

מדעי המחשב

5 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

1. משך הבחינה: שלוש שעות.

2. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שלוש פרקים.

		פרק ראשון –	בפרק זה יש שלוש שאלות, מהן עליך לענות על שתיים. שאלה 1 חובה	25 נקודות.
	(10 X 1)			
	(15 X 1)		יש לענות על שאלה אחת מהשאלות 2-3	
		פרק שני –	בפרק זה יש שלוש שאלות, מהן יש לענות על שתיים.	50 נקודות.
	(25 X 2)			
		פרק שלישי –	בפרק זה יש שתי שאלות, מהן יש לענות על אחת.	25 נקודות.
	(25 X 1)			

3. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר, חוץ ממחשב הניתן לתכנות.

כתוב במחברת הבחינה בלבד, בעמודים נפרדים, כל מה שברצונך לכתוב כטיוטה (ראשי פרקים, חישובים וכדומה). רשום טיוטה בראש כל עמוד טיוטה. רישום טיוטות כלשהן על דפים שמחוץ למחברת הבחינה עלול לגרום לפסילת הבחינה!

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנים ולנבחנות כאחד.

ב ה צ ל ח ה !

פרק ראשון (25 נקודות)

ענה על שאלה מספר 1 חובה, ועל אחת מהשאלות 2-3.

שאלה 1 חובה

נתונה המחלקה **Book** שיש בה שלוש תכונות:

קוד ספר- **code** מטיפוס שלם

שנת הוצאה **year** מטיפוס שלם

האם מתורגם לאנגלית- **istrans**, מטיפוס בוליאני

במחלקה הוגדרה פעולה המקבלת שנה **year1** ומחזירה את מספר השנים שעברו משנת ההוצאה עד לשנת **year1** (כולל).
הנח ששנת ההוצאה קודמת ל-**year1** לדוגמא משנת 1999 ועד שנת 2008 עברו 10 שנים.

כותרת הפעולה ב-**C#**:

year1)

במחלקה הוגדרה פעולה בונה שהכותרת שלה:

```
public Book (int code,int year,bool istrans)
```

לכל תכונה הוגדרו פעולות **Get** ו-**Set** מתאימות

לפניך קטע תוכנית בפעולה הראשית במחלקה **program**, הכתוב ב-**C#**.

```
Book b1=new Book(1122,1978,true);  
Book b2=new Book(2233,2010,false);  
if (b1.Years(2014)>10 && b1.GetIsTrans() )  
    Console.WriteLine("&&&");  
else  
    Console.WriteLine("****");  
if (b2.Years(2015)<6 )  
    Console.WriteLine("new");  
else if (b2.GetIsTrans())  
    Console.WriteLine("English");
```

עקוב אחר קטע התוכנית ורשום מה יהיה הפלט, במעקב הצג את העצמים ואת ערכי תכונותיהם.

ענה על 2 מבין השאלות 3 2

שאלה 2

המחלקה **Baby** המייצגת תינוק, במחלקה ארבע תכונות

מספר תעודת זהות **id** מטיפוס מחרוזת.

מין התינוק- **gender** ("F" מייצג נקבה, "M" מייצג זכר) מטיפוס מחרוזת

גובה התינוק **hight** מטיפוס שלם.

משקל התינוק **weight** מטיפוס ממשי.

כותרת הפעולה	תיאור הפעולה
<code>public Baby(string id,string gender,int height ,double weight)</code>	פעולה הבונה תינוק שמספר תעודת זהות שלו, id , מינו, gender , גובהו, height , ומשקלו. weight
<code>public Baby(string id ,int height,double weight)</code>	פעולה הבונה תינוק שמספר תעודת זהות שלו, id , מינו, "F" גובהו, height , ומשקלו. weight
<code>public int GetHeight()</code>	פעולה המחזירה את גובה התינוק.
<code>public double GetWeight()</code>	פעולה המחזירה את משקל התינוק.
<code>public void UpdateWeight(double w)</code>	פעולה המוסיפה w למשקל תינוק.
<code>public void AddHeight(int h)</code>	פעולה המוסיפה h לגובה לתינוק.
<code>public bool IsSame(Baby other)</code>	פעולה המחזירה true אם התינוק other זהה בגובהו ובמשקלו לתינוק הנוכחי, אחרת מחזירה false

1. ממש במחלקה **Baby** את הפעולה הבונה `public Baby(string id ,int height,double weight)`.
2. ממש במחלקה **Baby** את הפעולה המוסיפה `W` למשקל התינוק.
3. ממש במחלקה **Baby** את הפעולה הבודקת אם תינוק `other` זהה לתינוק הנוכחי במשקל ובגובה.
4. לפניך קטע מפעולה ראשית במחלקה `program`, הכתוב ב-`C#`. עקוב אחר ביצוע קטע הפעולה, ורשום את הפלט שיתקבל, לכל עצם רשום את השמות של כל התכונות שלו, את הערכים של כל התכונות ואת השינויים שהיו בהם.

```

Baby b1 = new Baby("1111","M",65,3.2);
Baby b2 = new Baby("2222","F",70,2.6);
Baby b3 = new Baby("3333",60,3.5);
b1.UpdateWeight(0.3);
b1.AddHeight(5);
b2.UpdateWeight(0.2);
b3.AddHeight(10);
if (b1.IsSame(b3))
    Console.WriteLine("****");
if (b2.IsSame(b3))
    Console.WriteLine("!!!");
else
    Console.WriteLine("!*!*");

```

שאלה 3

נתונה המחלקה לקוח **Customer** — שיש לה שתי תכונות:
 שם לקוח `name` — מטיפוס מחרוזת
 מספר טלפון של לקוח `telNum` — מטיפוס מחרוזת

הנח שלכל תכונה הוגדרו ב-`Java` פעולות `get` ו-`set` וב-`C#` פעולות `Get` ו-`Set`

- א. כתוב ב-`Java` או ב-`C#` פעולה בונה של המחלקה **Customer** שתקבל כפרמטרים ערכים לכל אחת משתי התכונות.
- ב. נתונה המחלקה חנות **Store** — שיש לה שתי תכונות:
 מערך חדי-ממדי `arrCust` — מטיפוס **Customer**
 מספר הלקוחות הנוכחי `current` — מטיפוס שלם שערכו קטן מגודל המערך.

הנח שלכל תכונה הוגדרו ב-`Java` פעולות `get` ו-`set` וב-`C#` פעולות `Get` ו-`Set`

במחלקה **Store** הוגדרה הפעולה הבונה ב-`Java` וב-`C#`:

```

public Store()
{
    this.arrCust = new Customer [100];
    this.current = 0 ;
}

```

i כתוב ב-`Java` או ב-`C#` את כותרת המחלקה **Store** ואת התכונות שלה.

ii כתוב ב-`Java` או ב-`C#` במחלקה **Store** פעולה שתקבל לקוח **Customer** ותוסיף אותו לחנות. הנח שיש מקום להוסיף את הלקוח.

iii כתוב ב-`Java` או ב-`C#` במחלקה `Program` פעולה חיצונית שתקבל `s` מטיפוס **Store** ומספר שלם `num` בין `0` ל-`99` הפעולה תחזיר את מספר הטלפון של הלקוח, **Customer** ש-`num` הוא המציין שלמקומו במערך `arrCust` אם אין לקוח כזה תחזיר הפעולה " no ."

פרק שני (50 נקודות) ענה על שתיים מהשאלות 4-6

שאלה 4

בשאלה זו שני סעיפים, א-ב, שאין קשר ביניהם. ענה על שניהם.

- א. לאבן משחק יש שני צדדים. על צד אחד רשום אחד מהמספרים החד־ספרתיים בין 0 ל־6 (כולל), ועל הצד האחר רשום אחד מהמספרים הדר־ספרתיים בין 10 ל־16 (כולל).
- (1) כתוב ב־ Java או ב־ C# את כותרת המחלקה **BiStone**, המגדירה אבן משחק, ואת התכונות שלה.
 - (2) כתוב ב־ Java או ב־ C# במחלקה **BiStone**, פעולה בונה המקבלת שני מספרים, האחד חד־ספרתי בין 0 ל־6, והאחר דר־ספרתי בין 10 ל־16.
 - (3) כתוב ב־ Java או ב־ C# במחלקה **BiStone**, פעולה פנימית שתחזיר `true`, אם המספר החד־ספרתי שבצד האחד של אבן המשחק שווה לספרת האחרות של המספר הדר־ספרתי שמופיע בצד השני של האבן, אחרת – הפעולה תחזיר `false`.

המחלקה **Stones** היא אוסף של כל אבני **BiStone** האפשריות. במחלקה אין שתי אבנים שעליהן אותו צירוף של מספרים. בסך הכול יש במחלקה **Stones** 49 אבני **BiStone**.

- (4) כתוב ב־ Java או ב־ C# את כותרת המחלקה **Stones** ואת התכונות שלה.
- (5) כתוב ב־ Java או ב־ C# במחלקה **Stones**, פעולה בונה שתיצור את כל 49 אבני ה־ **BiStone**.

ב. (אין קשר לסעיף א.)

- (1) כתוב ב־ Java או ב־ C# פעולה שתקבל מספר שלם `num`, גדול מ־1, ורשימה `lst` המכילה מספרים שלמים גדולים מ־0, שכולם קטנים מ־`num`. הפעולה תחזיר רשימה חדשה שאיבריה הם כל המספרים השלמים הגדולים מ־0 וקטנים מ־`num`, שאינם מופיעים ברשימה `lst`.
- (2) מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה שכתבת? נמק את תשובתך.

שאלה 5

נתונה המחלקה כלב Dog — שיש לה שתי תכונות:
שם כלב dogname — מטיפוס מחרוזת
סוג כלב dogtype — מטיפוס מחרוזת
במחלקה Dog הוגדרה הפעולה הבונה ב־ Java וב־ C#

```
public Dog (string dogtype, string dogtame)
{
    this.dogtype = dogtype;
    this.dogname= dogname ;
}
```

הנח שלכל תכונה הוגדרו ב־ Java פעולות get ו־ set , וב־ C# פעולות Get ו־ Set .
במספרת הכלבים " עוז המלך " צובעים שערותיהם של שלושה סוגי כלבים :
קולי, פקינז, רוטוילר.
במספרה ישנו מעצב צבע אחד בלבד !
כיוון שכלבי הרוטוילר עצבניים ומסוכנים , שערו של כל כלב מסוג זה נצבע מיד.
אם יגיעו יותר מרוטוילר אחד— הם ייצבעו לפי סדר הגעתם.
שאר הכלבים ייצבעו לפי סדר הגעתם למספרה.
לפניך חלק מהפעולות של המחלקה "מספרת האו האו" HowHow :

תיאור	כותרת הפעולה
פעולה הבונה מספרה ריקה	HowHow()
הפעולה מכניסה כלב ששמו dogName, שסוגו dogType לתור הכלבים הממתינים במספרה הנחה : הנתונים תקינים.	InsertDog(string dogtype, string dogname)
הפעולה מוציאה מהתור את הכלב שתורו להיצבע ומחזירה אותו. הנחה : תור הכלבים אינו ריק	ColorDog()
הפעולה מחזירה אמת אם אין אף כלב במספרה, אחרת מוחזר שקר.	IsEmpty()

1. הגדר את המחלקה HowHow לניהול המספרה: כותרת המחלקה, תכונות והפעולות הנדרשות— כולל מימושן.
2. המעצב הידוע "עוז המלך" רוצה לקבל דו"ח עם:
 - שמות הכלבים (עפ"י הסדר שבו נצבעו)
 - סוגם

זאת אומרת תודפס רשימה של כל כלב וכלב לפי שם וסוג לפי סדר כניסתם למעצב.
ממש את הפעולה הסטטית

```
public static void ColoredReport (HowHow how)
```

שאלה 6

הפעולה הבאה:

```
Public Static int Sod (Stack<int> s1, Stack<int> s2 )
```

טענת כניסה : מקבלת שתי מחסניות המכילות מספרים שלמים.
טענת יציאה :

```
{
if (s1.IsEmpty() || (s2.IsEmpty()))
    return 0;
else if (s1.Top()>s2.Top())
    return s1.Pop() + s2.Pop() + Sod(s1,s2);
else
    return s1.Pop() + s2.Top() + Sod(s1,s2);
}
```

1. נתונים שתי מחסניות ות:
s1: 7,6,1,1 המחסנית
s2: 5,2,4,3 המחסנית

1. אז מה תחזיר הפעולה? שרטט את המחסניות מחדש בכל פעם שמספר יצא ממחסנית כלשהי
2. הסבר ונמק אם הפעולה תמיד תסתיים. אם כן אז הסבר מדוע. אם לא אז תן דוגמה לשתי מחסניות שעבורם הפעולה לא תסתיים.
3. נתונות המחסניות הבאות:

המחסנית s1: 4,X,1

המחסנית s2: 1,2,3,4

יהיה ערכו של X שהפעולה תחזיר את הערך 8, נמק.

4. מה סיבוכיות זמן הריצה של הפעולה? נמק.

פרק שלישי מודלים חישוביים

ענה על אחת מהשאלות 11-12 (25 נקודות)

שאלה 11

$$L = \{a^i b^j a^k \mid i, j, k \geq 0, i + k = 2 * j, i, k \text{ מייגזו}\}$$

סעיף א
לפניך השפה L,

לפניך מספר דוגמאות למילים בשפה: $a^{12}b^{10}a^8, a^4b^5a^6$.

1. תן דוגמאות לשתי מילים נוספות בשפה.
2. בנה אוטומט מחסנית לשפה.

סעיף ב (אין קשר לסעיף א)

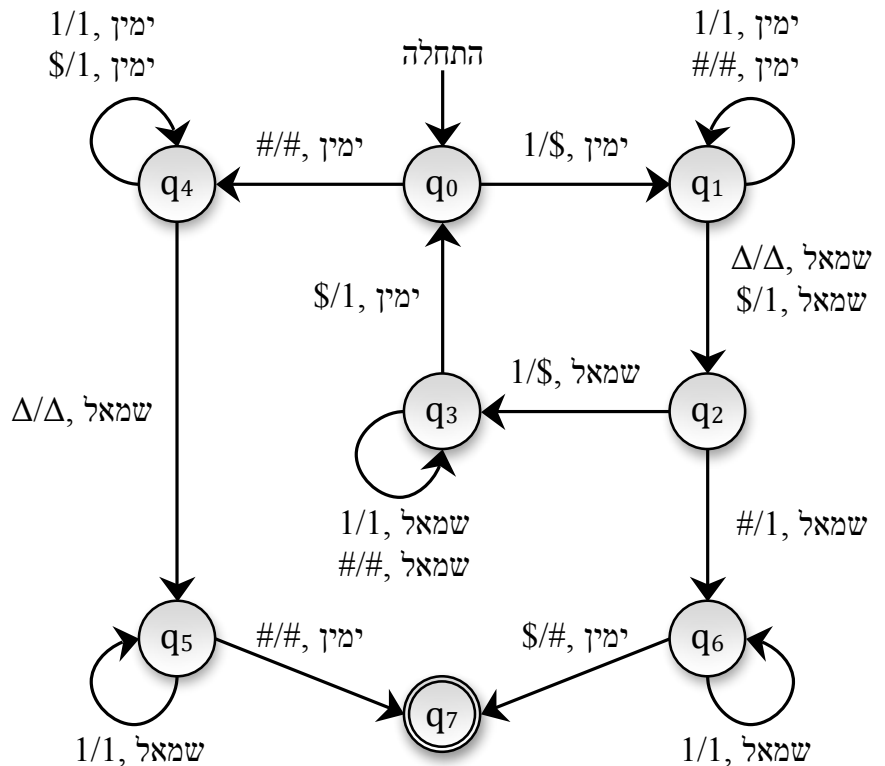
$$L = \{c^i a^n b^k a^j \mid i, j \geq 0, n > 1, 0 < k < 2n, i \% 2 = j \% 2\}$$

נתונה השפה:

1. תן דוגמאות לשתי מילים בשפה.
2. בנה אוטומט מחסנית לשפה.

שאלה 12

לפניך מכונת טיורינג המבצעת פעולה כלשהי המקבלת ומחזירה שני מספרים טבעיים. המספרים (בהתחלה ובסיום) רשומים על הסרט בייצוג אונארי ומופרדים בסולמית #.



- א. מה תוצאת הפעולה עבור הערכים 1, 3? ?
הראה את מסלול החישוב של המכונה. עבור כל פעם שהמכונה עוברת למצב חדש: רשום את מצב הסרט, סמן היכן נמצא ראש המכונה, ורשום באיזה מהמצבים $q_0 - q_7$ המכונה נמצאת. (אין צורך לפרט לולאות עצמיות)
- ב. מה תוצאת הפעולה עבור הערכים 2, 4? ?
- ג. מהי הפעולה שהמכונה מבצעת?