

תוכנה 1 – אביב תשע"ז

תרגיל מספר 2

הנחיות כלליות:

- קראו בעיון את קובץ נהלי הגשת התרגילים אשר נמצא באתר הקורס.
 - הגשת התרגיל תעשה במערכת ה-moodle בלבד (<http://moodle.tau.ac.il>).
 - יש להגיש קובץ zip יחיד הנושא את שם המשתמש ומספר התרגיל (לדוגמא, עבור המשתמש aviv יקרא הקובץ aviv_hw2.zip). קובץ ה-zip יכול:
 - קובץ פרטים אישיים בשם details.txt המכיל את שמכם ומספר ת.ז.
 - קבצי ה-java של התוכניות אותם התבקשתם לממש.
- שימו לב: לפני ההגשה, עליכם להריץ כל תכנית על מספר קלטים שונים (ובפרט לפי הדוגמאות המפורטות בתרגיל) כדי לוודא שהיא אכן פועלת כראוי. זכרו שהארגומנטים בשורת הפקודה (כלומר, הארגומנטים של פונק' ה-main) תמיד מתקבלים כמערך מחרוזות. לכן, אם ברצונכם לעבוד עם מספרים או תווים יש לבצע המרה, למשל בעזרת השיטות שנלמדו בתרגול.
- ניתן להניח כי הקלט תקין, למשל, אם נדרשתם לבצע פעולה על הארגומנט הרביעי - שקיים אחד כזה. כמו כן, **הקפידו על שמות המחלקות במדויק. שם מחלקה לא נכון יגרור הורדה בציון התרגיל.**

1. [30 נק'] חימום: בכל אחד מהסעיפים הבאים עליכם לכתוב תוכנית (=מחלקה עם שירות main) המבצעת משימה מסוימת על הארגומנטים משורת הפקודה. שם התוכנית (=המחלקה והקובץ) יהיה כמפורט בנוהל הגשת התרגילים. קרי, עבור סעיף א' בשאלה 1 כתבו תוכנית בשם Assignment02Q01Sec01, עבור סעיף ב' כתבו תוכנית בשם Assignment02Q01Sec02 וכדומה.

1. התכנית קוראת את כל המחרוזות בקלט, בודקת מהו ערך האסקי של התו, ובמידה והוא זוגי מדפיסה אותו בשורה נפרדת למסך. לדוגמא עבור קלט: $A a C f$ התכנית תדפיס: f (כיוון שערך האסקי של A הינו 65, של a הינו 97, של C 67 ושל f 102). ניתן להניח כי כל הארגומנטים הינם תווים. העזרו במצגת של התרגול הראשון, לדוגמא שקף 24. (10 נק')

2. התכנית קוראת את כל המחרוזות בקלט, עבור כל מחרוזת סוכמת את ערכי האסקי של כל התווים בה, ומדפיסה למסך את הערך המקסימלי ואת המחרוזת עבורה התקבל הערך המקסימלי. לדוגמא עבור הקלט: bb "hello world" aaa התכנית תדפיס למסך hello world 1116. הפלט יודפס למסך בפורמט:

```
max_val+" "+args[max_index]
```

כאשר max_val הוא ערך האסקי שהתקבל ו-max_index הוא האינדקס של המחרוזת עבורה התקבל הערך המקסימלי (מופרד ברווח יחיד).

- שימו לב כי המחרוזת "hello world" מוקפת ב"'" ואילו יתר המחרוזות לא - הגרשיים אינם חלק מן המחרוזות, אלא הדרך להבין כי שתי המילים מייצגות מחרוזת אחת.

דוגמא נוספת: עבור הקלט aba aba aab פלט התכנית יהיה aba 292

(כלומר אם יש שתי מחרוזות או יותר עם אותו הערך אז נבחר את האחרונה מבין המחרוזות). יש להניח כי ניתנת לפחות מחרוזת אחת. (10 נק')

3. התכנית קוראת את כל המחרוזות בקלט, ממירה אותן ל-int-ים, ומחשבת עבור כל ארגומנט את שארית החלוקה שלו ב-6. ניתן להיעזר באופרטור `%`. יש להדפיס את מספר הארגומנטים אשר שארית החלוקה שלהם ב-6 הינה זוגית. ניתן להניח כי כל הארגומנטים הינם מחרוזות אשר מייצגות int.

לדוגמה עבור קלט: " 63 25 2 " התכנית תדפיס 1.

כיוון ששארית החלוקה של 2 הינה 2, שארית החלוקה של 25 היא 1 ו-63 הינה 3 (התיחסו ל-0 כשארית חלוקה זוגית), ולכן סה"כ יש ארגומנט אחד אשר שארית החלוקה ב-6 הינה זוגית. דוגמה נוספת: עבור קלט: " 83 42 66 6 " התכנית תדפיס 3, כיוון שישנם שלושה ארגומנטים עבורם שארית החלוקה ב-6 הינה זוגית. (10 נק')

2. [20 נק'] ממשיכים להתחמם: כתבו תכנית בשם Assignment02Q02 אשר משמשת כמחשבון לחישוב המספר פאי.

התכנית מקבלת בשורת הפקודה מחרוזת אשר מייצגת מספר טבעי (ניתן להניח כי הועברה מחרוזת אחת בלבד אשר אכן מייצגת מספר טבעי חיובי גדול מ-0) ומחשבת את המספר פאי באמצעות הביטוי הבא:

$$\pi = 4 \times \left(1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \frac{1}{11} + \frac{1}{13} - \frac{1}{15} + \dots \right)$$

כאשר הארגומנט שהתכנית קיבלה יסמן כמה איברים סכמו.

התכנית תדפיס למסך את הערך שהתקבל ואת הערך של המספר PI כפי שניתן על ידי ה-jdk, שלו ניקרא באמצעות הפקודה Math.PI.

לדוגמא עבור הקלט 4, התכנית תחשב את הביטוי: $4 * (1 - 1/3 + 1/5 - 1/7)$, ותדפיס למסך:

3.141592653589793 2.8952380952380956 (שני הערכים מודפסים באותה השורה, מופרדים ברווח יחיד).

לדוגמא עבור הקלט 100 התכנית תדפיס למסך: 3.141592653589793 3.1315929035585537

לצורך החישוב השתמשו במשתנים מסוג double (לא float)

3. [20 נק'] כתבו תכנית בשם Assignment02Q03 אשר מקבלת כקלט בשורת הפקודה מספר טבעי (יש להניח כי המחרוזת אכן מייצגת מספר טבעי גדול או שווה ל-3), ומדפיסה את כל איברי סידרת פיבונאצ'י עד למספר זה, ואת הממוצע שלהם. שני האיברים הראשונים הינם 1, ואותם אין צורך להדפיס למסך, כלומר האיבר הראשון שאותו יש להדפיס הינו 2.

לדוגמא, עבור המספר 20 פלט התכנית יהיה:

The first 20 Fibonacci numbers are:

2 3 5 8 13 21 34 55 89 144 233 377 610 987 1597 2584 4181 6765

The average is: 885.5

שימו לב לפורמט ההדפסה: בשורה הראשונה מודפס כמה איברים סכמו, בשורה נפרדת כל הסדרה מופרדת ברווח יחיד, ובשורה האחרונה את הממוצע שלהם.

דוגמא נוספת עבור הקלט 10:

The first 10 Fibonacci numbers are:

2 3 5 8 13 21 34 55

The average is: 14.3

שימו לב כי אמנם שני האיברים הראשונים אינם מודפסים למסך, אך יש להתחשב בהם בחישוב הממוצע (כלומר הממוצע מחושב על כל האיברים כולל שני ה-1 הראשונים)

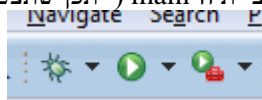
4. [20 נק'] נתונה פונקציית ה-main הבאה אשר אמורה לייצר מערך עם 20 המספרים הראשוניים הראשונים. המס' הראשוני הראשון 2 נוסף למערך בשלב האתחול. לאחר מכן, הפונקציה עוברת על מספרים אי-זוגיים החל מ-3 ובודקת עבור כל מספר אם הוא ראשוני. כדי לגלות זאת, הפונקציה מנסה לחלק כל מספר בכל המספרים הראשוניים שהתגלו עד כה, עד לגודל השורש של מספר זה (מכיוון שלא ייתכן שהמספר הוא מכפלה של שני שלמים הגדולים מהשורש שלו...).

```
public static void main(String[] args) {
    int[] primes = new int[20];
    int primeAmount = 1;
    int numToCheck = 3;
    primes[0] = 2;
    while (primeAmount < primes.length) {
        boolean isPrime = true;
        double sqrt = Math.sqrt(numToCheck);
        int top = (int) sqrt;
        for (int i = 0; i < primeAmount && primes[i] < top; i++) {
            if (numToCheck % primes[i] == 0) {
                isPrime = false;
                break;
            }
        }
        if (isPrime) {
            primes[primeAmount] = numToCheck;
            primeAmount++;
        }
        numToCheck += 2;
    }
    System.out.println(Arrays.toString(primes));
}
```

למרבה הצער, נפל באג בתכנית, והיא מדפיסה את הפלט

[2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 23, 25, 29, 31, 35, 37, 41, 43, 47, 49]

אשר מכיל כמה מספרים שאינם ראשוניים (מודגשים בצהוב). עליכם לגלות מדוע, למשל, התכנית מצאה ש-3 הוא מספר ראשוני, אבל לא מצאה ש-9 מתחלק ב-3. קראו את [המדריך לשימוש ב-Eclipse debugger של Eclipse](#), פרקים 1-3. צרו מחלקה בשם Assignment02Q04 והעתיקו אליה את פונקציית ה-main (ייתכן שתצטרכו להוסיף import-ים



בעזרת הפקודה +shift+o הריצו את התכנית במצב דיבאג ועקבו אחרי שלבי הריצה, קנו את התכנית והגישו את התכנית המתוקנת. אם הצלחתם, התכנית תדפיס את המערך הנכון:

[2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71]

שימו לב כי אין אמנם אין מגבלה על אופי התיקון, אך התיקון הנדרש לא דורש שינוי גדול בקוד.

5. [10 נק'] נתונה פונקציית ה-main אשר אמורה להדפיס לוח שחמט רייק בגודל 6 על 6 (ולא בגודל 8 על 8 כמו לוח שחמט אמיתי) כלומר, על פלט התכנית להראות כך:

```
w b w b w b
b w b w b w
w b w b w b
b w b w b w
w b w b w b
b w b w b w
```

```
public class CheckerBoard {

    public static void main (String[] args) {
        int size = 6; // size of the board

        for (int i = 0; i < size; i++){
            for (int j = 0; j < size; j++){
                if ( i+j % 2 == 0 )
                {
                    System.out.print("w ");
                }
                else
                {
                    System.out.print("b ");
                }
            }
            System.out.println();
        }
    }
}
```

למרבה הצער, נפלה טעות בתכנית והיא מדפיסה את הפלט:

```
w b w b w b
b b b b b b
b b b b b b
b b b b b b
b b b b b b
b b b b b b
b b b b b b
```

צרו מחלקה בשם Assignment02Q05 והעתיקו אליה את פונקציית ה-main (ייתכן שתצטרכו להוסיף import-ים בעזרת הפקודה ctrl+shift+o). הריצו את התכנית במצב דיבאג ועקבו אחרי שלבי הריצה, עד שתמצאו את הגורם לבעיה. תקנו את התכנית והגישו את התכנית המתוקנת. אם הצלחתם, התכנית תדפיס את המערך הנכון.

בהצלחה!!