

האוניברסיטה הפתוחה

20478

יסודות התכנות בשפת

Java

חוברת הקורס – סתיו 2016א

כתבה: ד"ר אלה צור

אוקטובר 2015 - סמסטר סתיו- תשע"ו

פנימי – לא להפצה.

© כל הזכויות שמורות לאוניברסיטה הפתוחה.

תוכן העניינים

4	אל הסטודנטים
5	1. לוח זמנים ופעילויות
7	2. תיאור המטלות
7	2.1 מידע כללי
7	2.2 מבנה המטלות
8	2.3 חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות
9	2.4 ניקוד המטלות
10	3. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס
11	ממ"ן 11
15	ממ"ן 12
17	ממ"ן 13
21	ממ"ן 14
23	ממ"ן 15

אל הסטודנטים,

אנו מקדמים את פניכם בברכה עם הצטרפותכם אל הלומדים בקורס "יסודות התכנות בשפת Java".

בחוברת זו תמצאו את לוח הזמנים של הקורס, תנאים לקבלת נקודות זכות ומטלות.

לקורס קיים אתר באינטרנט בו תמצאו חומרי למידה נוספים, אותם מפרסם/מת מרכז/ת ההוראה. בנוסף, האתר מהווה עבורכם ערוץ תקשורת עם צוות ההוראה ועם סטודנטים אחרים בקורס. פרטים על למידה מתוקשבת ואתר הקורס, תמצאו באתר שה"ם בכתובת:

<http://telem.openu.ac.il>

מידע על שירותי ספרייה ומקורות מידע שהאוניברסיטה מעמידה לרשותכם, תמצאו באתר הספרייה באינטרנט www.openu.ac.il/Library.

שעות הייעוץ הטלפוני שלי הן בימי ב' בשעות 9:00 - 11:00 בטלפון 09-7781264 או בדואר אלקטרוני ela@openu.ac.il. פגישות יש לתאם מראש. לצורך בירורים בנושאים אדמיניסטרטיביים יש לפנות בכתב או טלפונית למחלקות האוניברסיטה הפתוחה.

אני מאחלת לכם לימוד פורה ומהנה.

בברכה,

ד"ר אלה צור

מרכזת ההוראה בקורס

לוח זמנים ופעילויות (2016א/ 20478)

שבוע הלימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח הממ"ן (למנחה)
1	23.10.2015-18.10.2015	יחידה 5	מפגש 1 - מחשב	
2	30.10.2015-25.10.2015	יחידה 5		
3	6.11.2015-1.11.2015	יחידה 6	מפגש 2 - מחשב	ממ"ן 11 6.11.2015
4	13.11.2015-8.11.2015	יחידה 7		
5	20.11.2015-15.11.2015	יחידה 8	מפגש 3	
6	27.11.2015-22.11.2015	יחידה 8		ממ"ן 12 27.11.2015
7	4.12.2015-29.11.2015	יחידה 9	מפגש 4	
8	11.12.2015-6.12.2015 (ב-ו חנוכה)	יחידה 9		

* התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים".

לוח זמנים ופעילויות - המשך

שבוע הלימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח הממ"ן (למנחה)
9	18.12.2015-13.12.2015 (א-ב חנוכה)	יחידה 10	מפגש 5	ממ"ן 13 18.12.2015
10	25.12.2015-20.12.2015	יחידה 10		
11	1.1.2016-27.12.2015	יחידה 11, 13	מפגש 6	
12	8.1.2016-3.1.2016	יחידה 14		ממ"ן 14 8.1.2016
13	15.1.2016-10.1.2016	יחידה 15	מפגש 7	
14	22.1.2016-17.1.2016	יחידה 15		
15	29.1.2016-24.1.2016	יחידה 17	מפגש 8	ממ"ן 15 29.1.2016

מועדי בחינות הגמר יפורסמו בנפרד

* התאריכים המדויקים של המפגשים הקבוצתיים מופיעים ב"לוח מפגשים ומנחים".

2. תיאור המטלות

קרא היטב עמודים אלו לפני שתתחיל לענות על השאלות
--

2.1 מידע כללי

על מנת לתרגל את החומר הנלמד ולבדוק את מידת הבנתכם, עליכם לפתור את המטלות המצורפות. פתרון המטלות הוא חלק בלתי נפרד מלימוד הקורס - הבנה מעמיקה של חומר הלימוד דורשת תרגול רב. המטלות ייבדקו על-ידי המנחה ויוחזרו אליכם בצירוף הערות המתייחסות לתשובות. בראש כל מטלה מצוין משקלה. רצוי שתגישו את כל המטלות בקורס.

בקורס זה **חמש** מטלות שעליכם לפתור ולהגיש במהלך הקורס.

להלן תמצאו הסבר על אופן הפתרון וכיצד לשלוח את המטלה למנחה. אם שאלה בממ"ן אינה ברורה לכם, אל תהססו להתקשר אל מרכזת ההוראה או אל אחד המנחים (בשעות הייעוץ הטלפוני שלהם) לצורך קבלת הסבר.

2.2 מבנה המטלות

השאלות במטלות שבקורס הן משני סוגים: שאלות "יבשות" ושאלות "הרצה".

להלן הסבר מפורט על אופן הגשת הפתרונות לשאלות:

א. **שאלות "יבשות"** הן שאלות שאינן דורשות הרצת תכניות במחשב. הן נועדו לבדוק את הבנתכם בחומר הלימוד.

אופן הגשת שאלה "יבשה":

בשאלה שבה הנכם מתבקשים לכתוב מה מבצעת תכנית מסוימת, יש לנסח באופן כללי **באמצעות משפט אחד או שניים** (בלבד) **מהי המשימה העיקרית אותה מבצעת התכנית לכל** קלט אפשרי. בשום אופן **אין** לפרט **איך** התכנית מתבצעת, כלומר אין להסביר את מהלך ביצועה. כמו כן, אין להריץ תכניות אלה במחשב אלא ל"הריץ" אותן "על יבש", ידנית.

זכרו! במבחן אין לצדכם מחשב!

ב. **שאלת הרצה**: בשאלה זו יש לכתוב תכנית ולהריץ אותה במחשב.

הקפדה על שמות מחלקות ושיטות (ציבוריות), לפי הנדרש, היא הכרחית. כל חריגה מההגדרות (אפילו החלפה בודדת של אות גדולה בקטנה, למשל) תגרום לבדיקה האוטומטית שלנו להיכשל וכתוצאה מכך לנזק בלתי הפיך בציונכם.

אופן הגשת שאלת הרצה:

עליכם לבדוק שהיא מבצעת את הנדרש ממנה ללא טעויות. תכנית שאינה רצה נכון לא תיבדק!

תיעוד

בכל תכנית הוסיפו תיעוד בתחילת התכנית המסביר את האלגוריתם בו השתמשתם ואת מבנה התכנית. בגוף התכנית הוסיפו תיעוד המסביר מהו תפקידו של כל משתנה, מה מבצע כל קטע חשוב בתכנית וכל הסבר נוסף החשוב להבנת מהלך פעולתה של התכנית (את התיעוד יש לכתוב באנגלית בלבד). יש להקפיד על בחירת שמות משמעותיים למשתנים (באנגלית).

המטלות בקורס זה יוגשו בעזרת מערכת שליחת המטלות שבאתר הקורס.

שאלות "יבשות" ייכתבו בעזרת מעבד תמלילים Word.

שאלות הרצה יוגשו כקובצי Java.

הסבר מפורט לגבי שליחת הקבצים המתאימים יינתן בכל מטלה בנפרד.

הסברים מפורטים על דרך שליחת המטלות בעזרת המערכת יישלחו במכתב נפרד.

2.3 חומר הלימוד הדרוש לפתרון המטלות

בטבלה שלהלן מפורט מהו חומר הלימוד הנדרש (לפי פרקי הספר) לפתרון כל אחת מהמטלות.

מטלה	חומר הלימוד הנדרש לפתרונה
ממ"ן 11	יחידות 5 - 6
ממ"ן 12	יחידות 7 - 8
ממ"ן 13	יחידות 9 - 10
ממ"ן 14	יחידות 11, 13, 14
ממ"ן 15	יחידה 15

שימו לב!

אין להשתמש לפתרון המטלות בידע הנרכש בפרקי לימוד מתקדמים יותר מהפרקים בהם עוסקת המטלה.

2.4 ניקוד המטלות

ניתן לצבור עד 25 נקודות. חובה להגיש מטלות במשקל מינימלי של 20 נקודות לפחות.

לבחינת הגמר רשאי לגשת רק סטודנט שצבר 20 נקודות לפחות.

הכנת המטלות חייבת להיעשות על-ידי כל סטודנט בנפרד.

מטלות שלא יבוצעו באופן עצמאי – ייפסלו!!!

להלן פירוט הניקוד לכל מטלה :

ממ"ן	ניקוד
11	5
12	5
13	5
14	5
15	5

לתשומת לבכם!

כדי לעודדכם להגיש לבדיקה מספר רב של מטלות הנהגנו את ההקלה שלהלן :

אם הגשתם מטלות מעל למשקל המינימלי הנדרש בקורס, **המטלה** בציון הנמוך ביותר, שציונה נמוך מציון הבחינה , לא תילקח בחשבון בעת שקלול הציון הסופי.

זאת בתנאי שמטלה זו **אינה חלק מדרישות החובה בקורס** ושהמשקל הצבור של המטלות האחרות שהוגשו מגיע למינימום הנדרש.

זכרו! ציון סופי מחושב רק לסטודנטים שעברו את בחינת הגמר בציון 60 ומעלה והגישו מטלות כנדרש באותו קורס.

נוהל ציון 0 במטלות

מדיניות קורס זה היא לאשר הזנת ציון אפס במטלות שלא הוגשו כנדרש בקורס.

סטודנטים אשר לא הגישו את מכסת המטלות המינימאלית לעמידה בדרישות הקורס ולקבלת זכאות להיבחן, ומבקשים שמטלות חסרות יוזנו בציון אפס, יפנו למוקד הפניות והמידע

בטלפון 09-7782222 או יעדכנו בעצמם באתר שאילתא <http://www.openu.ac.il/sheilta>

קורסים ⇨ **ציוני מטלות ובחינות** ⇨ **הזנת ציון 0 למטלות רשות שלא הוגשו.**

יש לקחת בחשבון כי מטלות אשר יוזן להן ציון אפס ישוקללו בחישוב הציון הסופי ובכך יורידו ציון זה ולא ניתן יהיה להמירן במטלות חלופיות במועד מאוחר יותר. על כן קיימת אפשרות שסטודנט אשר יעבור את הבחינה בהצלחה ייכשל בקורס (כשהממוצע המשוקלל של המטלות והבחינה יהיה נמוך מ- 60).

כלל זה איננו חל על מטלות חובה או על מטלות שנקבע עבורן ציון מינימום.

3. התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס

כדי לקבל נקודות זכות בקורס זה עליכם לעמוד בדרישות הבאות:

א. צבירת משקל של 20 נקודות לפחות במטלות.

ב. ציון של לפחות 60 נקודות בבחינת הגמר.

ג. ציון סופי בקורס של 60 נקודות לפחות.

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20478 – יסודות התכנות בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 5-6 נושאי המטלה: מבני-בקרה וביטויים בוליאניים, קלט ופלט

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2016 מועד אחרון להגשה: 6.11.2015

שאלה 1 - להרצה (50%)

כתוב תכנית הממירה מרחק מסנטימטר (Centimeter) לאינץ' (Inch) ולרגל (Foot), ולהיפך מאינץ' לסנטימטר ולמטר.

התכנית צריכה לקרוא מהקלט מספר ממשי (double) אי שלילי המהווה את המרחק ומספר שלם 1 או 2, המסמן אם המרחק שהוכנס הוא בסנטימטרים (1) או באינצ'ים (2), ולהדפיס את המרחק המומר בליווי הודעה מתאימה.

המספרים בקלט מופרדים על-ידי רווח.

יחסי ההמרה הם:

- 2.54 סנטימטר הם אינץ' אחד.
- 12 אינצ'ים הם רגל אחת.
- 100 סנטימטר הם מטר אחד.

התוצאה צריכה להיות מעוגלת לשתי ספרות לאחר הנקודה. כדי לעשות זאת עליכם להגדיר את הקבוע השלם MAX כערך 100 ולכתוב את הפקודה:

```
Double afterRounding = Math.round (beforeRounding * Max) / (Max*10);
```

דוגמאות

עבור קלט:

50 1

יהיה הפלט:

Distance in Inches: 19.69

Distance in Feet: 1.64

עבור קלט :

50 2

יהיה הפלט :

Distance in Centimeters: 127.0

Distance in Meters: 1.27

הערות :

אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.

לשם קריאה מהקלט השתמשו במחלקה Scanner.

כדי להשתמש בה צריך לכתוב בראשית התכנית את השורה :

```
import java.util.Scanner;
```

אפשר למצוא את הממשק של המחלקה Scanner בספר בעמוד 85, שם מובאות חלק מהשיטות.

התכנית שכתבתם צריכה להיות במחלקה בשם **CentimeterToInch**.

לעזרתכם, כתבנו כאן חלקים מהמחלקה. עליכם להשלים את החסר (גם את התיעוד החסר).

```
import java.util.Scanner;

public class CentimeterToInch
{
    public static void main (String [] args)
    {
        Scanner scan = new Scanner (System.in);
        System.out.println ("Please enter the distance");
        int distance = scan.nextInt();
        System.out.println ("Please enter the unit");
        int unit = scan.nextInt();
        // כאן עליכם להמשיך ...
    } // end of method main
```

שאלה 2 - להרצה (50%)

פועל במפעל כוסות בודק את התקינות של כל כוס שמייצרת מכונה.
הפועל מקבל שכר של 2.5 ₪ עבור כל כוס שהוא בודק.
משך הזמן לבדיקת כוס הוא 5 דקות. הפועל עובד ללא הפוגה.
כתבו תכנית הקולטת את מספר הכוסות שבדק הפועל במשך יום מסוים (מספר זה יהיה גדול מאפס).
התכנית תחשב ותדפיס את משך העבודה של הפועל בשעות ודקות, ואת השכר שקיבל הפועל ביום זה.

דוגמה

עבור קלט של 80, יהיה הפלט:

The worker worked 6 hours and 40 minutes.

His salary is: 200.0 Shekels.

הערות:

1. אין צורך לבדוק את תקינות הקלט.
2. אם מספר השעות הוא 1 יש להחליף את המילה hours במילה hour.
3. אם מספר הדקות הוא 1 יש להחליף את המילה minutes במילה minute.

לשם קריאה מהקלט השתמשו במחלקה Scanner.

כדי להשתמש בה צריך לכתוב בראשית התכנית את השורה `import java.util.Scanner`;
אפשר למצוא את הממשק של המחלקה Scanner בספר בעמוד 85, שם מובאות חלק מהשיטות.

התכנית שכתבתם צריכה להיות במחלקה בשם **Worker**.
לעזרתכם, כתבנו כאן חלקים מהמחלקה. עליכם להשלים את החסר (גם את התיעוד החסר).

```
import java.util.Scanner;

public class Worker
{
    public static void main (String [] args)
    {
```

```
Scanner scan = new Scanner (System.in);  
System.out.println ("Please enter the number of cups");  
int cups = scan.nextInt();  
// כאן עליכם להמשיך ...  
} // end of method main  
} //end of class Worker
```

בהצלחה

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20478 – יסודות התכנות בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 7-8 נושאי המטלה: מחלקות ושיטות, לולאות

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2016 מועד אחרון להגשה: 27.11.2015

שאלה 1 - להרצה (50%)

העבודה במפעל לייצור ברגים ומסמרים היא לפי שעות ועל כל שעת עבודה מקבל העובד 35 שקלים.

שימו לב: על פי מדיניות המפעל, כל שעת עבודה שמעל 8 שעות תחשב כשעתיים. לדוגמה אם העובד עבד 11 שעות ביום, ייחשבו עבורו 14 שעות עבודה (8 שעות רגילות ועוד 3 שעות נוספות שייחשבו כ-6 שעות).

כתבו תכנית שתקלוט את שעות העבודה של העובד (כמספרים ממשיים) במשך חודש ינואר (31 ימים). התוכנית תחשב ותדפיס את הפלט הבא:

א. סך שעות העבודה של העובד במהלך החודש (להזכירכם כל שעת עבודה שמעל 8 שעות תחשב כשעתיים).

ב. השכר שיש לשלם לעובד, בשקלים.

ג. מספר שעות העבודה המקסימאלי ומספר הסידורי של היום בו נמצא המקסימום (הנח שבכל הנתונים מופיע ערך מקסימאלי אחד בלבד).

לדוגמה אם הקלט של התוכנית (עבור 5 ימי עבודה) הוא:

9.5

5

8

12

6

אז הפלט של התוכנית יהיה:

Hours=46 Salary=1610

Max=12 Day=4

הניחו כי הקלט לשאלה זו תקין.

שאלה 2 - להרצה (50%)

חנות מכולת שכונתית החליטה לשנות את כל המספרים הקטלוגיים של מוצריה עקב ההתרחבות של החנות וקליטה של מוצרים חדשים.

המספר הקטלוגי של מוצר בחנות בנוי ממספר שלם הכולל בין שלוש לחמש ספרות ובעקבות התרחבות החנות, המספר הקטלוגי החדש יהיה מורכב מהמספר המקורי ותוספת של ספרה שמאלית נוספת. הספרה הנוספת של המספר בצד שמאל, תהיה הספרה הגדולה בין ספרות האחדות (הספרה הימנית) והספרה השמאלית ביותר של המספר המקורי. אם ספרות האחדות והספרה השמאלית ביותר במספר המקורי זהות, אז הספרה הנוספת במספר החדש תהיה 9.

דוגמאות

- אם המספר הקטלוגי המקורי שווה ל- 312, אז המספר הקטלוגי החדש יהיה 3312 (כי הספרה השמאלית ביותר – 3 גדולה מספרות האחדות 2).
- אם המספר הקטלוגי המקורי שווה ל- 2307, אז המספר הקטלוגי החדש יהיה 72307 (כי ספרות האחדות – 7 גדולה מהספרה השמאלית ביותר - 2).
- אם המספר הקטלוגי המקורי שווה ל- 30323, אז המספר הקטלוגי החדש יהיה 930323 (כי ספרות האחדות זהה לספרות השמאלית ביותר).

כתבו שיטה newKatalogNumber המקבלת כפרמטר את המספר הקטלוגי המקורי ומחזירה את המספר הקטלוגי החדש בהתאם לתהליך שתואר לעיל.

כתבו תוכנית שתקלוט 10 מספרים שמהווים את המספרים הקטלוגיים הישנים של המוצרים בחנות. עבור כל מספר קטלוגי, התכנית תזמן את השיטה שכתבתם ותדפיס את המספר הקטלוגי הישן ואת המספר הקטלוגי החדש בליווי הודעות מתאימות.

הערה: הניחו כי הקלט של התוכנית תקין.

שימו לב – בשאלה זו אין להשתמש במערכים או מחרוזות.

הגשת המטלות

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. התשובה לשאלה 1 היא הקובץ Factory.java. אין לשלוח קבצים נוספים.
3. התשובה לשאלה 2 היא הקובץ Numbers.java. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: 20478 – יסודות התכנות בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 9, 10 נושא המטלה: מערכים חד-ממדיים ודו-ממדיים

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2016 מועד אחרון להגשה: 18.12.2015

שאלה 1 – להרצה (50%)

הסטודנטית תמר החליטה למחשב את ניהול הספרים בביתה. לצורך כך הגדירה את המחלקה ספר (Book), שלה התכונות (instance variables) הבאות:

- שם הספר - `String _bookName`
 - שם מחבר - `String _authorName`
 - מספר עמודים - `int _numPages`
 - האם הספר מושאל לחבר או נמצא אצל תמר - `boolean _available`
 - שם החבר שלו מושאל הספר - `String _friendName`
- התכונה `_available` מאותחלת ל-`true`, והתכונה `_friendName` מאותחלת למחרוזת הריקה.
- כמו כן, היא הגדירה את פעולות האחזור:
- `getBookName()`, `getAuthorName()`, `getNumPages()`, `isAvailable()`

א. ממשו ב-Java את המחלקה `Book` ואת הבנאים (constructors) הבאים:

1. בנאי המקבל כפרמטרים שם ספר, שם מחבר ומספר עמודים ומאתחל בהתאמה את

`_bookName`, `_authorName`, ואת `_numPages`.

2. בנאי המקבל כפרמטר אובייקט אחר מסוג `Book` ומעתיק אותו.

ב. ממשו ב-Java במחלקה `Book` שיטה `borrowBook(String name)` המעדכנת את הספר להיות מושאל לחבר בשם `name`.

ג. ממשו ב-Java במחלקת `Book` שיטה `toString` המחזירה מחרוזת המתארת את העצם.

ד. תמר רוצה להגדיר את המחלקה ספרייה (`Library`), המשתמשת במחלקה ספר (`Book`). בספרייה יש לכל היותר 150 ספרים (יש להגדירו כמספר קבוע). התכונות של המחלקה `Library` הן:

- מספר ספרים בספרייה
- מספר ספרים מושאלים לחברים
- מערך של ספרי הספרייה.

הספרים השייכים לספריה מיוצגים במערך הספרים באופן רצוף מתחילת המערך.

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

1. הגדרת התכונות של המחלקה.
2. בנאי שלא מקבל פרמטרים, ומאתחל את התכונות המתאימות של המחלקה.
3. שיטה `addBook` המוסיפה ספר לספריה. השיטה מקבלת את שם הספר, את שם המחבר ואת מספר העמודים. יש להכניס את הספרים אחד אחרי השני, ללא רווחים. הנח שמספר הספרים בספריה קטן מ-150.
4. שיטה `maxPagesBook` המחזירה את הספר שמספר העמודים שלו הוא הגדול ביותר בספריה, ושאינו מושאל לאף אחד. אם יש יותר מספר אחד כזה, השיטה תחזיר אחד מהם באופן שרירותי.
5. שיטה `toString` המחזירה את תיאור כל הספרים הקיימים בספריה.

אל תשכחו לתעד את מה שכתבתם!

שאלה 2 – להרצה (50%)

נגדיר: **אלכסון ראשי** של מערך דו-ממדי b ריבועי בגודל $n \times n$ מכיל את האיברים $b[0,0], b[1,1], \dots, b[n-1,n-1]$.

כתבו שיטה סטטית בשם `square` שחתימתה היא:

```
public static boolean square(int [][] elements)
```

השיטה מקבלת כפרמטר מערך דו מימדי מלא במספרים שלמים. השיטה בודקת שהמכפלה של כל המספרים מעל האלכסון הראשי היא זוגית והמכפלה של כל המספרים מתחת לאלכסון הראשי היא אי זוגית.

השיטה תחזיר את הערך `true` אם התנאי מתקיים ו-`false` - אחרת.

דוגמאות:

כאשר $n = 5$

$$\text{elements} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 5 & 1 & 1 \\ 1 & 4 & 2 & 7 & 1 \\ 1 & 1 & 4 & 1 & 1 \\ 5 & 3 & 1 & 4 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 & 1 \end{bmatrix} \quad \text{square}(\text{elements}) = \text{true}$$

$$\text{elements} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1 & 3 & 1 & 1 & 5 \\ 1 & 4 & 8 & 4 & 1 \\ 5 & 1 & 6 & 7 & 5 \end{bmatrix} \quad \text{square}(\text{elements}) = \text{false}$$

הגשה המטלות

1. הגשת הממ"ן נעשית בצורה אלקטרונית בלבד, דרך מערכת שליחת המטלות.
2. התשובה לשאלה 1 היא הקובץ Library.java והקובץ Book.java. אין לשלוח קבצים נוספים.
3. התשובה לשאלה 2 היא הקובץ Matrix.java. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה

מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: 20478 – יסודות התכנות בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 11, 13, 14 נושא המטלה: סיבוכיות ובעיות חיפוש ומיון

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: 2016 מועד אחרון להגשה: 8.1.2016

שאלה 1 – להרצה (50%)

נתאר את בעיית מציאת "בור" במערך דו ממדי רבועי.

קלט: מערך דו ממדי רבועי בגודל $n \times n$ מלא באפסים ואחדים בלבד.

נגדיר ש- k הוא בור אם בשורה ה- k – ית כל הערכים הם 0 ובעמודה ה- k – ית כל הערכים הם 1.
(חוץ מהאיבר $[k][k]$ עצמו שהוא 0).

פלט: האם קיים מספר המהווה בור במערך? אם כן – הדפס את ערכו.

דוגמה:

במערך A הערך 3 הוא בור ובמערך B אין בור.

מערך A

0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0

מערך B

0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1
0	1	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0
1	1	1	1	0	1
0	0	1	1	1	0

כתבו שיטה יעילה הפותרת את הבעיה. חתימת השיטה תהיה :

```
public int isSink()
```

השיטה תחזיר את המספר k המהווה בור במערך, אם קיים כזה, ו-1- אם לא קיים בור במערך.

הגשת המטלה

התשובה לשאלה זו היא הקובץ `Matrix.java`. אין לשלוח קבצים נוספים.
פתרון יעיל יקבל את מלוא הנקודות. פתרון לא יעיל יקבל 35 נקודות.

שאלה 2 – להרצה (50%)

כתבו שיטה סטטית שחתימתה :

```
public static void sortByFour (int[] arr)
```

המקבלת כפרמטר מערך חד ממדי מלא במספרים שלמים אי שליליים, וממיינת את המערך באופן הבא :

- בתחילת המערך יופיעו כל המספרים שמתחלקים ב-4 ללא שארית.
- לאחריהם יופיעו כל המספרים שמתחלקים ב-4 עם שארית 1.
- לאחריהם יופיעו כל המספרים שמתחלקים ב-4 עם שארית 2.
- בסוף המערך יופיעו כל יתר המספרים (אלו שמתחלקים ב-4 עם שארית 3).

אין חשיבות לסדר הפנימי של המספרים בתוך כל קבוצה.

השיטה צריכה להיות יעילה ככל הניתן.

שיטה שתעבוד בסיבוכיות גבוהה מזו הנדרשת (במקום או בזמן) לא תקבל את מירב הנקודות.

הגשת המטלה

התשובה לשאלה זו היא הקובץ `Sorting.java`. אין לשלוח קבצים נוספים.
פתרון יעיל יקבל את מלוא הנקודות. פתרון לא יעיל יקבל 35 נקודות.

בהצלחה

מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20478 – יסודות התכנות בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: יחידות 15, 17 נושא המטלה: רקורסיה ורשימות מקושרות

מספר השאלות: 2 משקל המטלה: 5 נקודות

סמסטר: א2016 מועד אחרון להגשה: 29.1.2016

(ת)

שאלה 1 – להרצה (50%)

כתבו שיטה רקורסיבית שחתימתה –

```
public static boolean oddEvenRow(int[][] a)
```

השיטה מקבלת כפרמטר מערך דו מימדי מלא במספרים שלמים. השיטה תחזיר true אם כל הערכים בשורות הזוגיות במערך הדו מימדי הם אי-זוגיים, וכל הערכים בעמודות האי זוגיות מתחלקים בשלוש ללא שארית. אחרת – השיטה תחזיר false. (הנח כי 0 הוא זוגי).

דוגמאות:

עבור המערך הדו מימדי הבא:

1	3	7	15
4	15	2	9
11	21	1	45
8	15	8	12
7	3	25	21

השיטה תחזיר true כי כל הערכים בשורות הזוגיות (0, 2, 4) הם אי-זוגיים, וכל הערכים בעמודות האי זוגיות (1, 3) מתחלקים בשלוש ללא שארית.

עבור המערך הדו מימדי הבא:

1	3	7	15
4	15	2	9
11	21	8	45
8	15	8	12
7	3	25	21

השיטה תחזיר false כי בשורה 2 ועמודה 3 יש ערך זוגי.

שימו לב: השיטה חייבת להיות **רקורסיבית** ללא שימוש בלולאות כלל. מותר להשתמש בהעמסה ולהגדיר שיטות עזר (שחייבות להיות **רקורסיביות** גם הן).

שאלה 2 – להרצה (50%)

נגדיר: שתי מחרוזות s1, ו-, s2 הן **דומות-תבנית** אם הן זהות בכל התווים, פרט למקומות שבהם מופיע התו '!' במחרוזת s2.

דוגמאות:

המחרוזות "TheExamIsEasy" ו "The?xamIs?asy" -הן דומות-תבנית.
המחרוזות "TheExamIsEasy" ו "The??amIs?asy" -הן דומות-תבנית.
המחרוזות "TheExamIsEasy" ו "TheExamIsEasy" -הן דומות-תבנית.
המחרוזות "TheExamIsEasy" ו "The?xamIsHard" -**אינן** דומות-תבנית.

שימו לב: התו '!' יכול להופיע במחרוזת השנייה בלבד.

כתבו שיטה סטטית **רקורסיבית** samePattern שחתימתה היא:

```
public static boolean samePattern (String s1, String s2)
```

המקבלת שתי מחרוזות s1 ו-s2, ומחזירה true אם המחרוזות דומות-תבנית, ו-false אחרת.

השיטה צריכה להיות **רקורסיבית** ללא שימוש בלולאות כלל וללא שימוש במשתנים סטטיים או גלובליים כלשהם.

שימו לב, בפתרון הבעיה מותר להשתמש אך ורק בשיטות שלהלן (המוגדרות במחלקה (String), ובפקודות השוואה.

- `public char charAt(int i)` - המחזירה את התו במקום ה-i במחרוזת (עליה היא מופעלת).
- `public String substring(int i)` - המחזירה את הסיפא המתחילה במקום ה-i במחרוזת עליה היא מופעלת. כלומר, את התת-מחרוזת מהמקום ה-i עד לסוף המחרוזת. לדוגמא, אם `s = "abc"` אז `s.substring(1)` יחזיר את `"bc"`.

- `public String substring(int i, int j)` - המחזירה את הת-מחרוזת המתחילה במקום ה-`i` ומסתיימת במקום ה-`j` (לא כולל) במחרוזת עליה היא מופעלת. לדוגמא, אם `s = "abcdefg"` אז `s.substring(2,5)` יחזיר את "cde".
- `public int length()` - המחזירה את אורך המחרוזת עליה היא מופעלת.

הגשת המטלות

1. התשובה לשאלה 1 היא הקובץ `Matrix.java`. אין לשלוח קבצים נוספים.
2. התשובה לשאלה 2 היא הקובץ `Pattern.java`. אין לשלוח קבצים נוספים.

בהצלחה