N$  מוגדר כקבוע גלובלי. שים לב למקרי קצה, כאשר  $N$  זוגי או אי-זוגי.

דוגמאות :

עבור המטריצה שבגודל 5 שבעמוד הקודם :

```
int row = 1;
res = funcA(mat,&row);
```

תחזיר :

```
res = 29
```

row יישאר 1.

עבור row=3

תחזיר :

```
res = 0;
```

ב - row יוצב 1-.

(8 נקודות) ב. כתוב פונקציה נוספת בשפת C שתוגדר כך :

```
int funcB(int mat[][N])
```

הפונקציה תחשב את סכום האיברים בהיקפי המטריצה כפי שהוגדרו, תמצא את ההיקף שבו סכום האיברים הוא מינימלי ותחזיר את מספר ההיקף שנמצא. יש להשתמש בפונקציה מסעיף א'.

דוגמה : עבור מטריצה  $5 \times 5$  :היקף 0 :  $30 = 1+2+3+4+5+2+2+2+2+1+1+1+1+1+1$ היקף 1 :  $29 = 5+5+5+4+2+2+2+4$ 

היקף 3 : 30.

לכן הפונקציה תחזיר את המספר 1.

### שאלה מספר 3

כתוב פונקציה אשר מקבלת כפרמטרים שני מערכים של מספרים שלמים חיוביים באורך 20.

הגדרת הפונקציה תראה כך :

```
int twoarrs(int a[20], int b[20])
```

הפונקציה תבצע את הפעולות הבאות :

1. הפונקציה תוודא שהמספרים במערכים הם אכן חיוביים. אם לא, היא תחזיר -1. אם כן, היא תמשיך.

2. הפונקציה תמצא את כל המספרים אשר נמצאים רק באחד מהמערכים. הפונקציה תדפיס מספרים אלו, יש להדפיס כל מספר פעם אחת בלבד.

דוגמה :

A = 1,2,2,3,4,6,2,7,8,9,9,9,9,2,3,4,6,2,9

B = 2,2,2,3,4,5,7,8,9,7,12,23,4,5,5,5,5,4,4,7

המספרים שנמצאים רק באחד מהמערכים הם : 1,6,5,12,23

כל מספר מודפס פעם אחת בלבד. לא נדרש להדפיס את המספרים בסדר עולה .

שים לב שכאשר מגיעים במערך a לבדוק בפעם השנייה האם 6 נמצא במעריך b (יש פעמיים 6 במעריך a), הפונקציה לא תדפיס זאת בפעם השנייה.

#### שאלה מספר 4

נתונות שתי רשימות מקושרות חד כיוונית מעגליות של איברים, כאשר כל איבר מצביע על האיבר הבא ברשימה, והאיבר האחרון מצביע לאיבר הראשון ברשימה.

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

כתוב פונקציה המקבלת שני מצביעים לראשי הרשימות המעגליות ומחזירה מצביע לראש רשימה מעגלית חדשה.

הגדרת הפונקציה תראה כך :

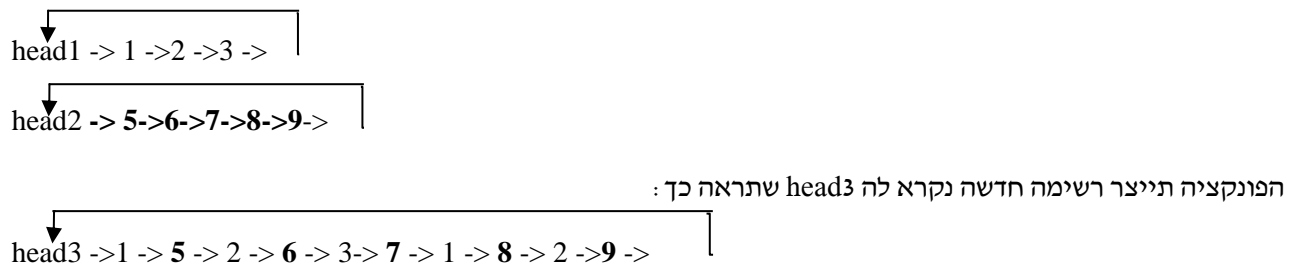
```
Node *combine_lists(Node *list1, Node *list2)
```

הפונקציה תבנה רשימה חדשה (על ידי הקצאה דינאמית של זיכרון).

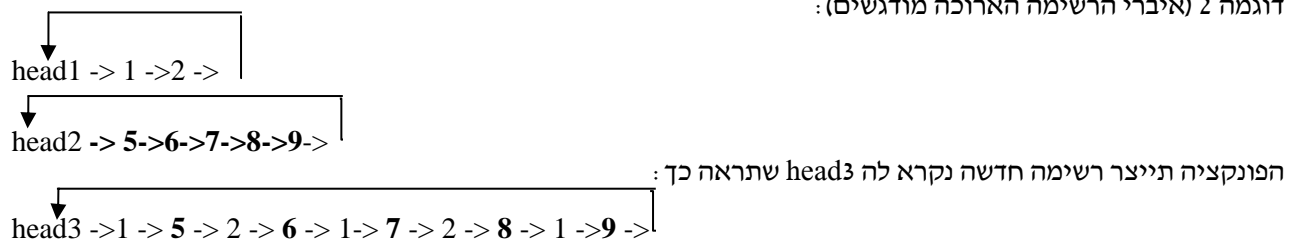
- לרשימה החדשה יוכנס בכל פעם, איבר אחד מהרשימות, החל מתחילתן, לסירוגין : פעם אחת מהרשימה הראשונה ואחר כך מהרשימה השנייה. (כלומר, הפונקציה תבצע מיזוג של הרשימות).
- כאשר אחת הרשימות קצרה יותר מהשנייה, הפונקציה תמשיך להכניס איברים לסירוגין מהרשימה הקצרה יותר שוב מתחילתה, עד שכל איבר של הרשימה הארוכה יותר יוכנס פעם אחת בדיוק לרשימה החדשה.
- שים לב, כי ייתכן שאיברי הרשימה הקצרה יותר יוכנסו לרשימה הקצרה מספר פעמים, כי אם נגמרה הרשימה הקצרה פעם נוספת, הפונקציה תמשיך להכניס את איבריה באותו האופן, עד להכנסת כלל האיברים של הרשימה הארוכה (לסירוגין עם איברי הרשימה הקצרה).
- התהליך יסתיים כאשר כל איבר ברשימה הארוכה יותר יוכנס פעם אחת לרשימת המיזוג.
- הפונקציה תחזיר מצביע לראש הרשימה החדשה.
- כאשר אחת מרשימות הקלט לפונקציה ריקה התוכנית תחזיר מצביע לרשימה חדשה שאיבריה שקולים לרשימה שאיננה ריקה.
- אם שתי הרשימות ריקות יש להחזיר מצביע לרשימה ריקה.

אין צורך לבדוק האם הרשימות שהתקבלו הן מעגליות יש להניח שהתוכנית קיבלה מצביע לרשימות מסוג זה (או רשימות ריקות).

דוגמה 1 : (איברי הרשימה הארוכה מודגשים) :



דוגמה 2 (איברי הרשימה הארוכה מודגשים) :



חלק ג' (45 נק')

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

שאלה מספר 5

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

long int func(int long num)
{
    int i=0;
    long int high,low,mul,temp = num;

    printf("%d\n",temp);
    if ((num<10)&&(num>=0))
        return num;

    mul=1;
    while (temp/=10)
    {
        i++;
        mul*=10;
    }

    high = num/mul;
    low = num%10;
    temp = (num - high*mul)/10;
    return (high+low*mul+func(temp)*10);
}
```

8) נקודות) א. מה תדפיס הפונקציה עבור ההרצה: func(15369)? ומה הערך שתחזיר הפונקציה?

7) נקודות) ב. תאר מה מבצעת הפונקציה עבור שלם כלשהו וכיצד היא מבצעת את פעולתה?



נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int func(char *str1,char *str2)
{
    int i,j;

    for (i=0,j=0;str1[i]!='\0'&&str2[j]!='\0';i++)
        if (str2[j]==str1[i])
            j++;
    return (!str2[j]);
}
int main()
{
    char str1[] = "str question";
    char str2[] = "str two";
    char c;
    int i,index;

    for (i=0;i<3;i++)
    {
        index = strlen(str2) - i;
        c = str2[index];
        str2[index] = '\0';
        printf ("%s %s\n",str1,str2);
        if (func(str1,str2))
            printf("Yes!!\n");
        else
            printf("No!!\n");
        str2[index] = c;
    }
    return 0;
}
```

א. (8 נקודות) מה תדפיס התוכנית? נמק כל הדפסה.

ב. (7 נקודות) תאר מה מבצעת הפונקציה func? איזה תנאי צריכה לקיים str2 ביחס לstr1?

שאלה מספר 7

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#define K 3
int find_min(int *arr,int size)
{
    int i,min;

    min = 0;
    for (i=1;i<size;i++)
        if (arr[i]<arr[min])
            min = i;
    return (min);
}

int *func(int arr[],int size,int k)
{
    int *res,i,min;

    if (k>size) return NULL;

    res = (int *) malloc(k*sizeof(int));
    for (i=0;i<k;i++)
        res[i] = arr[i];
    min = find_min(res,k);
    for (i=k;i<size;i++)
        if (arr[i]>res[min])
        {
            res[min] = arr[i];
            min = find_min(res,k);
        }
    return res;
}

int main()
{
    int vec[10] = {5,3,2,7,9,2,1,6,4,5};
    int i,*res;

    res = func(vec,10,K);

    printf("\n");
    for (i=0;i<K;i++)
        printf("res[%d] = %d\n",i,res[i]);
    return 0;
}

```

א. (8 נקודות) מה תדפיס התוכנית?

ב. (7 נקודות) מה מבצעת הפונקציה func?

```
#include <stdio.h>
#define N 8

int main()
{
    unsigned short a = 0xf0;
    int i, curr, step, prev, vec[N+1];
    vec[0]=50;
    printf("\n%d ", vec[0]);
    prev=0;
    for (i=1, step=2 ; i<=N ; prev=curr, i++, a>>=1)
    {
        curr = a&1;
        if ((curr == prev)&&(i!=1))
            step += 2;
        else
            step = 2;
        if (curr)
            vec[i] = vec[i-1]+step;
        else
            vec[i] = vec[i-1]-step;

        printf("%d ", vec[i]);
    }
    return 0;
}
```

א. (5 נקודות) מה תדפיס התוכנית? נמק את תשובתך.

ב. (5 נקודות) עבור  $a = 0xaa$  מה תדפיס התוכנית?

ג. (5 נקודות) עבור  $a=0x53$  מה תדפיס התוכנית?

**בהצלחה!**

כל הזכויות שמורות למה"ט

## מחווון מבחן סי קיץ 2018 - מועד א'

### פתרון שאלה 1 (15 נקודות):

מחווון שאלה 1 :

כל סעיף נכון 4 נקודות. פתרון מלא 15 נקודות.

עבור סעיף ראשון לא נכון להוריד 3 נקודות, סעיף שני לא נכון להוריד 4 נקודות.

פתרון ללא הסבר להוריד 5 נקודות.

### פתרון שאלה 2 (20 נקודות):

מחווון שאלה 2 :

סעיף א': פתרון ללא נימוק הורדה של 4 נקודות. פתרון ללא התייחסות למקרה קצה של איבר בודד בהיקף המרכזי וללא בדיקת תקינות של premiter להוריד 4 נקודות.

סעיף ב': פתרון ללא הסברים להוריד 3 נקודות. טעות בחישוב מספר ההיקפים להוריד 3 נקודות.

### פתרון שאלה 3 (20 נקודות)

מחווון שאלה 3 :

בדיקת תקינות הנתונים שווה 4 נקודות.

פתרון ללא הסברים להוריד 5 נקודות.

פתרון ללא בדיקה הדדית של המערכים להוריד 8 נקודות.

פתרון לא מניעה של הדפסה כפולה של ערכים להוריד 8 נקודות.

### פתרון שאלה 4 (15 נקודות)

מחווון שאלה 4: פתרון ללא הסברים להוריד 5 נקודות. פתרון ללא התייחסות לתחילת הרשימה

המקושרת להוריד 4 נקודות, פתרון ללא התייחסות למקרי קצה שך רשימות ריקות להוריד 5 נקודות.

### פתרון שאלה 5 (15 נקודות)

מחווון שאלה 5 :

עבור סעיף א' תשובה ללא ערכי הדפסה להוריד 4 נקודות.

בסעיף ב' תשובה סופית ללא תאור כיצד מתבצעת הפעולה להוריד 4 נקודות.

### פתרון שאלה 6 (15 נקודות)

מחווך שאלה 6 :

סעיף א : הדפסה הפוכה yes במקום no להוריד 3 נקודות.

הדפסות לא מנומקות להוריד 3 נקודות.

סעיף ב' : אם לא מצויין ע"פ הסדר להוריד 3 נקודות.

### פתרון שאלה 7 (15 נקודות)

מחווך שאלה 7 :

סעיף א : הדפסה נכונה לא ע"פ הסדר להוריד 3 נקודות.

הדפסה נכונה חלקית נקודות ע"פ החלק הנכון.

סעיף ב' : הסבר ללא טכני ללא הסבר של מציאת k המספרים הגדולים להוריד 4 נקודות.

### שאלה מספר 8 (15 נקודות)

מחווך שאלה 8 :

פתרון לא הסבר כלל להוריד 4 נקודות. סדרה עולה יורדת ללא שינוי בהפרש כלומר קבוע

על 2 להוריד 8 נקודות.

פתרון הפוך בקריאת ה-a שמאל לימין במקום ימין לשמאל (והשאר תקין לגמרי) להוריד

3 נקודות.

פתרון הפוך מבחינת הפרש הסדרה (והשאר תקין לגמרי) - להוריד 3 נקודות.