

תרגיל בית 2 – תהליכיונים

אוף הגשה:

- במידה ובתרגיל מופיעה דוגמא של פלט מסוים, הקפידו שהפלט שלכם יהיה זהה
- אם בתרגיל הוזכרו במפורש שמות מחלקות/משתנים וכו', או קבצים בהם יש לשימוש – יש לדִיּוֹק בשמות, ולהשתמש בקבצים שהוגדו. יש למש את השאלה ב java ולהציג רק קבצי java ללא קבצים אחרים שלuproject.
- יש לרשום את **שם פרטי, שם משפחה ות"ז** המגישים בראש כל קובץ המהווה חלק מפתרון התרגיל. **בנוסף יש להציג קובץ word המכיל את השמות שלכם בעברית ותשובות על השאלות בכתב.**
- במידה והמילה מכילה יותר מקובץ אחד, יש לכווץ את כל הקבצים לקובץ קוֹז (ולא פורמטים אחרים כמו jar), כאשר שם הקובץ המכ)oז כולל את ת"ז המגישים. למשל, אם הגישו את העבודה בעלי ת"ז 11111 ו- 22222, שם הקובץ יהיה קוֹז.11111_22222 . לאחר הכיווץ, העלו את קובץ ה koֹז בלבד ללמידה.
- **בנוסף, בקובץ word ובקבצים עם שם main של כל שאלה יש לרשום קישור ל-GitHub עם הקוד שלכם שפיתחתם אותו ב-Git.**
- ההגשה בזוגות בלבד (אליאם כן אושר אחרת ע"י המרצה)
- יש להציג את הפתרון עד למועד שנקבע בלימוד חלק מהນבדק בתרגיל הוא עמידה בנקודות הנ"ל. הקפידו לעמוד בהן.
- אישורי הארכה "נתנו ע"י המרצה בלבד.
- את כל השאלות יש לשאول בפורים לעובדה 2.

בהצלחה!

שאלה 1

צרו חבילה (package) בשם stocks וממשו את התוכנית הבאה:
בבוסרא שבארץ "לעולם לא", סוחרים יכולים לצפות (צפיה בלבד) בשער מניות דרך גישה
.stocker.com
נהג האוטובוס תמי טאן, שחקן הcadorgal טים סרולי והמורה לREPORT סימה דידס, מנסים לצפות
בנתוני המניות שקנו. שלושתם צופים בנתונים בו - זמן.
כל אחד מהם צופה בנתונים של מנתה כלשהי, הולך לשון למשך זמן ראנדומאלי שבין שנייה
את ל 3, אז צופה בנתוניםשוב – ושוב חוזר על פעולות אלו - 10 פעמים.
1. כתבו תוכנית המדממת את התהליך המוזכר מעלה, ומספקת שירות לששת האנשים
במקביל. בכל קריאה של מידע, הקורא מדפיס את הנתונים שקרה למסך. למשל: אם
הנהג תמי טאן קרא שהמניה של מיקרוסופט שווה 215 דולר, הוא ידפיס על המסך
"Name: Tami Tan, Microsoft Stock: 215 USD"

לשםימוש התוכנית, פתחו package חדש בשם stocks וחלצו לתוכו את הקוד
StockServer.java המצורף לעובדה.
כדי לקרוא ערך של מנתה מסוימת מהשרת, השתמש בפונקציה GetStock של המחלקה
StockServer. למשל: כדי לקרוא את ערך המניה של מיקרוסופט:

```
int sockValue = stock.GetStock(Stock.MICROSOFT);
```

המניות הזמין בשרת הן:

MICROSOFT, APPLE, GOOGLE

2. במקרה המתואר בשאלת, מהי הדרך הטובה ביותר להפוך את המחלקה StockServer
לבטוחה להרצה מקבילה? בחר את אחת מהopcיות הבאות, ואתה מודע היא טובה
יותר מהopcיה אחרת
- a. opcיה א': להפוך את המחלקה ל immutable
 - b. opcיה ב': להשתמש בסyncron על קוד קרייטי ובכך להשיג מניעה הדדית
3. מפתחי האתר stocker.com גילו להפתעתם כי הערכים של המניות באתר לא
מתעדכנים עקב קוד שגוי במחלקה StockServer. ערכי המניות במחלקה קבועים, ואין
פונקציה המאפשרת לשנותם.
- הוסיף למחלקה פונקציה בשם UpdateStock(Stock stock, int value) המקבלת את סוג
המניה, וمعدכנת את השדה המתאים של ערך המניה בערך ראנדומאלי בין 100-500,
כך שעבור קריאות שונות של הפונקציה GetStock יתקבלו ערכים שונים.

- בנוסף, כתבו תהיליכון בשם StockUpdateThread שתפקידו לעדכן את המחלקה StockServer באמצעות הפונקציה UpdateStock. התהיליכון יעדכן את כל סוגי המניות, ויר לישון למשך שנייה אחת, ויחזור על פעולות אלו 10 פעמים.
4. לאחר הוספת התהיליכון, StockUpdateThread, האם תשובה לכם לسؤال 2 תשתנה? הסבירו מדוע, וערוך את המחלקה StockUpdateThread כך שתתאים לשובתכם ותהיה בטוחה להרצה מקבילה.
 5. כתבו פונקציית main , וצרו בתוכה:
 - a. אובייקט StockServer המציג את השירות של המניות
 - b. 3 תהילונים שקוראים מנויות (אחד לכל אחד מהאנשים)
 תהילון אחד שמעדכן את שערן המניות בשרת

שאלה 2

בשאלה זו נדרש מכם למשם תוכנית המדממת תחרות ריצה, כאשר כל משתתף במירוץ הוא בעצם תהילון. צרו חבילת חדשה (package) בשם Race וממשו את המחלקות הבאות:

המחלקה Track – מייצגת את מסלול המירוץ

שדות:

- שדה השומר את מספר הרצים ששסיימו את המירוץ finishedRacers •

המחלקה Racer – מייצגת משתתף במירוץ. מימושה את Runnable

שדות:

- globalId - שדה סטטי המאותחל ל-1, וישמש לייצירת מס' זהה ייחודי לכל משתתף
- id – מאחסן את מס' זהה הייחודי של המשתתף, הנוצר באמצעות המשתנה הקודם
- speed – מהירות הריצה של המשתתף, חייבת להיות בין 1 – ל 10 (עליכם לוודא זאת בקבלת הקלט, ולהדפיס שגיאה במידה והקלט שגוי)
- track – שדה המאחסן את מסלול הריצה

מבנה:

- בנאי המקבל מהירות המשתתף ומסלול ריצה, ומאתחל את שדות המחלוקת בהתאם (שימו לב – בצעו שימוש בglobal ע"מ לאתחל מס' זיהוי המשתתף כך שייהי "יחודי")

מתודות:

- go – מתודה הקובעת את עדיפות התהיליכון שקרה לה להיות שווה ל מהירות המשתתף (speed) ואז מרים לולאה מ – 1 עד 100, ומדמה את מספר המטרים שהמשתתף עבר. לאחר כל מטר שהמשתתף עבר, יודפס מספר המשתתף, ומספר המטרים שעבר. לדוגמה:

Runner 1 ran 19 meters

במידה והמשתתף השלים 100 מטר, תודפס הודעה כמו בשורה הקודמת, המודיע על הגיעו ל 100 מ', מייד לאחר מכן תודפס הודעה על כך שהמשתתף סיים את המירוץ, והמקום בו סיים. למשל:

Runner 1 finished 1st

שים לב לחלק המודגש בפלט: עבר המיקום הראשון יודפס ^{1st}, המיקום השני ^{2nd}, השלישי ^{3rd}, ומהרביעי ואילך: ^{4th}, ^{5th} וכו'.

- Run – המתודה המגיעה מהמחלוקת Runnable. מתודה זו תritz את המתודה go.

מחלקה main – מחלוקת התוכנית הראשית

בתוך קובץ ה `ziz` של המטלה תמצאו קובץ JAVA בשם Main. הוסיףו אותו ל package Main. אין לשנות את הקוד בחלוקת זו, על הקוד שלכם לרוץ עם הקוד המקורי שבקובץ זה. במידה ומתקבלות שגיאות, בצעו התאמות בקוד שלכם כך שייעבוד עבור התוכנית הראשית, אבל זכרו לעשות זאת תוך הקפדה על הכללים והפרטים שהוזכרו. מעבר לרשום מעלה, הנכם רשאים להוסיף בכל המחלוקות מתודות ומשתנים כפי שידרש לכם.

ענו בכתב:

1. באחת מהרצות התוכנית התקבל הפלט הבא:

```
Runner 4 ran 100 meters
Runner 3 ran 74 meters
Runner 4 finished 3rd
```

ניתן לראות כי למרות שימושתף מס' 4 סיים את המירוץ, והלוגיקה של התוכנית מכתיבת לו להדפיס שהגיע ל 100 **וגם** סיים את המירוץ, הוא מדפיס שהגיע ל – 100, וრק לאחר הדפסה של משתמש אחר, הוא מדפיס שס"ם.

- a. הסבירו את התופעה, מהו שמה, ומהו הגורם לה
- b. האם יתכן שהתופעה "תחמיר" באחת הרצות, כך שלמרות שימושתף 4 סיים את הריצה והגיע למטר ה – 100, משותף שלוש ידועו שס"ם את המירוץ לפניו? הסבירו.

2. האם תמיד מהירות גבואה יותר של משתמש (עדיפות גבואה יותר של תחביבון)

mbtihah siom mirutz mher yotar? madou?

- 3. בכיתה למדנו 2 שיטות לייצרת תחביבון.
 - a. פרטו מהן, ומה היתרונו והחיסרונו של כל אחת מהשיטות?
 - b. הבינו בקטע הקוד הבא:

```
public static void main(String[] args) {
    MyThread t1 = new MyThread();
    Thread th1 = new Thread(t1, "Thread A");
    th1.start();
}
```

נתון שהמחלקה MyThread מimplements את Runnable (שיטה 2 לייצרת תחביבון).

madou b'shita zo yesh li'zor mo'af m'machlikha MyThread v'gem mo'af sh'l machlikha Thread
כדי להריץ את התחביבון (ולא מספיק ליצור רק מօפע של MyThread כמו שראינו בשיטה 1?)

שאלה 3

בשאלה זו עליכם ליצור משחק איקס עיגול אשר בו שני שחקנים. במשחק הנ"ל הלוח יהיה בגודל 5×5 וינצח שחקן שמצילח לעשות 4 סימנים (X או O) צמודים זהים בשורה, בעמודה או בצורה אלכסונית. למשל בדוגמה הבאה מנצח O:

X	O	X	O	
X		O		X
O	X		O	
	X	X		O
			O	

פתחו חבילה בשם XO. כל שחקן יהיה תהליכון נפרד.

יש לממש 2 גרסאות של המשחק:

1. בגרסתה ראשונה כל שחקן הוא תהליכון עצמאי.
2. בגרסתה שנייה, שחקן אחד יהיה תהליכון עצמאי ובטורו שחקן השני ישחק משתמש קלומר המשתמש יבחר את התא עבור המהלך שלו.

כתבו תוכנית מקבילית המדממת משחק איקס עיגול באופן הבא:

- ממשו את המחלקה אבסטרקטית `java.Game` אשר מכילה שדות וمتודות הבאות:
 - שדה `gameBoard` – מערך דו ממדי בדול 5×5 המשמש ללוח המשחק.
 - מетодה `printBoard` – מדפיסה את הלוח הנוכחי עם X ו-O ימ.
 - מетодה `getTurn` – מודדת המציגת את סוג השחקן שתורו לשחק. הוסיףו מחלוקת או `enum` המציג את סוג השחקן (X או O).
 - מетодה `getFreeCells` – מודדת המציגת את כל התאים הפנויים של הלוח. אפשר למשתמש תא בעזרת מחלוקת עם 2 קואורדינטות.

- ממשו מחלקות קונקרטיות `UserGame.java` ו-`SelfGame.java` היורשות ממחלקה `Game` ומנהלות את הגרסה של המשחק המתאימה.
- הוסיף שדות ומетодות לפי הצורך.

- ממשו מחלקות קונקרטיות `UserGame.java` ו-`SelfGame.java` היורשות ממחלקה `Game` ומנהלות את הגרסה של המשחק המתאימה.
- צרו מחלוקת אבסטרקטית בשם `Player` המקבלת במבנה את סוג השחקן (האם מייצג שחקן מסווג איקס או עיגול) וצרו 2 מחלוקות קונקרטיות (תהליכיונים עם מתודות חוץ) `SelfPlayer`-`UserPlayer` עבור שחקן עצמאי ועבור שחקן שמנוהל ע"י המשתמש.
- במידה והשחקן הוא עצמאי, התהליכון ירוץ בלולאה, ובכל איטרציה הוא יירץ לישון 500 מיל' שניות, ולאחר מכן יבדוק האם תורו (למשל: במידה והוא שחקן מסווג איקס, עליו לוודא שכעת התור של איקס לשחק). במידה וכן, והלוچ אינו מלא (עדין קיימים תאים פנויים), הוא יבחר רנדומלית תא בלוח מבין כל התאים הפנויים, ויסמן שם איקס או עיגול (לפי הסוג שהוא מייצג). לאחר מכן ידפיס את הלוח.
- במידה ושחקן מנוהל ע"י משתמש, התהליכון ירוץ בלולאה וכל פעם שתורו מגיע הוא יבקש מהמשתמש להכניס קואורדינטות של התא, יסמן שם איקס או עיגול (כਮובן אם תא הרזה ריק) ולאחר מכן ידפיס את הלוח.
- אם התהליכון זיהה שהלוח מלא, עליו להדפיס "Board is full" ולא לנסות לשחק את הצעד שלו (מה שייגרום למשחק להעצר).
- אם אחד השחקנים ניצח את המשחק, יש לעצור את המשחק ולהדפיס מי ניצח.
- ממשו מחלוקת `Main` אשר, בהתאם לבחירה של המשתמש, יוצרת משחק -2 שחקנים מתאימים, מרים את המשחק ומדפיסה מי ניצח.