

מטלת מחשב (ממ"ח) 01

הקורס: 20441 - מבוא למדעי המחשב ושפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 1-4 נושא המטלה: קרל הרובוט

מספר השאלות: 20 משקל המטלה: 2 נקודות

סמסטר: 2015 מועד אחרון להגשה: 1.11.2014

(ת)

את התשובות לממ"ח יש לשלוח באמצעות מערכת שאילת"א

בכתובת <http://www.openu.ac.il/sheilta/>

הממ"ח נבדק בצורה ממוחשבת. אין לשלוח את פתרון הממ"ח למנחה!

שימו לב, המנחה לא יכול לדחות לכם את תאריך הגשת הממ"ח. זה אוטומטי והוא לא יכול להשפיע על כך. לכן אין טעם לפנות למנחה בבקשות כאלו.

זכרו לשמור את האסמכתא שאתם מקבלים מהמחשב לאחר הגשת הממ"ח.

שאלה 1. מהו אובייקט (object)?

- א. בנאי המשמש ליצירה של מחלקות
- ב. מינוח מקובל לשפת תכנות מונחית-עצמים
- ג. מינוח המשמש לתאור מופשט של קבוצת אובייקטים בעלי תכונות ופעולות משותפים
- ד. מושג המתייחס לקבוצה של אובייקטים שנוצרה בזמן נתון בכדי לבצע פעולה חישובית אחת
- ה. מושג המתייחס למופע של מחלקה שנוצר בזמן ריצה בכדי לבצע פעולות

שאלה 2. אילו מהתיאורים הבאים הוא המתאים ביותר לתיאור של המחלקה "חשבון בנק"

- א. למחלקה חשבון בנק יש תכונות (attributes) כגון "מספר חשבון", "שם פרטי בעל החשבון", "יתרה", ופעולות (methods) כגון "אחוז ריבית", "שם משפחה בעל החשבון" ו"כתובת בעל החשבון"

- ב. למחלקה חשבון בנק יש פעולות (methods) כגון "הפקדה", "משיכה", "בירור יתרה", ותכונות (attributes) כגון "עדכון אחוז ריבית", "עדכן שם בעל החשבון".
- ג. למחלקה חשבון בנק יש תכונות (attributes) כגון "מספר חשבון", "יתרה", "שם בעל החשבון", ופעולות (methods) כגון "משיכה", "הפקדה".
- ד. למחלקה חשבון בנק יש פעולות (methods) כגון "משיכה", "הפקדה", "בירור יתרה" ואין לה תכונות כלל.

שאלה 3.

אילו מהמשפטים הבאים איננו נכון?

- א. אפשר ליצור אובייקט מבלי שיהיה שיך למחלקה כלשהי.
- ב. כל אובייקט הוא מופע של מחלקה.
- ג. בנאי (constructor) משמש ליצירה של אובייקט חדש.
- ד. המושג הודעות (messages) מתייחס לאופן התקשורת בין אובייקטים שונים.

שאלה 4.

מהי שגיאת ריצה?

- א. שגיאה שהתקבלה בגלל מילה בתכנית שכתובה בצורה לא נכונה.
- ב. שגיאה שהתקבלה בגלל שהריצו את התכנית במחשב איטי מדי.
- ג. שגיאת תחביר של השפה שגרמה לכך שאי אפשר להריץ את התכנית.
- ד. שגיאה שקרתה במהלך ריצת התכנית.

שאלה 5.

אילו מהשיטות הבאות איננה שייכת למחלקה BasicRobot?

- א. turnRight()
- ב. turnOff()
- ג. putBeeper()
- ד. move()
- ה. אף אחת מהתשובות א-ד איננה נכונה.

שאלה 6.

אילו מהשיטות הבאות עומדת לרשות המחלקה RightTurner?

- א. move()
- ב. turnLeft()
- ג. turnRight()
- ד. pickBeeper()
- ה. כל התשובות א-ד לא נכונות.
- ו. כל התשובות א-ד נכונות.

שאלה 7. איזו שורת קוד תיצור רובוט חדש בצומת המקשר בין שדרה 4 ורחוב 8 כך שהרובוט יהיה בכיוון דרום ובכיסו יהיו 3 זמזמים? שימו לב שהשורה צריכה להיות תקינה ללא שגיאות כלל.

- א. `BasicRobot quest = new BasicRobot(4, 8, 3, South);`
- ב. `BasicRobot quest = new BasicRobot(4, 8, South, 3);`
- ג. `BasicRobot quest = new BasicRobot(8, 4, South, 3);`
- ד. `quest = new BasicRobot(8, 4, South, 3);`
- ה. `BasicRobot quest (x = 4,y = 8, South, 3);`

שאלה 8. הפעלה של איזו שיטה בוודאות לא תגרום לשגיאת ריצה?

- א. `pickBeeper()`
- ב. `turnLeft()`
- ג. `move()`
- ד. `putBeeper()`

שאלה 9. אילו מהמשפטים הבאים מתאר Top – Down Design?

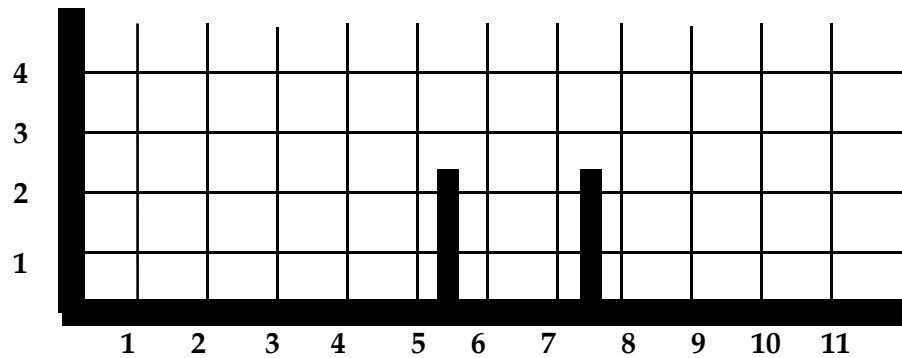
- א. כתיבת מחלקות עיליות ותחתיות
- ב. כתיבת התוכנית הראשית ולאחר מכן כתיבת השיטות בהן היא משתמשת
- ג. כתיבת השיטות הנדרשות מהתוכנית ולאחר מכן כתיבת התוכנית הראשית
- ד. כתיבת תוכניות שמבצעות פעולות מהסוף להתחלה
- ה. כתיבת תוכניות שמבצעות פעולות מההתחלה לסוף

שאלה 10. איזו הגדרה מההגדרות הבאות היא הסבירה ביותר להכתב בתוכנית מונחית עצמים?

- א. `class Harp extends StringInstrument`
- ב. `class Flute extends MusicalInstrument`
- ג. `class KeyboardInstrument extends Piano`
- ד. `class MusicalInstrument extends PercussionInstrument`

שימו לב, במטלה זו בחרנו להקל עליכם ולהגדיר את כל שיטות הבסיס כחלק מהמחלקה `BasicRobot` ולא בעזרת `myworld` כפי שמוצג בהרצאות. לנוחותכם, סיכמנו את השיטות במחלקה `BasicRobot`. הסיכום נמצא בעמוד האחרון של המטלה.

השאלות הבאות מתייחסות לעולם המשורטט ולקטע הקוד שמתחתיו. מספור השורות נועד לנוחות בלבד.



```

1.  main(){
2.    RightTurner mickey = new RightTurner(7, 3, South, 0);
3.    mickey.move();
4.    if (mickey.frontIsClear()){
5.        mickey.move();
6.    }
7.    mickey.pickBeeper();
8.    if (mickey.frontIsBlocked()){
9.        _____;
10.   }
11.   mickey.move();
12.   mickey.putBeeper();
13.   mickey.turnRight();
14.   mickey.move();
15.   mickey.turnOff();
16. }

```

שאלה 11. השלם את המשפט. כדי ששורות 2-7 ירוצו באופן תקין, יש למקם ביפר-

א. בצומת (6,1)

ב. בצומת (6,2)

ג. בצומת (7,2)

ד. בצומת (7,1)

שאלה 12. נתונות שורות הקוד הבאות, כל שורה נכתבת בנפרד :

- I. mickey.move();
- II. mickey.turnRight();
- III. mickey.turnLeft();
- IV. mickey.putBeeper();

איזה קטע קוד (או קטעי קוד) אפשר לכתוב בשורה 9 כך שהתוכנית תרוץ באופן תקין?
(הנחה: הזמזם מוקם במקום המתאים על פי השאלה הקודמת)

א. קוד I

ב. קוד II

ג. קוד III

ד. קוד IV

ה. קוד II וקוד IV (כל אחד מהם בנפרד)

ו. קוד III וקוד IV (כל אחד מהם בנפרד)

שאלה 13. לפניכם חמישה קטעי קוד.

A. `iterate 4 times`

```
{  
    if (! karel.facingEast())  
        karel.turnLeft();  
}
```

B. `if (! karel.facingEast())`

```
    karel.turnLeft();  
else  
    karel.turnRight();
```

C. `if (karel.facingWest())`

```
    iterate 2 times  
    {  
        karel.turnRight();  
    }
```

D. `iterate 2 times`

```
{  
    if (karel.facingWest())  
        karel.turnLeft();  
}
```

E. `if (! karel.facingEast())`

```
    karel.turnRight();
```

בהנחה שאנו לא יודעים מה הכיוון אליו פונה קארל (מהמחלקה RightTurner) לפני הרצת הפקודות, אילו מבין הפקודות יביאו את קארל למצב שהוא פונה מזרחה?

- א. כל הפקודות A, B, C, D, E
- ב. אף אחת מהפקודות A, B, C, D, E
- ג. הפקודה A בלבד
- ד. הפקודה B בלבד
- ה. הפקודה C בלבד
- ו. הפקודה D בלבד
- ז. הפקודה E בלבד
- ח. הפקודות A ו-C
- ט. הפקודות A ו-D
- י. הפקודות A, C, D

שאלה 14. לא ידוע לאן פונות פניו של קארל, והוא מבצע את הפקודות הבאות:

```
while ( !karel.facingEast() )
{
    karel.turnLeft();
}
karel.turnRight();
```

לאחר ביצוע הפקודות, איזה מהמשפטים הבאים נכון?

- א. פניו של קארל פונות צפונה
- ב. פניו של קארל פונות דרומה
- ג. פניו של קארל פונות מזרחה
- ד. פניו של קארל פונות מערבה
- ה. קארל יקלע ללולאה אינסופית
- ו. אי אפשר לדעת לפי הנתונים האלו

שאלה 15. קארל נמצא ברחוב 8 על שדרה 8 ופניו דרומה ובשק שלו נמצאים 4 זמזמים. הוא מבצע את הפקודות הבאות:

```
while ( karel.nextToABeeper() )
{
    karel.move();
    karel.turnLeft();
    if ( karel.nextToABeeper() )
    {
        karel.pickBeeper();
        karel.move();
        karel.putBeeper()
    }
}
```

מה לעולם **לא** ישתנה כתוצאה מביצוע קוד זה:

- א. בשק של קארל יהיו 4 זמזמים
- ב. קארל נמצא ברחוב 8
- ג. קארל נמצא בשדרה ה- 8
- ד. קארל פונה דרומה
- ה. אף תשובה איננה נכונה

שאלות 16-18 שלהלן מתייחסות לנתונים הבאים:

הניחו ש-karel הוא אובייקט מהמחלקה RightTurner שנוצר בעולם **ללא קירות כלל** (מלבד הקירות החיצוניים) בצומת (1,1) כשפניו לכיוון צפון ובכיסו אין זמזמים. הניחו שהשיטה nextToABeeper מוגדרת במחלקה BasicRobot ומחזירה אמת אם קיים זמזם בצומת בה עומד הרובוט ושקר אם אחרת. נתונים שני קטעי קוד נפרדים:

קטע 1

```
iterate 4 times
{
    karel.move();
    karel.turnRight();
    karel.move();
    karel.turnLeft();
}
```

קטע 2

```
while (karel.nextToABeeper()) {  
    karel.move();  
    karel.move();  
    karel.turnRight();  
    karel.move();  
    karel.move();  
    karel.turnLeft();  
}
```

שאלה 16. אם נריץ את קטע 1 מיד לאחר יצירת הרובוט, בסיומו karel יהיה:

- א. בצומת (2,2) כשפניו לכיוון מזרח
- ב. בצומת (2,2) כשפניו לכיוון צפון
- ג. בצומת (4,4) כפניו לכיוון מזרח
- ד. בצומת (4,4) כפניו לכיוון צפון
- ה. בצומת (5,5) כשפניו לכיוון מזרח
- ו. בצומת (5,5) כשפניו לכיוון צפון

שאלה 17. עבור סעיף זה בלבד, הנח שבעולם ישנם זמזמים בצמתים (2,2) ו-(3,4).

אם נריץ את קטע 2 מיד לאחר יצירת הרובוט, בסיומו karel יהיה:

- א. בצומת (1,1) כשפניו לכיוון מזרח
- ב. בצומת (1,1) כשפניו לכיוון צפון
- ג. בצומת (2,2) כפניו לכיוון מזרח
- ד. בצומת (2,2) כפניו לכיוון צפון
- ה. בצומת (3,3) כשפניו לכיוון מזרח
- ו. בצומת (3,3) כשפניו לכיוון צפון

שאלה 18. מהו המספר המינימלי של זמזמים שיש למקם בעולם כדי ששני קטעי הקוד (כל אחד

בנפרד) יהיו שקולים בביצוע, כלומר שהרצת כל אחד מהקטעים תביא את קרל לאותו המקום בעולם?

- א. 1
- ב. 2
- ג. 4
- ד. 5
- ה. 7
- ו. 8
- ז. 9

השאלות הבאות מתייחסות לנתונים הבאים :

הנח שהעולם המדובר הוא עולם **ללא קירות כלל** (מלבד הקירות החיצוניים) **ובכל צומת בעולם ממוקם זמזם בודד**.

להלן שיטות שנכתבו במחלקה כלשהי שיורשת מהמחלקה BasicRobot

```
void method1() {
    iterate 4 times {
        iterate 6 times {
            move();
            pickBeeper();
        }
        turnLeft();
    }
}

void method2() {
    iterate 6 times {
        iterate 4 times
            move();
            turnLeft();
        }
    pickBeeper();
}

void method3() {
    iterate 24 times {
        move();
        pickBeeper();
        turnLeft();
    }
}
```

שאלה 19. בסיום הפעלה של השיטה method1 על רובוט שנמצא בצומת (10,10) כשפניו צפונה, מיקום הרובוט יהיה בצומת:

א. (16,10)

ב. (10,10)

ג. (4,10)

ד. (10,16)

ה. אף אחת מהתשובות א-ד איננה נכונה

שאלה 20. אם נפעיל כל אחת מהשיטות על רובוט שנמצא בצומת (10,10) כשפניו צפונה, כמה זמזמים יהיו בכיסו בסיום כל אחת מההרצות?

הניחו שכל הרצה מתבצעת בנפרד ומתחילה כשהעולם מלא בזמזמים כנתון:

א. לאחר method1 יהיו בכיסו 24 זמזמים, לאחר method2 יהיו בכיסו 24 זמזמים ולאחר method3 יהיו בכיסו 24 זמזמים.

ב. לאחר method1 יהיו בכיסו 6 זמזמים ובהרצת method2 ו method3 תגרם שגיאה.

ג. לאחר method1 יהיו בכיסו 20 זמזמים, לאחר method2 יהיה בכיסו זמזם אחד ולאחר method3 יהיו בכיסו 24 זמזמים.

ד. לאחר method1 יהיו בכיסו 24 זמזמים, לאחר method2 יהיה בכיסו זמזם אחד ובהרצת method3 תגרם שגיאה.

את התשובות לממ"ח יש לשלוח באמצעות מערכת שאילת"א

בכתובת <http://www.openu.ac.il/sheilta/>

הממ"ח נבדק בצורה ממוחשבת. אין לשלוח את פתרון הממ"ח למנחה!

שימו לב שהממ"ח אכן נקלט בשאילתא, ושמרו את האסמכתא שקיבלתם כתוצאה מהשליחה. אם לא קיבלתם אישור – כאילו לא שלחתם!

סיכום של השיטות שיש במחלקה BasicRobot:

הנה השיטות המוגדרות במחלקה BasicRobot, כלומר, שניתן להפעיל על אובייקטים מסוג BasicRobot. חלק מהשיטות (כמו למשל frontIsClear) שונות בחתימתן ממה שנראה בהרצאות של פרופ' רוזנשיין. ניתן להשתמש בגרסה מההרצאות או בגרסה שהבאנו כאן לפי נוחותכם.

- void move() // צועד צעד אחד קדימה
- void turnLeft() // מסתובב במקום 90 מעלות שמאלה
- void pickBeeper() // מרים זמזם אחד מהפינה בה נמצא ושם בתיקו
- void putBeeper() // מוציא זמזם אחד מהתיק ושם בפינה בה נמצא
- void turnOff() // מכבה את עצמו

- boolean anyBeepersInBag() // מחזיר "אמת" אם יש זמזם בתיק
- boolean nextToABeeper() // מחזיר "אמת" אם יש זמזם בפינה
- boolean frontIsBlocked() // מחזיר "אמת" אם יש קיר קדימה
- boolean leftIsBlocked () // מחזיר "אמת" אם יש קיר משמאל
- boolean rightIsBlocked () // מחזיר "אמת" אם יש קיר מימין
- boolean frontIsClear() // מחזיר "אמת" אם אין קיר קדימה
- boolean leftIsClear() // מחזיר "אמת" אם אין קיר משמאל
- boolean rightIsClear() // מחזיר "אמת" אם אין קיר מימין

- boolean facingNorth() // מחזיר "אמת" אם פני הרובוט לצפון
- boolean facingWest() // מחזיר "אמת" אם פני הרובוט למערב
- boolean facingSouth() // מחזיר "אמת" אם פני הרובוט לדרום
- boolean facingEast() // מחזיר "אמת" אם פני הרובוט למזרח

