

מבחן 2012

מבחן בגרות 2012

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 : רקורסיה, יעילות-סיבוכיות [מעקב]

שאלה 2 : עצים, מחסנית [פיתוח פעולה]

שאלה 3 : טיפוסים [פיתוח פעולות]

שאלה 4 : טיפוסים [פיתוח מחלקה ומימוש פעולות]

פרק שני - מודלים חישוביים

שאלה 13 : רגולריות [השלמת מודל, זיהוי שפה]

שאלה 14 : חופשיות הקשר [בניית אוטומט מחסנית]

שאלה 15 : פעולות על מילים ושפות [בדיקת שייכות מילים לשפה, בדיקת נכונות של טענות]

שאלה 16 : מכונת טיורינג [ניתוח מכונה קיימת : מה מבצעת המכונה? וכו']

פתרון פרק ראשון - עיצוב תוכנה 2012

פתרון שאלה 1

נושאים מרכזיים: רקורסיה, יעילות
סוג השאלה: ניתוח: מעקב, מה מבצעת וכו

נתוני השאלה:

נתונה פעולה רקורסיבית karamba המקבלת מספר שלם k, מערך a שאיבריו מטיפוס שלם, ושני מספרים שלמים נוספים

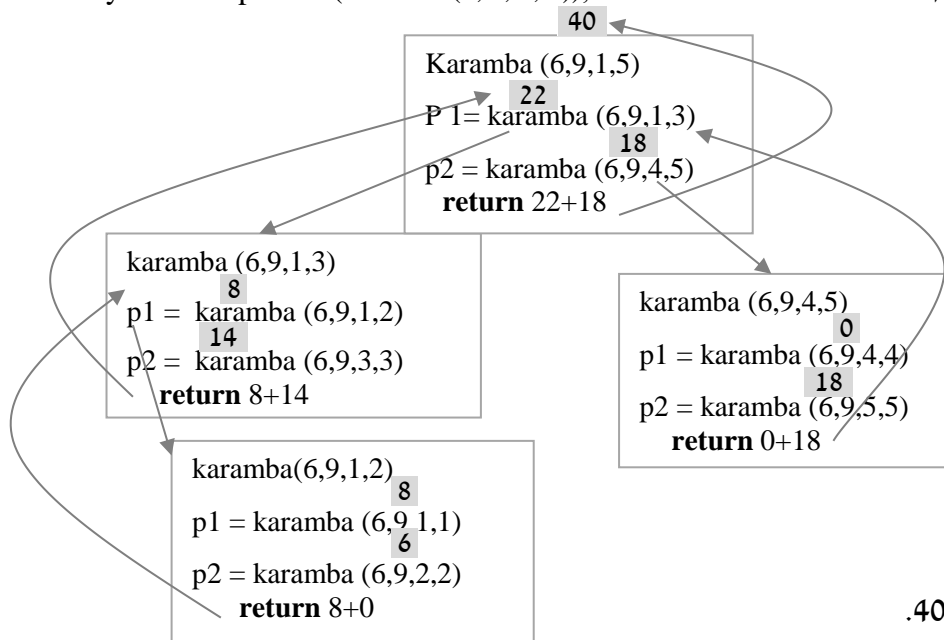
```
public static int karamba (int k, int[] a, int s, int e)
{
    if (s==e)
        if (a[s]>k)
            return a[s];
        else
            return 0;
    else
    {
        int p1= karamba (k, a, s, (s+e)/2);
        int p2= karamba (k, a, ((s+e)/2)+1, e);
        return p1+p2;
    }
}
```

א. מעקב אחר מערך הבא a ופעולת הזימון הבאה:

	0	1	2	3	4	5
a	2	8	4	14	5	18

נתון מערך a:

System.out.println (karamba (6, a, 1, 5)); נתון זימון לפעולה karamba :



הפלט 40.

ב. בעבור מערך b הבא :

	0	1	2	3	4	5
b	2	2	2	2	2	2

דוגמה לזימון הפעולה $karamba$ שבעבורו יוחזר הערך 6 הוא : $karamba(1,9,3,5)$ או כל טווח אחר הכולל 3 איברים רצופים במערך כאשר $k < 2$.

ג. מה מבצעת הפעולה? הפעולה מחזירה את סכום האיברים בין המקום ה-5 למקום ה- s למקום ה- e שערכם גדול מ- k .

ד. סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה $karamba$ הוא: $O(n)$. n מייצג את מספר האיברים במערך. הסבר: מתבצעת סריקה סדרתית של אברי המערך.

פתרון שאלה 3

נושאים מרכזיים: עץ בינארי
סוג השאלה: כתוב פעולה

נתוני השאלה:

קבוצה ממשית $RealSet$ היא אוסף של מספרים ממשיים בלי חזרות ובלי סדר מחייב של הערכים. נתון ממשק חלקי של המחלקה $RealSet$...

א. פעולה חיצונית $clone$

טענת כניסה: הפעולה מקבלת קבוצה ממשית rs לא ריקה.

טענת יציאה: הפעולה מחזירה קבוצה ממשית חדשה שמכילה את כל האיברים שיש ב- rs .

```
public static RealSet clone (RealSet rs)
```

```
{  
    RealSet rs2 = new RealSet(); // יצירת הקבוצה שתוחזר  
    RealSet rs3 = new RealSet(); // יצירת קבוצת עזר  
    int n = rs.size();  
    for ( int i=1 ; i<=n ; i++)  
    {  
        x = rs.findBiggest(); // איתור המקסימלי הנוכחי  
        rs.remove(x); // מחיקת המקסימלי מהקבוצה  
        rs2.insert(x); // הכנסת המקסימלי לקבוצה המוחזרת  
        rs3.insert(x); // הכנסת המקסימלי לקבוצת העזר  
    }  
    for ( int i=1 ; i<=n ; i++) // לולאה להעברת האיברים מקבוצת העזר לקבוצה שהתקבלה  
    {  
        x = rs3.findBiggest();  
        rs3.remove(x);  
        rs2.insert(x);  
    }  
    return rs2;  
}
```

טעות נפוצה:

אין בשאלה התייחסות לטיפוס נתונים אחר מלבד $RealSet$ ולכן אין להתייחס לטיפוס אחר ו/או לפעולות המוגדרות עליו (כמו למשל מחסנית)



הסבר פתרון: הדרך היחידה להגיע לתוכן אברי הנוכחי בקבוצה יש $size$ איברים ולכן, $size$ פעמים נמצא את האיבר הגדול ביותר, ונכניס את ערכו לשתי קבוצות: הקבוצה שהפעולה תחזיר וקבוצת העזר. לאחר מכן נוציא את המקסימלי מהקבוצה rs כדי שנוכל למצוא את ערכי כל שאר האיברים. השימוש בקבוצת העזר הכרחי מכיוון שבשאלה יש דרישה שהקבוצה rs תכיל בדיוק את אותם איברים שהיא הכילה לפני הפעולה.



ב. פעולה חיצונית buildNeg

טענת כניסה : הפעולה מקבלת קבוצה ממשית rs לא ריקה.
טענת יציאה : הפעולה מחזירה קבוצה ממשית חדשה שמכילה רק את המספרים השליליים שנמצאים ב-rs.

```
public static realSet buildNeg (RealSet rs)
{
    Realset rs2 = clone(rs);
    Realset rs3 = new RealSet();
    while (rs2.size>0 && rs2.findBiggest() >=0)
        rs2.remove();
    n = rs2.size();
    for (int i=1 ; i<=n ; i++)
    {
        x = rs2.findBiggest();
        rs2.remove(x);
        rs3.insert(x);
    }
    return rs3;
}
```



הסבר פתרון : הפתרון דומה מבחינה רעיונית לפתרון הפעולה מסעיף א ובנוסף נעזר בפעולה מסעיף א. הלולאה הראשונה (while) תוציא את כל האיברים החיוביים מהקבוצה והלולאה השנייה תעביר את המספרים השליליים שנותרו לקבוצה המוחזרת rs3. הקבוצה rs נשארת ללא שינוי.

פתרון שאלה 4

נושאים מרכזיים: טיפוסים
סוג השאלה: מימוש פעולות, מימוש מחלקה

נתוני השאלה :

המשחק 'שחק נא' הוא משחק לשחקן אחד בשני שלבים. השחקן מקבל 52 קלפים מעורבבים, שונים זה מזה. על כל קלף יש מספר בין 1 ל-13, וציור של אחת מארבע צורות. הצורה מיוצגת על-ידי המספרים 1 עד 4.
בשלב הראשון השחקן מחלק את הקלפים לארבע ערימות על פי הצורה של הקלף, כך שבכל ערימה יש קלפים עם אותה צורה.
בשלב השני השחקן מגריל מספר בין 1 ל-4 המייצג צורה של קלף. השחקן פונה לערמה שעל כל הקלפים בה נמצאת הצורה שמיוצגת על-ידי המספר שהוגרל. הוא מרים את הקלף שבראש הערמה, ומעביר אותו לערמה חמישית.
שלב זה יתבצע עד שהמשחק מסתיים.
המשחק מסתיים כאשר מוגרל מספר המייצג ערמה שאין בה קלפים.
ניצחון הוא מצב שבו סכום המספרים שעל הקלפים בערמה החמישית מתחלק ב-100 ללא שארית.
נתונה מחלקה card המייצגת קלף שעליו מספר בין 1 ל-13 וצורה בין 1 ל-4.

מספר פתרונות



פתרון II: על-ידי שימוש ברשימה

א. כותרת המחלקה Deck והתכונות שלה:

```
public Deck
{
    private List<Card> [] a; // הקלף בתחילת הרשימה הוא הקלף שבראש החפיסה
    public Deck ()
    {
    }
    public void insert(Card c)
    {
    }
    public boolean move()
    {
    }
    public int sum()
    {
    }
}
```

ב. הפעולה הבונה במחלקה Deck:

```
public Deck()
{
    List <Card> [] a= new List <Card>[5]; // יצירת המערך
    for (int i=0 ; i<5 ; i++)
        a[i] = new List<Card>(); // יצירת המחסניות
}
```

ג. הפעולה sum במחלקה Deck:

```
public int sum()
{
    int s = 0;
    List<Card> ls = this.a[4];
    Node<Card> p = ls.getFirst();
    while (p!=null)
    {
        s+= p.getInfo().getValue(); // סכום ערכי הקלפים
        p = p.getNext();
    }
    return s;
}
```

ד. הפעולה game במחלקה Deck:

```
public static boolean game (Card[] cards)
{
    Deck d = new Deck();
    for (int i=0 ; i<52 ; i++)
        d.insert(Cards[i]); // חלוקת הקלפים
    if (d.sum()% 100==0) // בדיקה אם יש ניצחון
        return true;
    return false;
}
```

פתרון סדרק לני - מוצגים היילוביים 2012

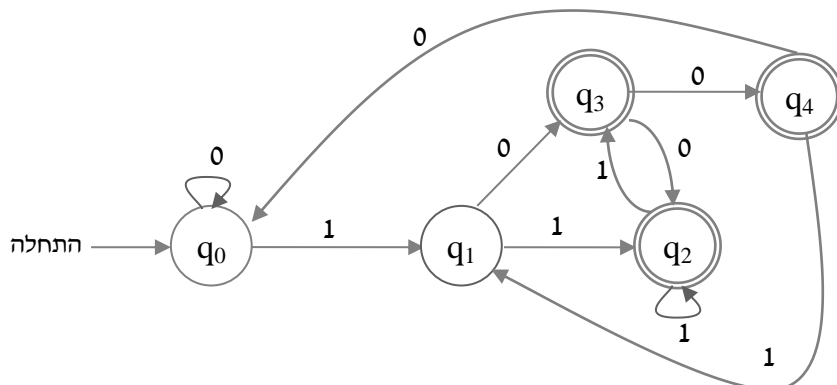
פתרון שאלה 13

נושא מרכזי: חופשיות הקשר - אוטומט מחסנית
סוג השאלה: בנה אוטומט מחסנית...

נתונה השפה L מעל הא"ב $\{0, 1\}$:

$$L = \{ \text{אוסף כל המילים המסתיימות ב-100 או ב-101 או ב-110 או ב-111 או ב-10 או ב-11} \}$$

א. השרטוט החדש עם מעברים וסימני קלט (הקווים המודגשים)



ב. ניתוח אוטומט סופי דטרמיניסטי המקבל את השפה L מעל הא"ב $\{a, b\}$:

- (1) מילה באורך מינימלי המתקבלת על-ידי האוטומט: ab, bb
- (2) מילה המתחילה ב- a שאורכה גדול מ-3 ומתקבלת על-ידי האוטומט: $abbb$
- (3) מילה המתחילה ב- b שאורכה גדול מ-3 ומתקבלת על-ידי האוטומט: b^4
- (4) השפה L המתקבלת על-ידי האוטומט: מילים שמתחילות ב- a ואורכן זוגי או $b^{2n} \mid n > 0$

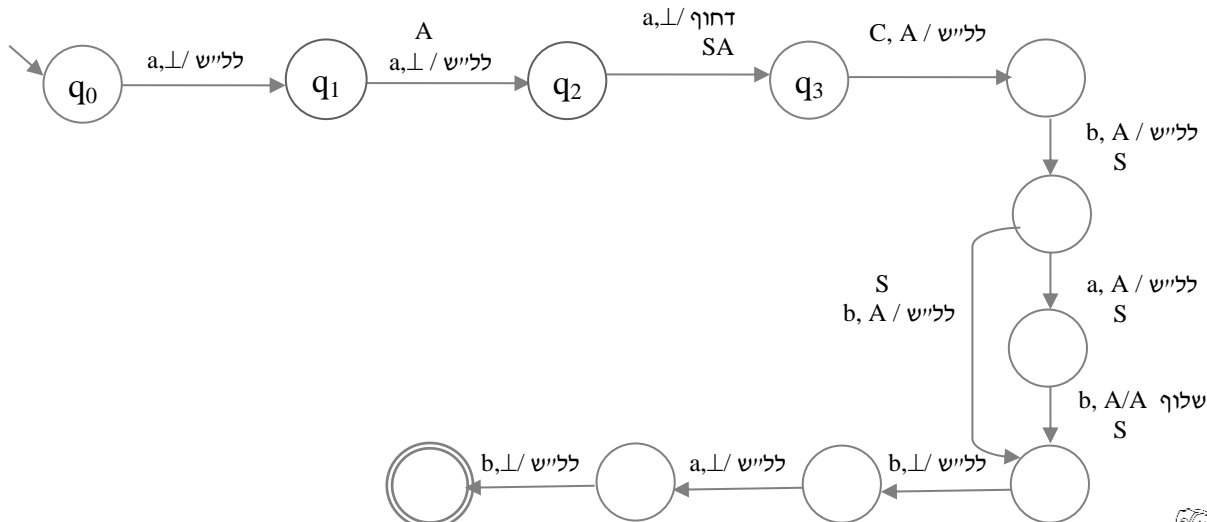
פתרון שאלה 14

נושא מרכזי: אוטומט מחסנית
סוג השאלה: בניית מודל

נתונה השפה L מעל הא"ב $\{a, b, c\}$:

$$L = \{ (aba)^n c (bab)^{2n+1} \mid n > 0 \}$$

אוטומט מחסנית שמקבל את L :



הסבר השפה: מספר הפעמים שמופיע הרצף bab הוא כפול ממספר המופעים של הרצף aba ועוד פעם אחת נוספת. בין הרצפים של aba לרצפים של bab מפרידה האות c . חייב להיות לפחות רצף אחד של aba .

הסבר פתרון:

עבור כל רצף של aba נדחוף 2 אברים למחסנית: בפעם הראשונה SA ובשאר הפעמים AA . c ישאיר את המחסנית ללא שינוי ועבור כל רצף של bab נשלוף איבר מהמחסנית. לאחר ריקון המחסנית יש לדאוג לעוד מופע יחיד של הרצף bab .



פתרון שאלה 15

נושא מרכזי: פעולות על מילים ושפות
סוג השאלה: שיוך מילים ושפות

א. נתונות השפות L_1, L_2 מעל הא"ב $\{a, b, c\}$:

$$L_1 = \{a^n b^n c^n \mid n \geq 1\}$$

$$L_2 = \{a^m \mid m \geq 1\}$$

נתונות שתי מילים ב- L_2 : $W_1 = a^i$, $W_2 = a^j$, כך ש $j \neq i$. מצא מילה w כך שיתקיים:

$$W_1 w \in L_1$$

$$W_2 w \notin L_1$$

פתרון: המילה המבוקשת – $W = b^i c^i \mid i \geq 1$

ב. נתונות השפות L_1, L_2 מעל הא"ב $\{a, b\}$:

$L_1 = \{v v \mid v \text{ היא מילה מתוך אוסף כל המילים מעל הא"ב } \{a, b\}, \text{ כולל המילה הריקה}\}$

$$L_2 = \{a^m b \mid m \geq 1\}$$

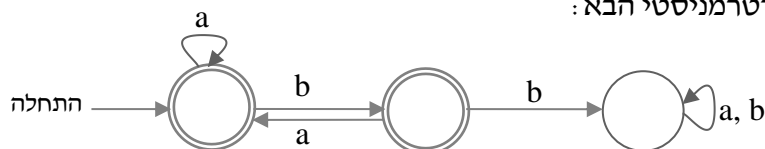
נתונות שתי מילים ב- L_2 : $W_1 = a^i b$, $W_2 = a^j b$, כך ש $j \neq i$. מצא מילה w כך שיתקיים:

$$W_1 w \in L_1$$

$$W_2 w \notin L_1$$

פתרון: המילה המבוקשת – $W = a^i b \mid i \geq 1$

ג. נתון האוטומט הסופי הדטרמיניסטי הבא:



נכונות הטענות הבאות:

i. שפת האוטומט היא אוסף כל המילים מעל הא"ב שבהן בכל פעם שמופיעה b , מופיעה אחריה a . **לא נכון**, לדוגמה המילה ab .

ii. שפת האוטומט היא אוסף כל המילים מעל הא"ב המסתיימות ב- a או מסתיימות ב- b . **לא נכון**. לדוגמה המילה bb .

iii. שפת האוטומט היא אוסף כל המילים מעל הא"ב שאין בהן שני b -ים רצופים. **נכון**