

למורים שלום –

האוסף שלפניכם עוצב בידי ד"ר יבגני קנל במסגרת עבודתו כמורה מוביל המנחה את סדנת המורים לעיצוב תוכנה מבוסס עצמים בבאר שבע (תשס"ח – תשס"ט).

יבגני העמיד את הקובץ כולו לרשות כלל המורים.

לא ניתן היה לשחזר מי הם האבות הקדמונים והיוצרים של חלק ניכר מהשאלות הכלולות בקובץ ולכן לא הוזכרו שמות היוצרים. מורים המזהים את יצירותיהם בקובץ מוזמנים לפנות אלינו ואנו ניתן להם את כל הקרדיט המגיע להם. עמכם הסליחה.

הקובץ עולה למאגר כפי שנשלח במקורו. במידה וימצאו בו שגיאות או תיקונים אנא ידעו אותנו בהקדם.

מאחלים לכם שתשתמשו בקובץ בהנאה וביעילות

יבגני ועפרה

שאלה 1

(1) נתונה פעולה רקורסיבית הבאה:

```
int what(int[] a, int k){
//טענת כניסה: הפעולה מקבלת כפרמטרים מערך בגודל n ומספר שלם
```

```
    if (k==0) return 0;
        else return what(a, k-1)+a[k]%2;
}
```

א. בהינתן $n=8$ ומערך a הבא

0	1	2	3	4	5	6	7
8	11	16	18	13	31	62	52

מה תחזיר הפעולה עבור הקריאה $what(a,7)$. (חובה להראות את דרך הפתרון!)
ב. השלם את טענת היציאה של הפעולה.

(2) נתונה פעולה רקורסיבית הבאה:

```
int something(int[] a, int x, int y){
//טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך בגודל n ושני מספרים שלמים
    if (x==y) return a[x] % 10;
        else if (a[y] % 10 > a[x] % 10) return something(a, x+1,y);
        else return something(a, x,y-1);
}
```

א. בהינתן $n=10$ ומערך a הבא

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	323	182	48	120	67	34	125	3	92

- ❖ מה תחזיר הפעולה עבור הקריאה $something(a,2,7)$.
- ❖ מה תחזיר הפעולה עבור הקריאה $something(a,0,n-1)$.
- ב. השלם את טענת היציאה של הפונקציה.

שאלה 2

(1) נתונה הפעולה הרקורסיבית הבאה:

```
int what1(int[] a, int k){
//טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך בגודל n ומספר שלם
```

```
    if (k==a.length) return 0;
        else return what(a, k+1)+a[k]% 2;
}
```

א. בהינתן מערך a הבא

0	1	2	3	4	5	6	7
7	12	6	8	1	3	6	5

מה תחזיר הפעולה עבור הקריאה $what1(a,3)$. (חובה להראות את דרך הפתרון!)
ב. השלם את טענת היציאה של הפעולה.

(2) נתונה הפעולה הרקורסיבית הבאה:

```
int something(int[] a, int x, int y){
//טענת כניסה: הפונקציה מקבלת כפרמטרים מערך בגודל n ושני מספרים שלמים
    if (x==y) return a[x];
        else if (a[y]>a[x]) return something(a, x+1,y);
        else return something(a, x,y-1);
}
```

א. בהינתן $n=10$ ומערך a הבא

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	3	1	8	0	6	4	-1	3	9

- ❖ מה תחזיר פעולה עבור הקריאה $something(a,2,7)$.
- ❖ מה תחזיר פעולה עבור הקריאה $something(a,0,n-1)$.
- ב. השלם את טענת היציאה של הפעולה.

נתונות 3 הפעולה הבאות:

```
boolean what1 ( int num1, int num2){
//פעולה מקבלת מספרים שלמים חיוביים num1 ו-num2
  if (num1==num2) return true;
  else
    if (num1*num2 == 0) return false ;
    else
      return what1 ( num1 / 10, num2 / 10 );
}
```

```
boolean what2 ( int num1, int num2){
//פעולה מקבלת מספרים שלמים אי-שליליים num1 ו-num2
  if(num2==0)return true;
  if (num1==num2)return true
  else
    if num1<num2) return false;
    else
      return what2 ( num1 –num2, num2);
}
```

```
int what3( int[] a, int k , int r ){
  if (k < r) {
    if (what1(a[k], a[k+1])) return what3(a,k+1,r);
    else
      if (what2(a[k],k) && what2(a[k+1], k+1))return 1+what3(a,k+1,r);
      else
        return what3(a,k+1,r);
  }
  else return 0;
}
```

- א. הבא דוגמה למספר $N \neq 14$ כך שהזימון $\text{what1}(N,14)$ יחזיר אמת.
 רשום את מעקב אחר ביצוע הפעולה.
 ב. האם קיים מספר דו-ספרתי N שזימון $\text{what1}(N+1,N)$ מחזיר שקר? הסבר את תשובתך.
 ג. מה מבצעת הפונקציה what1 ?
 ד. מה מבצעת הפונקציה what2 ? תן דוגמאות לשני זימונים של הפונקציה (אחת שיחזיר אמת ושנייה – שקר)
 ה. נתון מערך חד-מימדי A בגודל 10, המכיל מספרים שלמים וחיוביים

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	6	18	80	100	12	45	800	123	50

- מהי התוצאה עבור זימון $\text{what3}(A,1,8)$?
 רשום את המעקב אחר ביצוע הפעולה what3 .
 הערה: אין צורך להראות מעקב אחר הפונקציה what1 ו- what2 .
 ו. מה מבצעת הפעולה what3 ?

שאלה 4:

לפניך כותרת של פעולה רקורסיבית :

int f(int m1, int m2)

```
// טענת כניסה : הפעולה מקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים. m1 < m2.
// טענת יציאה : הפעולה מחזירה את סכום כל המספרים מ- m1 עד m2 (כולל שני המספרים).
// א. השלם את גוף הפעולה F.
// ב. נתונה פעולה t אשר משתמשת בפעולה f :
```

boolean t(int i, int j, int[] a){

```
// טענת כניסה : הפונקציה מקבלת כפרמטרים שני מספרים שלמים עוקבים ומערך. n גודל המערך.
// טענת יציאה : _____.
```

```
if ( j== a.length-1) return false;
else return (a[j+1] == f(a[i],a[j]) || t(i+1 , j+1,a));
}
```

ג. עקוב אחרי ביצוע הקריאה הבאה **System.out.println(t(0,1,A));** עבור המערך :

0	1	2	3	4
-2	1	3	6	8

ד. השלם את טענת היציאה עבור הפעולה T.

שאלה 5:לפניך הפעולות **doWhat**.

```
int doWhat(int num, int i){
    if ((num+i) % 10 == 0) return num+i;
    else
        if ((num-i) % 10 == 0) return num-i;
        else return doWhat(num,i+1);
}
```

```
int doWhat(int n){
    return doWhat(n,0);
}
```

- א. ערוך מעקב עבור הזימון **System.out.println(doWhat(791));** וציין מה יהיה הפלט.
 ב. ערוך מעקב עבור הזימון **System.out.println(doWhat (87));** וציין מה יהיה הפלט.
 ג. מה מטרת הפעולה?

```

boolean what ( int num , int digit){
//digit מספרה וnum מספר שלם חיובי
    if (num < 10)
        if (num == digit)return true;
        else return false;
    else
        return what ( num /10, digit );
}

void display( int [] a, int low , int high){

    if (low <= high){
        if (what ( a[low], low % 10 )) System.out.println ( a[low] );
        display ( a , low + 1 , high ) ;
    }
    else
        System.out.println ( "***" );
}

```

א. הבא דוגמה למספר תלת-ספרתי N כך שהזימון **what(N,4)** יחזיר אמת. רשום את מעקב אחר ביצוע הפעולה.

ב. האם קיימת ספרה Dig שעבורה כל זימון **what(N, Dig)** מחזיר שקר? הסבר את תשובתך.

ג. מה מבצעת הפעולה **what** ?

ד. נתון מערך חד-מימדי A בגודל 13

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	112	123	333	4	598	4656	7	282	919	35	1561	1275

מה הפלט עבור זימון **display(A,4,10)** ?

רשום את המעקב אחר ביצוע הפעולה **display**. אין צורך להראות מעקב אחר הפעולה **what**.

ה. מה מבצעת הפעולה **display** ?

שאלה 7:

נתונות שני פעולות רקורסיביות

```

double check(int[] a, int p, int q){
//טענת כניסה: הפעולה מקבלת מערך מספרים שלמים ושני מספרים שלמים
    if (p== q)return a[p];
    else
        if (p+1== q) return (double)(a[p]+a[q])/2;
        else return check(a, p+1,q-1);
}

boolean secret (int[] a, int p){
    if (p==a.length-1) return true;
    else
        return a[p] >check ( a, p+1, a.length-1) && secret ( a, p+1);
}

```

עמוד 5 מתוך 7

ד"ר יבגני קנל

(א) ערך מעקב ורשום מה תחזיר הפעולה $\text{check}(a,0,5)$ עבור מערך a הבאה:

0	1	2	3	4	5	6
2	10	12	3	7	4	1

(ב) ערוך מעקב ורשום מה מחזירה הפונקציה $\text{secret}(a,0)$ עבור המערך a
{ 17, 10, 4, 3, 8 }

(ג) תן דוגמא למערך חדש שיש בו לפחות 6 איברים ועבורה יוחזר 'אמת'.

(ד) תן דוגמא למערך חדש שיש בו לפחות 6 איברים ועבורה יוחזר 'שקר'.

(ה) מה מבצעת הפעולה secret , ומה מבצעת הפעולה check ? הסבר בקצרה.

שאלה 8

נתונה פעולות sod , secret הבאות:

```
double sod (int n, int c, double a){
  if (n==0&& c==0) return 0;
  else
    if( n==0) return a/c;
    else return sod (n/10, c+1, a+ n % 10);
}
```

```
double sod (int n){
  // n – מספר שלם גדול מ-0
  return sod (n,0,0);
}
```

```
boolean secret1 (int[] a, int m){
  if(m==0) return true;
  else
    return secret1 (a,m-1) &&
      (sod (a[m])-sod (a[m-1]))==1;
}
```

```
boolean secret1 (int [] a){
  // a – מערך מספרים שלמים
  // כל האיברים במערך גדולים מ-0
  return secret1 (a,a.length-1);
}
```

א. עקוב אחרי זימון $\text{sod}(3234)$ ורשום את תוצאת הזימון.

ב. נתון מערך a בגודל $n=6$:

0	1	2	3	4	5
17	5	864	51	77	789

עקוב אחרי זימון $\text{secret1}(a)$ ורשום את תוצאות הזימון.

ג. שנה את סדר האיברים במערך a כך שזימון $\text{secret1}(a)$ יחזיר את תוצאה ההפוכה לזו שהתקבלה בסעיף ב'.

ד. רשום את טענות היציאה של הפעולות secret1 ו- sod .

```
public static boolean what (int n, int d)
{
    if (n < 10)
        return n==d;
    if (n % 10 == d)
        return true;
    return what (n/10,d);
}
```

```
public static boolean what (int n, int d)
{
    if (n < 10)
        return n==d;
    if (n % 10 != d)
        return what (n/10,d);
    if (n/10%10 == d)
        return false;
    return what (n/100*10 + d, d);
}
```

```
public static boolean what (int n, int d)
{
    if (n < 10)
        return false;
    if (n < 100)
        return n == 11*d;
    if (n % 10 != d)
        return what (n/10,d);
    if (n/10%10 != d)
        return true;
    return what (n/100*10 + d, d);
}
```

```
public static boolean what (int n, int d)
{
    if (n < 10)
        return false;
    if (n < 100)
        return n == 11*d;
    if (n % 10 != d)
        return what (n/10,d);
    if (n/10%10 != d)
        return true;
    return what (n/100*10 + d, d);
}
```