



מספר ת.ז.
מספר מחברת

C

לטכנאים ולהנדסאים – הנדסת תוכנה

הנחיות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע וחצי שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: חלק א' – 20 נקודות

שאלה 1 – שאלה חובה.

חלק ב' – 20 נקודות

שאלות 2-3: יש לענות על שאלה אחת בלבד.

חלק ג' – 60 נקודות

שאלות 4-8: יש לענות על ארבע שאלות בלבד.

ערך כל שאלה: 15 נקודות.

בסך הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: מחשבון (אין להשתמש במחשב כף יד או במחשבון עם תוכנות או עם תקשורת חיצונית).

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

אין

ד. הוראות מיוחדות:

ה. הוראות כלליות: 1. בטרם תתחיל לענות על השאלות, קרא בעיון את כל השאלון וודא שההנחיות בדף השער מובנות לך היטב.

2. כתוב את התשובות במחברת הבחינה בעט בלבד, בכתב יד ברור.

3. התחל כל תשובה בעמוד חדש וציין בראשו את מספר השאלה והסעיף (אין צורך להעתיק את השאלה/הסעיף).

4. אם אתה זקוק לטיוטה, הקצה לה מקום במחברת הבחינה, רשום באופן ברור "טיוטה" ומתח קו על הכתוב כדי שלא ייבדק.

5. בתשובה לשאלת חישוב, עליך להציג את שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

6. בכל שאלה, קיימים הנתונים לפתרונה. אם לדעתך חסר נתון, הוסף אותו על-פי שיקול דעתך ופתור בעזרתו את השאלה. ציין בתשובתך את הנתון שהוספת ונמק 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' (20 נקודות)

ענה על שאלה 1 - חובה.

שאלה 1 (20 נקודות)

נתונה התכנית הבאה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#define f1(x) x*x
#define f2(x) *x
#define f3(x,y) x/y
#define f4(x,y,z) f3(y,z)+f1(x)

main()
{
    int x,y=2,z=3,t=4,m=5;
    int v[2];
    int *ptr1,*ptr2;

    printf ("%d\n",f4(z,t,y));

    ptr1 = &t;
    ptr2 = &m;

    printf("%d\n", f2(ptr1)f2(m));

    v[0] = f2(ptr2);
    v[1] = z;
    while (f2(v))
    {
        v[1] += 2;
        v[0] --;
    }

    printf("%d\n",v[1]);
}
```

```
x = (f3(m,z) == f3(z,y)) ? 2 : 4;

printf("%d\n",x);

v[0] = y;
v[1] = 0;
switch (v[0]) {
    case 1: v[1]+=1;
    case 2: v[1]+=2;
    case 3: v[1]+=3;
    default: v[1]++;
}
printf("%d\n",v[1]);
v[0]=m;
x=0;
while (!(--v[0]%2))
{
    v[0]--;
    x++;
    if (x==10) break;
}
printf("%d\n",v[0]);

return 0;
}
```

בתכנית יש 6 פקודות הדפסה (printf).

עבור כל פקודת הדפסה, כתוב מה תדפיס התכנית. הסבר את תשובתך והצג את החישובים שלך.

חלק ב' (20 נקודות)

ענה על אחת מבין השאלות 2-3.

שאלה 2 (20 נקודות)

(10 נק') א. כתוב תכנית הקולטת שני מספרים שלמים חיוביים. התוכנית תבדוק את תקינות הקלט. אם הקלט אינו תקין, תוצג הודעה מתאימה, והתכנית תסתיים.

התכנית תדפיס מספר חדש שספרותיו מורכבות מהספרות של שני המספרים שנקלטו לפי הכלל הבא: לכל ספרה במיקום i במספר החדש תוכנס הספרה במיקום i הגדולה ביותר מתוך שני המספרים שנקלטו.

כלומר, ספרת האחדות של המספר החדש תהיה ספרת האחדות הגדולה ביותר מתוך ספרת האחדות של שני המספרים שנקלטו, ספרת העשרות תהיה ספרת העשרות הגדולה ביותר מתוך ספרת העשרות של שני המספרים שנקלטו, וכן הלאה. אם לאחד המספרים יש יותר ספרות, יוכנסו הספרות העודפות למספר החדש בהתאם למיקום שלהן במספר שנקלט.

דוגמה 1:

קלט: 345, 18234

הפלט יהיה: 18345

דוגמה 2:

קלט: 6123, 7231

הפלט יהיה: 7233

בדוגמה 2: ספרת האחדות במספר החדש היא 3 משום שספרת האחדות של 6123 גדולה יותר מספרת האחדות במספר 7231; ספרת העשרות במספר החדש היא 3 משום שספרת העשרות של המספר 7231 גדולה יותר מספרת העשרות של 6123, וכך הלאה.

(10 נק') ב. כתוב תכנית הקולטת מהמשתמש אות אנגלית קטנה.

התכנית תבדוק את תקינות הקלט. אם הקלט אינו תקין, התכנית תדפיס הודעת שגיאה מתאימה.

התכנית תדפיס משולש אותיות במבנה הבא: לדוגמה עבור e:

a
aba
abcba
abcdcba
abcdedcba

בשורה האחרונה יש את האות e שהוכנסה על-ידי המשתמש.
כתוב את התכנית, כולל הסברים לאופן החישוב.

שאלה 3 (20 נקודות)

כתוב תכנית בשפת C המקבלת מהמשתמש כקלט מחרוזת המורכבת מתווים: $\{, \}, (,)$ (סוגריים רגילים ומסולסלים). אורך הקלט המקסימלי 40 תווים. התכנית תבדוק את תקינות הקלט (שאכן מכיל רק את התווים הללו במחרוזת הקליטה). אם הקלט אינו תקין, התכנית תדפיס הודעה בהתאם ותסתיים.

התכנית תדפיס הודעה אם המחרוזת שנקלטה היא סדרה חוקית של סוגריים.

סדרה חוקית היא סדרה שבה לכל פתיחת סוגריים יש סגירת סוגריים מאותו סוג. כמו כן הסוגריים האחרונים שנפתחו צריכים להיות הראשונים להיסגר:

דוגמאות:

1. $\{0\}$ - חוקי.
2. $\{ \{ \{ (0) \} \} \}$ - חוקי.
3. $\{ (\{ \}) \}$ - חוקי.
4. $0 \{ \} 0$ - חוקי.
5. $()$ - לא חוקי.
6. $\{ \}$ - לא חוקי.
7. $\{ (0) \}$ - לא חוקי.

הסבר את צורת הפתרון שכתבת בתכנית.

רמז: ממש מחסנית שאליה מוכנסים התווים של פתיחת הסוגריים, ועבור סוגריים סוגרים מוציאים/בודקים את האיבר שבמחסנית.

חלק ג' (60 נקודות)

ענה על ארבע מבין השאלות 4-8 (לכל שאלה - 15 נקודות).

שאלה 4 (15 נקודות)

נתונה התכנית הבאה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#include <string.h>

int f(int i)    { printf("%d\n" ,i); return i; }

int g(char s[]) { printf("%s\n", s); return strlen(s); }

int main()
{
    char s1[]="string1",s2[]="string2";
    char s3[100];

    int i;

    if ((g(s1) == g(s2)) && f(10)){
        s1[g(s1)-1]='\0';
        if ((g(s1) == g(s2)) && f(10)){
            for (i=0; i<3; i++) s2[g(s2)-1]='\0';
            strcpy(s3,"");
            strcat(s3,s1);
            strcat(s3,s2);
            g(s3);

            return 0;
        }
    }
```

מה הפלט של התכנית? הסבר את תשובתך.

שאלה 5 (15 נקודות)

(7 נק') א. נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

int main(void)
{
    int a[5] = { 1, 2, 3, 4, 5 };
    int *ptr = (int*)&a + 3;
    struct node
    {
        int a;
        int b;
        int c;
    };
    struct node s = { 3, 5, 6 };
    struct node *pt = &s;
    printf("%d\n", *pt);
    printf("%d\n", (*pt).c);
    printf("%d %d\n", *(a + 1), *(ptr));
    return 0;
}
```

מה תדפיס התכנית בסיום ההרצה? הסבר את תשובתך.

(8 נק') ב. נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

int foo(int x, int n)
{
    int val = 1;
    if (n > 0)
    {
        if (n % 2 == 1)
            val *= x;
        val *= foo(x * x, n / 2);
    }
    return val;
}

main()
{
    int i=3,j=4;
    printf("\n%d\n",foo(i,j));
    return 0;
}
```

מה תדפיס התכנית? הסבר את תשובתך.

שאלה 6 (15 נקודות)

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

#define SIZE 10

#define swap(p,q) t = p; p = q; q = t;

void func(int a[], int left, int right)
{
    int i,j,v,t;
    if (right-left > 1)
    {
        v = a[right];
        i = left;
        j = right;
        for (;;)
        {
            while (a[i] <= v)
                if (i!=j) i++;
                else break;
            if (i<j){swap(a[i], a[j])}
            else break;
            while (a[j] > v) j--;
            if (i<j){swap(a[i],a[j])}
            else break;
        }
        func(a, left, i-1);
        func(a, i, right);
    }
}
```

```
}  
  
main()  
{  
    int i;  
    int a[SIZE]={1,14,76,15,67,7,19,2,17,23};  
    for (i=0;i<SIZE;i++)  
        printf("%d ",a[i]);  
    printf("\n");  
    func(a,0,SIZE-1);  
    for (i=0;i<SIZE;i++)  
        printf("%d ",a[i]);  
    return 0;  
}
```

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

7 נק') ב. מה תדפיס התכנית בסיום הריצה? הסבר את תשובתך.

שאלה 7 (15 נקודות)

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

void func(int num,int max)
{
    int i;
    if (num==0) return;

    for (i=0; i<num; i++)
        printf("*");

    for (; i<2*max-num; i++)
        printf(" ");

    for (; i<2*max; i++)
        printf("*");

    printf("\n");

    func(num-1,max);

    if (num!=1)
        printf("\n");

    for (i=0; i<num; i++)
        printf("#");

    for (; i<2*max-num; i++)
        printf(" ");

    for (; i<2*max; i++)
        printf("#");
}

main()
{
```

```
printf("\n\n");  
  
func(5,5);  
  
printf("\n\n");  
  
return 0;  
  
}
```

- א. (5 נק') מה תדפיס התכנית? הסבר את תשובתך.
- ב. (5 נק') מה תדפיס התכנית אם בפונקציה main, במקום לכתוב func(5,5), נכתוב func(5,10)?
- ג. (5 נק') מה תדפיס התכנית אם בפונקציה main, במקום לכתוב func(5,5), נכתוב func(10,5)?

שאלה 8 (16 נקודות)

נתונה התכנית הבאה הכתובה בשפת C:

```
#include <stdio.h>

void func(unsigned long int k,unsigned int b)
{
    int j,i;
    char trans[200];
    i=0;

    do
    {
        trans[i++]=(k%b>9) ? (k%b-10+'a') : (k%b+'0');
    }while(k /= b);
    for(j=i-1;j>=0;j--)
        printf("%c", trans[j]);
    printf("\n");
}

main()
{
    func(250,16);
    func(0x1000,10);
    func(800,8);
    func(1023,2);
    func(7*7*7*7,7);
    printf("\n");
    return 0;
}
```

5 נק') א. מה מבצעת הפונקציה func?

10 נק') ב. מה תדפיס התכנית בסיום הריצה? הסבר את תשובתך.

בהצלחה!

© כל הזכויות שמורות למה"ט