

**מבחן
2014**

מבחן בגרות 2014

פרטים כלליים

מועד הבחינה : בכל זמן
 מספר השאלון : 1
 משך הבחינה : 3 שעות
 חומר עזר בשימוש : הכל (ספרים ומחברות)
 המלצות : קרא המלצות לפני הבחינה ובדיקות אחרונות לפני מסירה (עמודים 8-11)

מבנה השאלון

סה"כ 50 נקודות	2 שאלות (בחירה מ-4) לכל שאלה – 25 נקודות	פרק ראשון - עיצוב תוכנה
סה"כ 50 נקודות	2 שאלות (בחירה מ-4) לכל שאלה – 25 נקודות	פרק שני - מודלים חישוביים

תוכן עניינים של פתרון המבחן

פרק ראשון - עיצוב תוכנה

- שאלה 1 : עצים [ניתוח, פיתוח פעולות] [.....
- שאלה 2 : טיפוסים [מימוש מחלקה ופעולות] [.....
- שאלה 3 : רשימות, מערך חד ממדי [כתוב פעולה] [.....
- שאלה 4 : מחסנית, תור [ניתוח ומעקב] [.....

פרק שני - מודלים חישוביים

- שאלה 13 : טיורינג [בניית מכונת טיורינג] [.....
- שאלה 14 : אוטומט סופי דטרמיניסטי, שפות [השלמת אוטומט, ניתוח שפות] [.....
- שאלה 15 : אוטומט מחסנית [בנה אוטומט] [.....
- שאלה 16 : אוטומט מחסנית [בניית אוטומט מחסנית] [.....

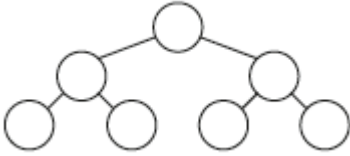
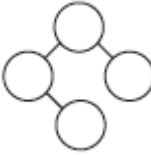
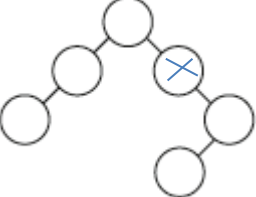
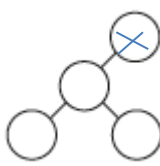



פתרון סדרק ראשון - עיצוב תוכנה 2014

פתרון שאלה 1

נושאים מרכזיים: עצים
סוג השאלה: ניתוח, כתוב פעולה

א. מאוזן / לא מאוזן

.v	.iv	.iii	.ii	.i
				
מאוזן	מאוזן	לא מאוזן	לא מאוזן	מאוזן
		הערך המוחלט של הפרש הגובה בין תת העץ הימני לתת העץ השמאלי של x הוא 2.	הערך המוחלט של הפרש הגובה בין תת העץ הימני לתת העץ השמאלי של x הוא 2.	הסבר

ב. פעולה שמקבלת עץ בינארי ומחזירה true אם הוא עץ בינארי מאוזן, אחרת מחזירה false

```

public static int H(BinTreeNode<int> t) // פעולת עזר לחישוב גובה של עץ
{
    // הפעולה מקבלת עץ בינארי
    // הפעולה מחזירה את גובה העץ
    if (t == null)
        return -1;
    return Math.Max(H(t.GetLeft()),H(t.GetRight()))+1;
}

public static bool Balance(BinTreeNode<int> t)
{
    // הפעולה מקבלת עץ בינארי
    // הפעולה מחזירה אמת אם העץ הוא מאוזן או שקר אחרת
    if (t == null)
        return true;
    if (Math.Abs(H(t.GetLeft())-H(t.GetRight()))>1) // בדיקה האם הערך המוחלט של הפרש בין
    תתי
        return false; // העצים אינו עולה על 1
    return Balance(t.GetLeft())&&Balance(t.GetRight());
}
    
```



דרך ב:	דרך א:
<pre>using System; public class Collec { private List<int> l; //רשימה של מספרים שלמים public Collec() // פעולה בונה ריקה { this.l = new List<int>(); } public Collec(int n) // פעולה בונה שנייה { this.l = new List<int>(); this.l.Insert(null,n); } public bool Add(int num) { Node<int> p = this.l.GetFirst(); while (p!=null) { if (p.GetInfo()>num) return false; p = p.GetNext(); } return true; } public int Small() { Node<int> p = this.l.GetFirst(); if (p == null) return -1; int min = p.GetInfo(); p = p.GetNext(); while (p!=null) { if (p.GetInfo()<min) min = p.GetInfo(); p = p.GetNext(); } return min; } public int Smallest(Collec c) { return Math.min(Small(),c.Small()); } }</pre>	<pre>using System; public class Collec { private List<int> list; // רשימה של מספרים private int max; // הערך המקסימלי ברשימה private int min; // הערך המינימלי ברשימה public Collec() // פעולה בונה ריקה { this.list = new List<int>(); this.max = -1; this.min = -1; } public Collec(int n) // פעולה בונה שנייה { list = new List<int>(); list.Insert(null,n); max = n; min = n; } public bool Add(int n) { if(n<=0) return false; // פרמטר לא חוקי if(min == -1) // במקרה שהרשימה ריקה min = n; if (n>= max) { list.Insert(null,n); max = n; return true; } return false; } public int Small() { return this.min; } public int Smallest(Collec c) { return Math.Min(this.min, c.Small()); } }</pre>

פתרון שאלה 3

נושאים מרכזיים: רשימות, מערך חד-ממדי
סוג השאלה: כתוב פעולה

הפעולה החיצונית הבאה מקבלת עצם מטיפוס School ומחזירה מערך חד-ממדי בגודל 12 מטיפוס List<Student>. כל תא במערך מייצג חודש בשנה: תא 0 מייצג את ינואר, תא 1 מייצג את פברואר וכך הלאה, עד תא 11 שמייצג את דצמבר.
כל תא מכיל רשימה של כל התלמידים מכל השכבות שנולדו בחודש זה, בלי חשיבות לסדר.

```
using System;

public class q3
{
    public static List<Student>[] BirthMonths(School s)
    {
        List<Student>[] l = new List<Student>[12];
        for (int i=0 ; i<12 ; i++)
        {
            l[i]= new List<Student>(); // תא במערך בכל תא
        }
        List<Student>[] ls = s.GetAr();

        Node<Student> p;
        int m;
        for (int i=0 ; i<ls.Length ; i++)
        {
            p = ls[i]. GetFirst(); // שמירת התלמיד הראשון בכל שכבה לצורך מעבר על כל
            while (p!=null) // התלמידים
            {
                m = p.GetInfo().GetBirthDay().GetMonth();
                l[m-1].Insert(null,p.GetInfo()); // הכנסת התלמיד לרשימה במערך במקום המתאים
                p = p.GetNext();
            }
        }
        return l;
    }
}
```

פתרון שאלה 4

נושאים מרכזיים: רשימות, מערך חד-ממדי
סוג השאלה: מעקב וניתוח

נתוני השאלה: נתונה הפעולה What המקבלת רשימה lst של מספרים שלמים

```
public static int what(List<Integer> lst)
{
    if (lst.isEmpty())
        return 0;
    int x = lst.getFirst().getInfo();
    lst.remove(lst.getFirst());
    if(x >= 0)
        return what(lst); //(*)
    return 1 + what(lst);
}
```

lst: -2 → -9087 → 16 → -43 → 5 → null

What (lst)
lst: → -2 → -9087 → 16 → -43 → 5 → null
x = -2
return 1 + What (lst)

What (lst)
lst: → -9087 → 16 → -43 → 5 → null
x = 9087
return 1 + What (lst)

What (lst)
lst: → 16 → -43 → 5 → null
x = 16
return 1 + What (lst)

What (lst)
lst: → -43 → 5 → null
x = -43
return 1 + What (lst)

What (lst)
lst: → 5 → null
x = 5
return What (lst)

What (lst)
lst → null
return 0

(1) הערך המוחזר: 3
(2) הפעולה מחזירה את מספר האיברים השליליים ברשימה.
(3) אחרי ההחלפה של ההוראה המסומנת ב- * להוראה return 0:
i. הפעולה תחזיר את אורך רצף השליליים בתחילת הרשימה, אם האיבר הראשון ברשימה אי-שלילי, הפעולה מחזירה 0.
ii. הרשימה lst תכיל: את כל האברים מלבד רצף השליליים שבתחילת הרשימה והאיבר החיובי הראשון שאחרי הרצף. אם האיבר הראשון ברשימה חיובי, הפעולה תבטל אותו.

מספר פתרונות



מעקב טבלאי

מספר זימון	התנאי 1st.isEmpty()	x	התנאי x >= 0	1st	זימון הפעולה	הערך המוחזר
				-2>-9087>16>-43>5>	what(1st);	
1	false	-2	false	-9087>16>-43>5>	return 1+what(1st);	
2	false	-9087	false	16>-43>5>	return 1+what(1st);	
3	false	16	true	-43>5>	return what(1st);	
4	false	-43	false	5>	return 1+what(1st);	
5	false	5	true		return what(1st);	
6	true return 0;					
						3

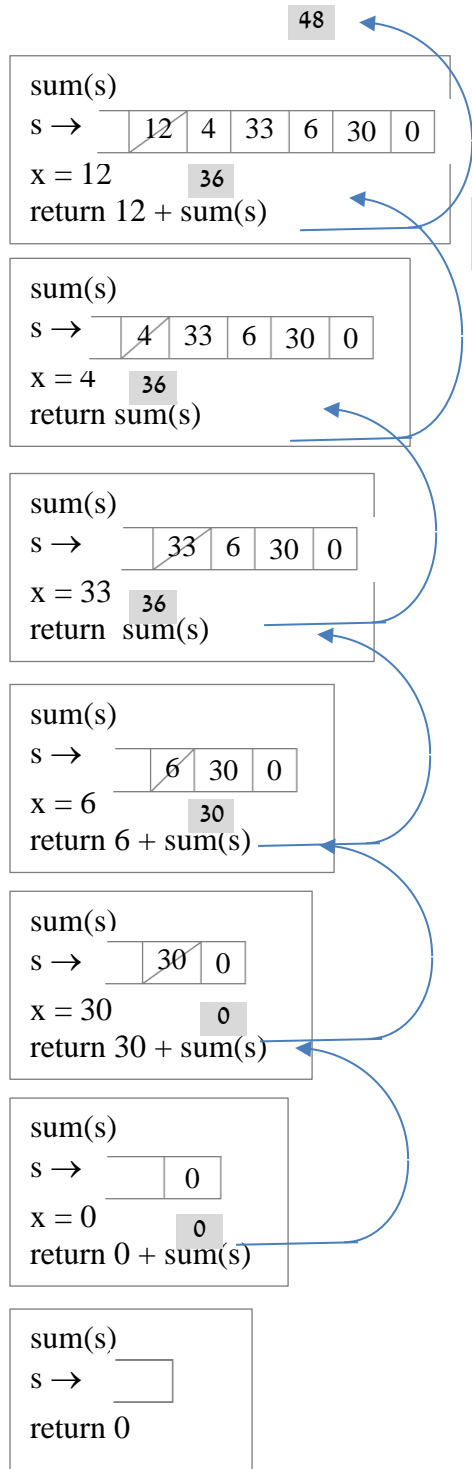
ב.

נתונים הפעולה והמחסנית הבאים :

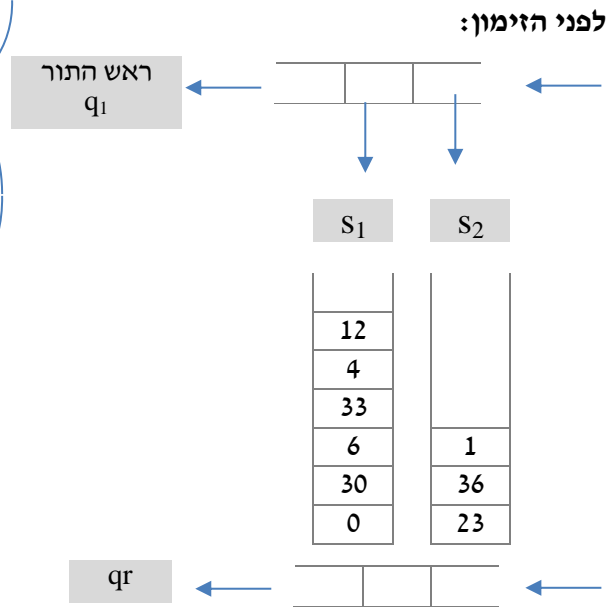
```
public static int What(List<int> lst)
{
    if (lst.IsEmpty())
        return 0;
    int x = lst.GetFirst().GetInfo();
    lst.Remove(lst.GetFirst());
    if(x >= 0)
        return What(lst); //(*)
    return 1 + What(lst);
}
```



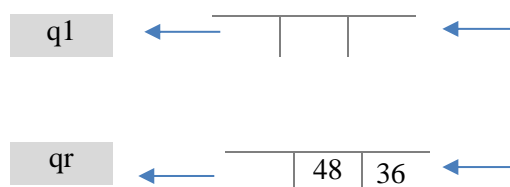
(1) מעקב אחר הפעולה sum בעבור המחסנית s
הערך שמוחזר – 48



(2) תאור התור לפני הזימון ואחרי הזימון



אחרי הזימון:



מספר פתרונות



מעקב טבלאי:

מספר זימון	התנאי 1st.isEmpty()	x	התנאי x%6==0	s	זימון הפעולה	הערך המוחזר
				12 4 33 6 30 0	sum(s);	
1	false	12	true	4 33 6 30 0	return 12+sum(s);	
2	false	4	false	33 6 30 0	return sum(s);	
3	false	33	false	6 30 0	return sum(s);	
4	false	6	true	30 0	return 6+sum(s);	
5	false	30	true	0	return 30+sum(s);	
6	false	0	true		return 0+sum(s);	
7	true return 0;					
						48

פתרון שאלה 13

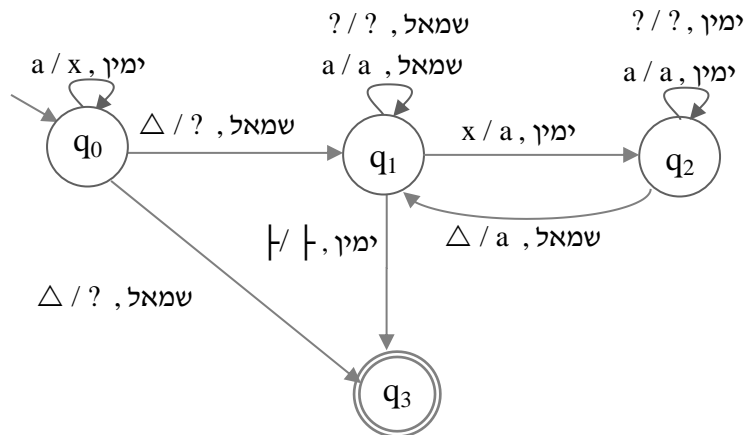
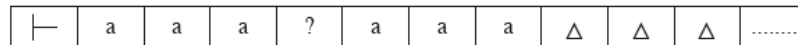
נושאים מרכזיים: טיורינג
סוג השאלה: בניית מכונת טיורינג

מכונת טיורינג שעל סרט הזיכרון שלה כתובה המילה w מעל הא"ב $\{a\}$.
המכונה תכתוב על הסרט מתחילתו את המילה $w?w$.
אם w היא המילה הריקה, המכונה תכתוב על הסרט מתחילתו את המילה $?$.
לדוגמה:

לפני פעולת המכונה הסרט נראה כך:



לאחר פעולת המכונה ייראה הסרט כך:

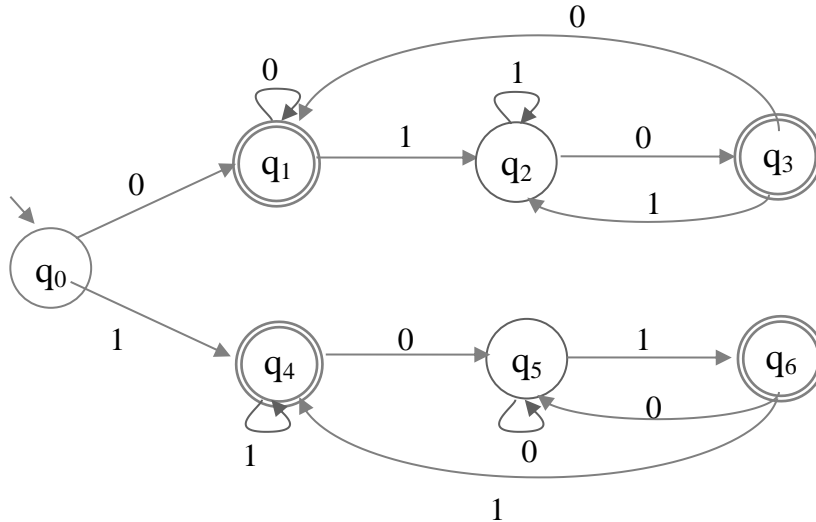


הסבר: בתחילה כותבים על כל a, x עד לסיום המילה, ושם כותבים $?$.
חוזרים שמאלה עד שמוצאים x , הופכים אותו חזרה ל- a , ואז מדלגים ימינה על כל המילה עד שמגיעים ל- $Δ$ וכותבים עליו a .
חוזרים שוב שמאלה עד ל- x הכי ימני וחוזר חלילה, עד למצב שאין יותר x , ואז מגיעים ל- $|$.
זהו המצב המקבל.
כמו-כן, יש מעבר מ q_0 למצב מקבל עבור המילה ריקה (מילה המתחילה ב- $Δ$) ובה כותבים על ה- $Δ$ הראשון $?$.

פתרון שאלה 14

נושאים מרכזיים: אוטומט סופי דטרמיניסטי, שפות רגולריות
סוג השאלה: השלמת אוטומט, הוכחת רגולריות

א. השלמת אוטומט



ב. דוגמאות לשפות ...

1) דוגמה לשלוש שפות L_1, L_2, L_3 כך ש: L_1 ו- L_2 , הן שפות רגולריות, ו- L_3 היא שפה לא רגולרית, ומתקיים $L_3 \cup L_2 = L_1$

$$L_1 = \{ a^n b^m \mid n, m \geq 0 \}$$

$$L_2 = \{ a^n b^m \mid n, m \geq 0 \}$$

$$L_3 = \{ a^n b^n \mid n \geq 0 \}$$

2) דוגמה לשלוש שפות L_1, L_2, L_3 כך ש: L_1 ו- L_2 , הן שפות רגולריות, ו- L_3 היא שפה לא רגולרית, ומתקיים $L_3 \cap L_2 = L_1$

$$L_1 = \{ ab \}$$

$$L_2 = \{ ab \}$$

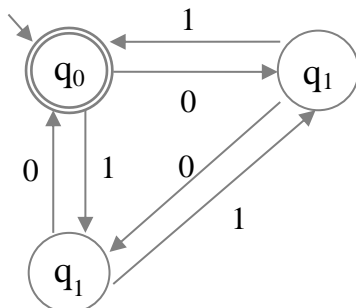
$$L_3 = \{ a^n b^n \mid n \geq 0 \}$$

$$\{ a^n b^n \mid n \geq 0 \} \cap \{ ab \} = \{ ab \}$$

פתרון שאלה 15

נושאים מרכזיים: אוטומט סופי דטרמיניסטי, שפות
סוג השאלה: השלמת אוטומט, ניתוח שפות

א. השלמת אוטומט



ב. בהינתן $j < i$, עבור $w = \{ x \mid 1 \leq |x| \leq i \}$ (x מילה מעל הא"ב $\{0,1\}$) מתקיימים תנאים אלו.

ג. בהינתן $j \neq i$, עבור $w = \{ b^m c^{m+i} \mid m \geq 0 \}$ מתקיימים תנאים אלו.

