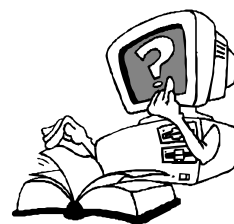


הבחינה תורמנה לפסות java ו- C#

מועד ב'



מדעי המחשב

2 יחידות לימוד

הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: 3 שעות.
- ב. מבנה השאלון ומפתח הערכה: בשאלון זה שלושה פרקים.
- פרק ראשון - בפרק זה חמש שאלות, ועליך לענות על כולן:
לכל שאלה - 10 נקודות - $(10 \cdot 5)$ - 50 נקודות
- פרק שני - בפרק זה שלוש שאלות,
עליך לענות על שתיים מהן:
לכל שאלה 15 נקודות - $(15 \cdot 2)$ - 30 נקודות
- פרק שלישי - בפרק זה שתי שאלות,
עליך לענות רק על אחת מהן - $(20 \cdot 1)$ - 20 נקודות
- סה"כ 100 נקודות
- ג. חומר עזר מותר בשימוש: כל חומר עזר (חוץ ממחשב הניתן לתכנות).
- ד. הוראות מיוחדות: יש לפתור כל תרגיל הדורש כתיבת תכנית בתחילת דף חדש.

בהצלחה!

חלק מהשאלות לקוח מתוך מבחן המתכנת של תיכון "ברנר" פ"ת.
תודה לשיירלי רזנברג-כהן

פרק ראשון - 50 נקודות

עליך לענות על כל השאלות 1 - 5 (לכל שאלה 10 נקודות)

שאלה 1:

Java: **boolean** close ;
char ot1,ot2 ;

C#: **char** ot1,ot2 ;
bool close;

נתונות ההצהרות הבאות:

נגדיר תווים "קרובים" אם קיים ביניהם תו אחד בלבד בסדר הא"ב האנגלי.

לדוגמה: התווים A ו-C הם תווים "קרובים"

התווים A ו-D או התווים A ו-B אינם "קרובים".

כתוב הוראה או קטע תכנית, המציבים במשתנה close את הערך 'אמת' אם התווים "קרובים" ואת הערך 'שקר' אם אינם "קרובים".

שאלה 2:

int x, a, b ;
x = a % b ;

נתונה ההצהרה הבאה:

בתכנית קיימת ההוראה

א. מה יהיה ערכו של x עבור ערכי a ו-b הבאים?

(1) $a = 5$, $b = 2$

(2) $a = 2$, $b = 3$

(3) $a = 6$, $b = 3$

ב. מהו תחום הערכים ש-x יכול לקבל אם $b = 4$ ו-a הוא מספר אקראי שלם חיובי?

שאלה 3

בכספת שבה 100 מדפים הממוספרים מ-1 עד 100 שמורים יהלומים. היהלומים נמצאים על חלק ממדפי הכספת בלבד.

לתכנית מחשב ניתן הקלט הבא: סדרה של 100 תווים שערך כל אחד מהם הוא Y (Yes) או N (No), אשר מבטאים המצאות יהלומים על מדף I.

ציין עבור כל אחד מן הסעיפים הבאים האם נחוץ או לא-נחוץ מערך על מנת לחשב את הפלט המבוקש. נמק את תשובתך.

(1) מספר המדפים שהינם באותו מצב כמו המדף הראשון.

(2) מספר המדפים שהנם באותו מצב כמו המדף האחרון.

(3) מספר המדפים שיש עליהם יהלומים ומספר המדפים שאין עליהם יהלומים.

שאלה 4

ברשת חנויות "בא-בלובה" נותנים מתנה ללקוח שקנה יותר מ-10 מוצרים בסכום כולל של יותר מ-200 ש"ח. הקופאית מקלידה את מחירי המוצרים שקונה הלקוח ובסיום מקלידה 0. בסוף החשבון מופיעה הודעה "זכאי למתנה" ללקוח שעמד בתנאי המבצע.

כתוב קטע תכנית הקולט את מחירי המוצרים שקנה הלקוח ומדפיס הודעה האם זכאי למתנה או לא זכאי.

שאלה 5

מערך פיבונאצ'י הוא מערך המקיים את הכלל הבא:

עבור כל $i \geq 2$ מתקיים: $A[i] = A[i-1] + A[i-2]$.

א. לפניך שני מערכים. עבור כל אחד מהמערכים ציין אם הוא **מעריך פיבונאצ'י** או לא. אם המערך אינו **מעריך פיבונאצ'י** ציין את מקומו של האיבר הראשון עבורו התנאי אינו מתקיים.

A

0	1	1	2	3	5	8
---	---	---	---	---	---	---

B

1	2	5	7	12	19
---	---	---	---	----	----

ב. השלם את התאים הריקים במערך C הבא כך שהוא יהיה **מעריך פיבונאצ'י**.

C

0	2						
---	---	--	--	--	--	--	--

פרק שני - 30 נקודות

ענה על שתיים מהשאלות 6 - 8 (לכל שאלה 15 נקודות)

שאלה 6:

לפניך אלגוריתם הפועל על מערך של מספרים בגודל N:

סוד-1 (a, left, right)

{ טענת כניסה: a הוא מערך של מספרים שלמים. left ו-right הם אינדקסים חוקיים במערך, כך ש- $0 \leq \text{left} < \text{right} \leq \text{a.length}$.

{ טענת יציאה: הפעולה מחזירה _____

(1) $\text{place} \leftarrow \text{left}$

(2) עבור i מ-left+1 ועד right (לא כולל) בצע:

(2.1) אם $a[i] > a[\text{place}]$ אזי:

(2.1.1) $\text{place} \leftarrow i$

(3) החזר את place

א. הרץ את האלגוריתם על המערך הבא (N=5) ורשום מה יוחזר ע"י סוד-1. (הצג טבלת מעקב).

	0	1	2	3	4	
a	4	5	2	7	1	$\text{right} = 5, \text{left} = 0$

ב. הרץ שוב את האלגוריתם עבור $\text{right} = 2$ ורשום מה יוחזר. (הצג טבלת מעקב).

ג. השלם את טענת היציאה של האלגוריתם סוד-1.

האלגוריתם הבא סוד-2 משתמש ב- סוד-1.

סוד-2 (a)

{ טענת כניסה: a הוא מערך בגודל n, המכיל מספרים שלמים.

{ טענת יציאה: _____

(1) עבור i מ-0 ועד N-1 בצע:

(1.1) סוד-1 (a, i, n) $p \leftarrow$

(1.2) החלף בין $a[i]$ ו- $a[p]$

(2) הדפס את מערך a

ד. הרץ את סוד-2 עבור הנתונים המופיעים בסעיף א' ורשום כיצד יראה המערך בסיומו. שים לב: בסוד-2 אין צורך להציג מעקב אחר סוד-1, מותר להשתמש בערך המוחזר מסוד-1 בהתאם לטענת היציאה שנקבעה בסעיף ג'.

ה. השלם את טענת היציאה של האלגוריתם סוד-2?

שאלה 7:

נתונה התכנית הבאה:

Java	C#
<pre>import java.util.Scanner; public static void main (String [] args) { Scanner input = new Scanner(System.in); String str = input.next() ; int n = str.length(); char [] arr = new char [n]; for (int i = 0 ; i < n ; i++) arr[i] = str.charAt(i); char ch; for (int j = 0; j < n-1; j ++) { ch = arr[0] ; for (int i = 0; i < n-j-1; i++) arr [i] = arr [i+1] ; arr[n-j-1] = ch ; } String str1 = ""; for (int i = 0 ; i < n ; i++) str1 = str1 + arr[i] ; System.out.println(str1); }</pre>	<pre>static void Main(string[] args) { string str = Console.ReadLine() ; int n = str.Length; char [] arr = new char [n]; for (int i = 0 ; i < str.Length ; i++) arr[i] = str[i]; char ch; for (int j = 0; j < n-1; j ++) { ch = arr[0] ; for (int i = 0; i < n-j-1; i++) arr [i] = arr [i+1] ; arr[n-j-1] = ch ; } string str1 = ""; for (int i = 0 ; i < n ; i++) str1 = str1 + arr[i] ; Console.WriteLine(str1); }</pre>

- א. עקוב אחר ביצוע התוכנית בעזרת טבלת מעקב, עבור הקלט "ABCDE", ורשום מהו הפלט.
- ב. מה מבצעת התכנית? (רשום תאור הקלט ותאור הפלט).
- ג. כתוב תכנית המבצעת אותה פעולה, בדרך אחרת, באמצעות לולאה אחת (במקום שתי הלולאות המקוננות המופיעות בתכנית הנתונה).

שאלה 8:

נתון מערך דו-מימדי a שהגדרתו:

```
int n = 6;
Java: int [][] a = new int [n+1][n+1];
C#: int [,] a = new int [n+1, n+1];
```

א. כתוב פעולה המקבלת מערך דו-מימדי x, ואינדקסים (מציינים) i ו-j של תא במערך, ומחזירה את סכום שכניו. שכנים של תא הם התאים הצמודים לו מלמעלה, למטה, מימין, משמאל ובאלכסונים.

2	1	-4
0	3	-1
-3	7	5

הנח: $0 \leq i, j \leq n-1$

למשל: עבור המערך הדו-מימדי הבא, והתא האמצעי,

הערך המוחזר יהיה 7.

ב. כתוב פעולה המקבלת את המערך כפרמטר וממלאה אותו באופן הבא: אם תא במערך נמצא בשולי המערך הוא יקבל את הערך 0, אחרת ייקלט לתא מספר שלם. שולי המערך הם כל התאים הנמצאים בשורה הראשונה והאחרונה ובעמודה הראשונה והאחרונה. התכנית תיצור מערך b שהגדרתו:

```
Java: int [][] b = new int [n][n];
C#: int [,] b = new int [n, n];
```

אברי מערך b יהיו סכום השכנים של כל איבר מקביל במערך a (אין לחשב את סכום האיברים שבשוליים, כלומר בשורה 0 ובעמודה 0 במערך b יש לשים 0). שים לב: במערך b לא קיימת שורה אחרונה ועמודה אחרונה הנמצאים במערך a ומכילים 0 (שורות השוליים).

השתמש בפעולה שכתבת בסעיף א'.

הנחיה: יש לשלב את סעיפים א' ו-ב'. כלומר, יש לכתוב תכנית הכוללת בתוכה את הפונקציה שבסעיף א'.

ג. הסבר מדוע היה נחוץ למלא את שולי מערך a באפסים?

פרק שלישי - 20 נקודות

עליך לענות על אחת מהשאלות 9 - 10.

שאלה 9:

- א. כתוב פעולה שתקבל כפרמטר מערך חד-ממדי a ומספר שלם num . הפעולה תעדכן ותחזיר את המערך a על-פי השיטה הבאה: num מייצג את מספר התאים שיש לעבור במערך a באופן מעגלי, החל מהתא הראשון. בכל פעם שעוברים על תא במערך a , מוסיפים 1 לערך הנמצא בתא זה. אם num גדול ממספר התאים ב- a , יש להמשיך בצורה מעגלית מתחילתו של a .
- ב. כתוב פעולה שתקבל את מערך a כפרמטר ותאתחל את כל איברי המערך ל-0.
- ג. כתוב פעולה שתקבל כפרמטר מערך b של מספרים שלמים, ותקלוט לתוכו מספרים שלמים וחיוביים.
- ד. כתוב תכנית (מלאה) שתקלוט שני מספרים שלמים, לא שליליים למשתנים N ו- M , ותגדיר שני מערכים חד-ממדיים: מערך a בגודל N ומערך b בגודל M . התכנית תזמן את הפעולה שכתבת בסעיף א', עבור הפרמטרים הבאים: מערך a וכל אחד מהמספרים הנמצאים במערך b . בסיום, יש להדפיס את מערך a לאחר העדכון.
- הערה: הנח שהקלט תקין. אין צורך לבדוק את תקינותו.

דוגמה:

מערך a :

0	0	0	0	0
---	---	---	---	---

 מערך b :

6	7	4
---	---	---

מערך a לאחר העדכון עם $b[0]$:

2	1	1	1	1
---	---	---	---	---

מערך a לאחר העדכון עם $b[1]$:

4	3	2	2	2
---	---	---	---	---

מערך a לאחר העדכון עם $b[2]$:

5	4	3	3	2
---	---	---	---	---

שאלה 10:

"סלבריטאי" הוא אדם שכל אדם אחר מכיר אותו (יודע מי הוא), אך הוא עצמו מכיר מספר קטן מאד של אנשים. למסיבה רבת משתתפים הגיעו N אנשים. מעוניינים לדעת האם הגיע למסיבה זו "סלבריטאי". כל אדם שהגיע למסיבה נשאל האם הוא מכיר או לא מכיר כל אחד מיתר משתתפי המסיבה. אם מכיר ירשם 1 ואם אינו מכיר ירשם 0. כמובן שאדם מכיר את עצמו.

א. פתח אלגוריתם שיקלוט עבור כל משתתף במסיבה את כל תשובותיו לשאלה שנשאלה. האלגוריתם יציג כפלט את מספרו של האדם שיכול להיחשב כ"סלבריטאי": כלומר, האיש שמבין כל המשתתפים במסיבה הכי הרבה אנשים מכירים אותו ואילו הוא מכיר הכי מעט אנשים. ניתן להניח שיש במסיבה סלבריטי אחד.

• פרק את הבעיה לתת-משימות, כך שכל תת-משימה תיפתר באמצעות פונקציה או פרוצדורה. הקפד לציין את מטרתה של כל תת-משימה.

• בחר משתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם וציין את תפקידיהם.

ב. כתוב תוכנית ליישום האלגוריתם שפיתחת בסעיף א' עבור $N = 15$.

דוגמא: עבור $N = 4$

אם משתתף I מכיר את משתתף J , יסומן בתא I, J הערך 1, אחרת יסומן 0.

		J			
		0	1	2	3
I	0	1	1	1	1
	1	0	1	0	0
	2	0	1	1	0
	3	1	1	0	1

אורח מספר 1 יחשב כסלבריטאי. כולם מכירים אותו, והוא לא מכיר אף אחד (פרט לעצמו).

בהצלחה!

We are the winners!!!

