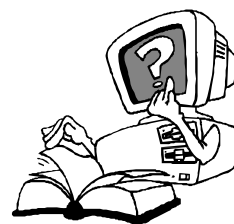


הבחינה תורכזה לפחות java ו-C#



## 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!

**פרק ראשון - 50 נקודות**

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

**שאלה 1:**

לפניך אלגוריתם:

(1) עבור  $i$  מ-1 עד 5 (כולל) בצע:

(1.1) קלוט מספר תלת-ספרתי למשתנה  $num$ .

(1.2) חשב את שארית החלוקה של  $num$  ב-10 והצב ב- $x$ .

(1.3) חשב את מנת החלוקה של  $num$  ב-10 והצב ב- $y$ .

(1.4) אם  $x*x$  שווה ל- $y$  אז

(1.4.1) הדפס את  $y$

א. עקוב בעזרת טבלת מעקב אחר האלגוריתם עבור הקלטים הבאים (משמאל לימין):

749, 111, 164, 213, 819

ב. תן דוגמא למספר תלת ספרתי נוסף המקיים את התנאי שבהוראה 1.4

**שאלה 2:**

מערך "סודר" הוא מערך חד-ממדי שמקיים את התנאי הבא: ערך כל תא, החל מהתא השני, שווה לסכום של מציין התא (האינדקס,  $i$ ) וערך התא הקודם.

$a$	2	3	5	8	10	15
-----	---	---	---	---	----	----

א. לפניך מערך  $a$  בגודל 6:

האם מערך  $a$  הינו מערך "סודר"? אם לא, מהו המציין (האינדקס) של התא הראשון שאינו מקיים את התנאי?

ב. נתונה כותרת הפעולה הבאה:

```
public static int isOrdinal (int [] a)
```

לפניך טענת הכניסה וטענת היציאה של הפעולה:

ט. **כניסה:** הפעולה מקבלת מערך  $a$ , המכיל מספרים שלמים וחיוביים.

ט. **יציאה:** הפעולה מחזירה (-1) אם המערך הוא מערך "סודר", אם לא - תחזיר הפעולה את מציין (אינדקס) התא הראשון, שאינו מקיים את התנאי.

השלם את גוף הפעולה.

הערה: אין צורך להעתיק את טענות הכניסה והיציאה.

### שאלה 3

כתוב קטע תכנית המייצר 42 זוגות של מספרים אקראיים. הראשון בתחום 25 עד 50 (כולל) והשני בתחום 1 עד 10 (כולל). עבור כל זוג מספרים, יש לבדוק האם המספר הראשון מתחלק בשני ללא שארית. כפלט יש להדפיס כמה מהזוגות קיימו את תנאי ההתחלקות.

### שאלה 4

נתונה כותרת הפעולה midMax :

**Java:** static boolean midMax (int a, int b, int c)

**C#:** static bool MidMax (int a, int b, int c)

**טענת כניסה:** הפעולה מקבלת כפרמטר 3 מספרים שלמים a, b ו-c.  
**טענת יציאה:** מוחזר "אמת" אם המספר השני b גדול משני שכניו, ו-"שקר" אחרת

- א. כתוב משפט זימון לפעולה MidMax (C#) / midMax (java) עבורו יוחזר ערך "אמת".
- ב. כתוב משפט זימון לפעולה MidMax (C#) / midMax (java) עבורו יוחזר ערך "שקר".
- ג. השלם את גוף הפעולה, בהתאם לטענת היציאה.

### שאלה 5

כתוב קטע תכנית שיבצע את הפעולות הבאות :

- א. קטע התכנית יקלוט סדרה של מחרוזות עד שתיקלט המחרוזת "xxx", וידפיס את המחרוזות הארוכה ביותר.
- ב. קטע התכנית יבדוק וידפיס כמה פעמים מופיעה האות הראשונה במחרוזת שנמצאה בסעיף א' (הארוכה ביותר).  
 דוגמא: אם המחרוזת הארוכה היא: ABAACBACD, יהיה הפלט 4 (כי האות הראשונה במחרוזת A הופיעה במחרוזות 4 פעמים).  
 הערה: הנח כי נקלטה לפחות מחרוזת אחת.

### פרק שני - 30 נקודות

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

#### שאלה 6:

אתר אינטרנט מסוים דורש שסיסמת המשתמש תהיה בת לפחות 6 תווים (אפשר גם יותר) ותכיל לפחות אות אחת מה- "ABC..." (אותיות גדולות) ולפחות שתי ספרות.

א. כתוב פעולה בשם `existUpper` המקבלת מחרוזת ומחזירה "אמת" אם קיים בה לפחות תו אחד שהוא אות רישית (אות מה- ABC), ו"שקר" אחרת.

ב. כתוב פעולה בשם `countDigits` המקבלת מחרוזת ומחזירה את מספר הספרות במחרוזת.

ג. כתוב קטע תכנית הקולט סיסמא ומדפיסה "סיסמא חוקית" אם הסיסמא עומדת בתנאים, ו-"סיסמא לא חוקית" אחרת.

#### שאלה 7:

"ספרה ראשונה" של מספר היא ספרת האחדות שלו.

"מספר מהיר" הוא מספר בו כל ספרה, פרט לראשונה, גדולה מקודמתה. למשל המספרים 541, 932, 853 הינם מספרים מהירים.

א. כתוב פונקציה המקבלת כפרמטר מספר תלת סיפרתי ומחזירה "אמת" אם המספר הוא מספר מהיר ו"שקר" אחרת.

ב. כתוב קטע תכנית הקולט מספרים תלת ספרתיים ומדפיס עבור כל מספר האם הוא מספר מהיר. הנחייה: יש לשלב את הפעולה שכתבת בסעיף א' בתוך התכנית ולהשתמש בה לצורך בדיקת המספרים. התכנית תסתיים כאשר ייקלט המספר 999.

הערה: אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

שאלה 8:

נתונה מטריצה (מערך דו-ממדי) מגודל 10x10 המכילה מספרים שלמים וחיוביים. (הנח שנתוני המטריצה תקינים).

כתוב קטע תכנית שימצא בכל עמודה במטריצה את הערך המינימלי ויחליף בינו לבין איבר האלכסון הראשי של אותה עמודה. יש להדפיס את איברי המטריצה בסיום ההחלפה.

דוגמא: עבור מטריצה מגודל 4x4:

לפני ההחלפה

	0	1	2	3
0	5	4	6	<b>2</b>
1	8	<b>1</b>	5	4
2	<b>2</b>	3	8	6
3	9	6	<b>1</b>	8

אחרי ההחלפה

	0	1	2	3
0	<b>2</b>	4	6	8
1	8	<b>1</b>	5	4
2	5	3	<b>1</b>	6
3	9	6	8	<b>2</b>

**פרק שלישי - 20 נקודות**

עליך לענות על אחת מהשאלות 9 - 10.

**שאלה 9:**

עידו המדריך החליט לארגן לחניכיו פעולה בסגנון "חפש את המטמון". בשטח בית-הספר שבו 72 חדרים הממוספרים מ-0 עד 71 הוחבאו מטמונים. בכל חדר נמצא פתק שבו רשום מספר החדר הבא שבו יש להמשיך את החיפוש, או המטמון עצמו. החניכים התארגנו ב-8 חוליות.

כל חוליה מתחילה את החיפוש בחדר אחר. עידו הכין את הפתקים והמטמונים מבעוד מועד ורצה לפזר אותם בחדרים. לשם כך הוא הכין שני מערכים:

הראשון - מערך A בגודל 8 ובו ירשם החדר בו תתחיל כל חוליה את החיפוש.  
 בתא הראשון ירשם החדר בו תתחיל חוליה ראשונה את החיפוש, בתא השני ירשם החדר בו תתחיל חוליה שנייה את החיפוש וכך הלאה, עד התא האחרון.  
 השני - מערך B בגודל 72 תאים. בכל תא במערך רשום מספר בין (-1) ל-71, המספר (-1) מציין שהמטמון נמצא בחדר זה, כל מספר אחר אומר לאיזה חדר יש לעבור להמשך החיפוש.

דוגמא: עבור 4 חוליות ו-16 חדרים:

A

3	7	12	9
---	---	----	---

B

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
14	11	10	8	-1	6	-1	2	0	13	4	-1	15	1	-1	5

החוליה הראשונה מתחילה בחדר 3, מחפשת בחדרים 8 ו-0 ומוצאת את המטמון בחדר 14.

שים ♥: מספר החדרים שצריכה לעבור כל חוליה עשוי להשתנות מחוליה לחוליה.

- א. יש לכתוב פעולה שתקבל כפרמטרים את המערך B ומספר חדר k. ותחזיר את מיקומו של המטמון אליו מגיעים אם מתחילים לחפש בחדר k.
- ב. לפני הפעלת המשחק החליט עידו לבדוק שכל חוליה מגיעה למטמון אחר, כתוב תכנית שתקלוט את מספרי החדרים ההתחלתיים של כל חוליה למערך A, ותבדוק האם קיים מצב שבו יש יותר מחוליה אחת המגיעה לאותו מטמון, אם כן יודפס: "כפילות בהגעה למטמון", אחרת יודפס: "המסלולים תקינים". חובה להשתמש בפונקציה שכתבת בסעיף א'.
- הערות: א. הנח שמערך B נתון. אין צורך להגדירו או לקלוט לתוכו ערכים.  
 ב. אם לצורך הפתרון אתה משתמש בפעולות עזר, יש לכתוב פעולות אלו ולתעד אותן.

**הנחיות:**

פרק את הבעיה לתת משימות כך שכל תת משימה תיפתר על ידי תת-תכנית. הגדר את המטרה של כל תת-משימה (הגדר טענת כניסה וטענת יציאה לכל תת-משימה).

בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.

שאלה 10:

על מנת למקם תחנת כיבוי-אש שתשרת את יישובי הסביבה, סומנו  $N$  ( $N = 15$ ) היישובים במספרים 0 עד  $N-1$ . המרחקים בין היישובים נרשמו במערך דו-מימדי  $d$  בגודל  $N*N$ , כך שבאיבר  $d[i][j]$  נרשם המרחק בין יישוב  $i$  ליישוב  $j$ .

את התחנה יש למקם ביישוב שמרחקו המקסימלי מכל היישובים האחרים באזור הוא הקטן ביותר (כלומר היישוב הקרוב ביותר לכל יישובי הסביבה).

א. פרק את הבעיה לתת משימות כך שכל תת משימה תיפתר על ידי תת-תכנית. הגדר את המטרה של כל תת-משימה (הגדר טענת כניסה וטענת יציאה לכל תת-משימה).

ב. בחר במשתנים עיקריים, הגדר את טיפוסיהם, ותאר את תפקידיהם.

ג. כתוב תכנית ליישום תת המשימות שהגדרת בסעיף א' כך שיודפס מספרו של היישוב המתאים ביותר למיקום התחנה.

דוגמא: עבור המערך הדו-מימדי המיצג ארבעה יישובים:

i \ j	0	1	2	3
0	0	18	10	12
1	18	0	9	20
2	10	9	0	13
3	12	20	13	0

המרחק המקסימלי של היישוב  $j$  מכל היישובים:

18

20

13

20

המרחק המינימלי

ולכן תמוקם התחנה ביישוב מספר 2.

בהצלחה!

We are the winners!!!

