



מספר התלמיד הנבחן  
רשום את כל תשע הספרות

הדבק כאן את  
מדבקת הנבחן

האוניברסיטה  
הפתוחה



כ"ד בסיון תשע"ט

מס' שאלון - 468

27

ביוני 2019

סמסטר 2019ב

מס' מועד 83

20453 / 4

שאלון בחינת גמר

20453 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java א

משך בחינה: 3 שעות

בשאלון זה 12 עמודים

מבנה הבחינה:

קראו בעיון את ההנחיות שלהלן:

בבחינה יש ארבע שאלות.  
עליכם לענות על כולן.

\* יש להקפיד לכתוב את התכניות בצורה מבנית ויעילה.  
תכנית לא יעילה לא תקבל את מלוא הנקודות.

\* אם ברצונכם להשתמש בתשובתכם בשיטה או במחלקה הכתובה בחוברת השקפים,  
אין צורך שתעתיקו את השיטה או את המחלקה למחברת הבחינה. מספיק להפנות  
למקום הנכון, ובלבד שההפניה תהיה מדויקת (פרמטרים, מיקום וכו').

\* אין להשתמש במחלקות קיימות ב-Java, חוץ מאלו המפורטות בשאלות הבחינה.  
יש לשמור על סדר; תכנית הכתובה בצורה בלתי מסודרת עלולה לגרוע מהציון.

\* בכל השאלות ניתן להניח כי הקלט תקין, אלא אם כן מצוין אחרת.

\* בכתירת התכניות יש להשתמש רק במרכיבי השפה שנלמדו בקורס זה.

\* שימו לב, כל התשובות לשאלות צריכות להכתב על גבי שאלון הבחינה.  
תשובה שתיכתב במקום אחר לא תיבדק!

חומר עזר:

ספר הלימוד : java software solutions מאת : lewis/loftus  
חוברת השקפים של הקורס של ד"ר אמיר גורן ותמר וילנר.  
יחידות 1-6. מותרות הערות בכתב יד, ע"ג הספרים.  
אין להכניס חומר מודפס או כל חומר אחר מכל סוג שהוא.

בהצלחה !!!

החזירו

למשגיח את השאלון

וכל עזר אחר שקיבלתם בתוך מחברת התשובות

שאלה 1 (25 נקודות)

חלק ראשון:

**נתונה המחלקה Wheel המייצגת גלגל של רכב.**

התכונות של הגלגל הם מספר קטלוגי (`_catNum`) שהוא מספר שלם **חיובי ממש**, והאם הגלגל תקין (`_isOk`) שהוא משתנה בוליאני.

כמו כן, הוגדרו פעולות האחזור וההשמה:

`getCatNum()`, `getIsOk()`, `setCatNum(int)`, `setIsOk(boolean)`.

**א. ממשו ב-Java במחלקה Wheel את הבנאים (constructors) הבאים:**

1. בנאי ריק, שלא מקבל פרמטרים, ומאתחל את המספר הקטלוגי להיות 1234, ואת תקינות הגלגל להיות אמת (`true`).

2. בנאי המקבל כפרמטרים מספר שלם המהווה את המספר הקטלוגי, וערך בוליאני המהווה את תקינות הגלגל ומאתחל את תכונות המחלקה בהתאם. אם המספר הקטלוגי שהתקבל אינו חיובי ממש, צריך לאתחל את התכונה להיות 1234. שימו לב שהתכונה `_isOk` מסמנת אם הגלגל תקין מבחינה פיזית. בנפרד נבדקת התקינות של המספר הקטלוגי של הגלגל.

3. בנאי העתקה המקבל כפרמטר אובייקט אחר מסוג Wheel ומעתיק אותו.  
(6%)

**ב. ממשו ב-Java במחלקה Wheel את השיטה `isValidCatNum` המחזירה אמת אם המספר הקטלוגי של הגלגל הוא חוקי. המספר הקטלוגי הוא חוקי אם ורק אם הוא חיובי ממש, מתחלק ללא שארית ב-3 וגם ספרות האחדות היא 7.**  
(4%)

כתבו את הפתרון בעמודים הבאים. **מספר השורות הריקות לא זהה בהכרח למספר השורות בפתרון.**

**עליכם לממש רק מה שכתוב בסעיפים א ו-ב ולא דברים נוספים.**

This image shows a single page of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## חלק שני

נגדיר מחלקה הנקראת Bus המייצגת אוטובוס. באוטובוס יש לכל היותר 10 גלגלים (קבוע). התכונות של האוטובוס הם מערך ובו גלגלי האוטובוס (מיוצג על ידי מערך גלגלים `_wheels`), ומספר הגלגלים שיש באוטובוס בפועל (`_noOfWheels`). שימו לב, באוטובוס יכולים להיות פחות מ-10 גלגלים!

ממשו ב-Java את המחלקה Bus. מימוש המחלקה יכול רק את הסעיפים שלהלן:

ממשו את השיטות הבאות:

1. שיטה בוליאנית `addWheel` המקבלת כפרמטר גלגל ומוסיפה אותו לאוטובוס (אם יש מקום). את הגלגל החדש יש להוסיף **באמצע** מערך הגלגלים. כל שאר הגלגלים נשארים בסדר שהיו.

**לדוגמא**, אם במערך יש כבר 8 גלגלים, הגלגל החדש יתווסף בתא באינדקס 4. אם במערך יש 7 גלגלים, הגלגל החדש יתווסף בתא באינדקס 3. אם במערך יש גלגל אחד אז הגלגל החדש יתווסף אחריו.

השיטה תחזיר `true` אם ההוספה התבצעה ו-`false` אם לא. (6%)

2. שיטה בוליאנית `allValid` המחזירה אמת אם לכל הגלגלים באוטובוס יש מספר קטלוגי חוקי, ושקר אחרת. (3%)

3. שיטה בוליאנית `canDrive` המחזירה אמת אם האוטובוס יכול לנסוע. האוטובוס יכול לנסוע אם ורק אם יש מספר זוגי של גלגלים, כל הגלגלים שנמצאים באוטובוס תקינים, ולכולם יש מספר קטלוגי חוקי.

אם האוטובוס לא יכול לנסוע, השיטה תדפיס את האינדקסים (במערך) של כל הגלגלים שאינם תקינים או שהמספר הקטלוגי שלהם לא חוקי, ותחזיר שקר. (6%)

כתבו את הפתרון להלן. **מספר השורות הריקות לא זהה בהכרח למספר השורות בפתרון.**

**עליכם לממש רק את השיטות המבוקשות ולא דברים נוספים.**

**אל תשכחו לתעד את מה שכתבתם!**

**התשובה היא:**


[illegible]

[illegible]

## שאלה 2 (25 נקודות)

**מחרוזת סודית** (secret string) היא מחרוזת תווים שעברה הצפנה בשיטה הבאה: את התו הראשון מגדילים ב-1, את התו השני מגדילים ב-2, וכן הלאה. כלומר, במחרוזת הסודית התו הראשון גדול בתו אחד מהתו המקורי, התו השני גדול בשני תווים מהתו המקורי, וכך הלאה.

לדוגמא,

- אם המחרוזת המקורית היא "c", אז לאחר ההצפנה המחרוזת הסודית היא "d".
- אם המחרוזת המקורית היא "aaaa", אז לאחר ההצפנה המחרוזת הסודית היא "bcde".
- אם המחרוזת המקורית היא "aabed", אז לאחר ההצפנה המחרוזת הסודית היא "bceii".

כתבו ב-Java שיטה שחתימתה –

```
public static String getOriginal(String secret)
```

השיטה תקבל מחרוזת **סודית** כלשהי ותחזיר את המחרוזת המקורית.

שימו לב שאין צורך לדעת את הסדר של קוד ה-ASCII, ואין צורך לבדוק אם התווים הם אותיות או לא. כל התווים מתקבלים.

בפתרון השאלה מותר להשתמש בשיטות `length`, `charAt` מהמחלקה `String`. אסור להשתמש בשיטות אחרות מהמחלקה.

התשובה היא:

<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
---

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There is no text or other markings on the paper.



### שאלה 3 (25 נקודות)

נתונות השיטות הבאות:

```
public static int[] what (int num)
{
    int [] a = new int [10];

    int i = 0;
    while (num >0)
    {
        a[i] = num%10;
        num = num/10;
        i++;
    }
    int length = i;
    for (int j=0; j< a.length/2; j++)
    {
        int temp = a[j];
        a[j] = a[a.length-j-1];
        a[a.length-j-1] = temp;
    }

    return a;
}

//-----//

public static int[] secret (int[] arr1, int[] arr2)
{
    int[] arr3 = new int[arr1.length];
    int num = 0;
    for (int i = arr1.length - 1; i >= 0 ; i--)
    {
        arr3[i] = arr1[i] + arr2[i] + num;
        if (arr3[i] > 9)
        {
            num = 1;
            arr3[i] %= 10;
        }
        else
            num = 0;
    }
    return arr3;
}
```

**ענו על הסעיפים הבאים:**

1. ציירו את המערך המתקבל מהקריאה לשיטה what (257094). (5%)

התשובה היא:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. מה מבצעת השיטה what? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה באופן כללי ולא כיצד היא מבצעת זאת? כלומר לא לתאר מה עושה השיטה שורה אחרי שורה, אלא להסביר בקצרה בצורה ברורה מה השיטה מקבלת ומה היא מחזירה. (6%)

התשובה היא:

---



---



---



---

3. ציירו את המערך המתקבל מהקריאה לשיטה secret (a1, a2). המערכים a1 ו-a2 הם להלן: (5%)

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a1 →	0	0	0	0	2	5	7	0	9	4

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a2 →	0	0	0	0	3	8	9	0	9	5

התשובה היא:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. מה מבצעת השיטה secret? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה באופן כללי ולא כיצד היא מבצעת זאת? כלומר לא לתאר מה עושה השיטה שורה אחרי שורה, אלא להסביר בקצרה בצורה ברורה מה השיטה מקבלת ומה היא מחזירה. (9%)

התשובה היא:

---



---



---



---

#### שאלה 4 (25 נקודות)

נתונות השיטות הסטטיות test ו-what הבאות:

```
public static boolean test (int[][] mat)
{
    for (int i=0; i<mat.length; i++)
    {
        for (int j=0; j<mat[0].length-1; j++)
        {
            if (mat[i][j] >= mat[i][j+1])
                return false;
        }
    }
    for (int i=0; i<mat.length-1; i++)
    {
        for (int j=0; j<mat[0].length; j++)
        {
            if (mat[i][j] >= mat[i+1][j])
                return false;
        }
    }
    return true;
}
```

//-----//

```
public static int what (int [][] mat, int num)
{
    int res = 0;
    int row = 0, col = mat[0].length-1;
    while (row<mat.length && col>=0)
    {
        if (mat[row][col] < num)
            row++;
        else if (mat[row][col] > num)
            col--;
        else
        {
            res++;
            row++;
            col--;
        }
    }
    return res;
}
```

**ענו על השאלות הבאות:**

1. איזה ערך תחזיר השיטה test על המערך הדו-ממדי הבא? (5%)

-3	-2	0	9
-1	0	5	12
5	8	11	14

\_\_\_\_\_ **התשובה היא:**

2. מה מבצעת השיטה test בהינתן לה מערך דו-ממדי כלשהו? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה באופן כללי ולא כיצד היא מבצעת זאת. מתי השיטה תחזיר true ומתי false. (6%)

**התשובה היא:**

---

---

---

---

3. אם נפעיל את השיטה what על המערך לעיל (שאלה 1) והפרמטר  $num = 5$ , איזה ערך יוחזר? (5%)

\_\_\_\_\_ **התשובה היא:**

4. מה מבצעת השיטה what בהינתן לה מערך דו-ממדי כלשהו שאם נפעיל עליו את השיטה test יוחזר הערך true, ופרמטר num כלשהו? הסבירו בקצרה מה השיטה עושה באופן כללי ולא כיצד היא מבצעת זאת. מה משמעותו של הערך המוחזר מהשיטה? (9%)

**התשובה היא:**

---

---

---

---

**ב ה צ ל ח ה !**