

האוניברסיטה הפתוחה

20554

תכנות מתקדם

בשפת Java

חוברת הקורס – אביב 2023

כתבה: תמר בניה

מרץ 2023 – סמסטר אביב – תשפ"ג

פנימי – לא להפצה.

© כל הזכויות שמורות לאוניברסיטה הפתוחה.

תוכן העניינים

א	אל הסטודנט
ב	1. לוח זמנים ופעילויות
ד	2. תיאור המטלות
ד	2.1 מידע כללי
ד	2.2 מבנה המטלות ואופן הגשתן
ה	2.3 משקל המטלות ואפיוניהן
ן	3. התנאים לקבלת נקודות זכות
1	ממ"ן 11
3	ממ"ן 12
7	ממ"ן 13
11	ממ"ן 14
13	ממ"ן 15
15	ממ"ן 16

אל הסטודנט,

אנו מקדמים את פניכם בברכה עם הצטרפותכם אל הלומדים בקורס "תכנות מתקדם בשפת Java".

בחוברת זו תמצאו את התנאים לקבלת נקודות זכות בקורס, לוח זמנים ופעילויות ומטלות.

לקורס קיים אתר באינטרנט בו תמצאו חומרי למידה נוספים, 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.

אפשר לפנות אלי בדואר אלקטרוני tamar@openu.ac.il. במידת הצורך אפשר לתאם פגישה. לצורך בירורים בנושאים אדמיניסטרטיביים יש לפנות בכתב או טלפונית למחלקת האוניברסיטה הפתוחה.

- שאילתא - לפניית בנושאים אקדמיים שונים כגון מועדי בחינה מעבר לטווח זכאות ועוד, אנא עשו שימוש מסודר במערכת הפניות דרך שאילתא. לחצו על הכפתור פניה חדשה ואחר כך לימודים אקדמיים > משימות אקדמיות, ובשדה פניות סטודנטים: השלמת בחינות בקורס. המערכת תומכת גם בבקשות מנהלה שונות ומגוונות.

לתשומת לב הסטודנטים הלומדים בחו"ל:

למרות הריחוק הפיסי הגדול, נשתדל לשמור אתכם על קשרים הדוקים ולעמוד לרשותכם ככל האפשר.

הפרטים החיוניים על הקורס נכללים בחוברת הקורס וכן באתר הקורס. מומלץ מאד להשתמש באתר הקורס ובכל אמצעי העזר שבו וכמובן לפנות אלינו במידת הצורך.

בברכת לימוד מהנה,

תמר בניה

מרכזת ההוראה בקורס

1. לוח זמנים ופעילויות (20554 / ב2023)

שבוע לימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח ממ"ן (למנחה)
1	10.03.2023-5.03.2023	פרק 1-3	מפגש 1	
2	17.03.2023-12.03.2023	פרק 4-6		
3	24.03.2023-19.03.2023	פרק 7-8	מפגש 2	ממ"ן 11 24.3.2023
4	31.03.2023-26.03.2023	פרק 9-10		
5	07.04.2023-02.04.2023 (ד-ו פסח)	פרק 10-11	מפגש 3	ממ"ן 12 7.4.2023
6	14.04.2023-09.04.2023 (א-ד פסח)	פרק 12		
7	21.04.2023-16.04.2023 (ג יום הזכרון לשואה)	פרק 12-13	מפגש 4	
8	28.04.2023-23.04.2023 (ג יום הזכרון, ד יום העצמאות)	פרק 14-15		ממ"ן 13 28.4.2023
9	05.05.2023-30.04.2023	פרק 16	מפגש 5	

* 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)
10	12.05.2023-07.05.2023 (ג ל"ג בעומר)	פרק 20-21		
11	19.05.2023-14.05.2023	פרק 22-23	מפגש 6	ממ"ן 14 19.5.2023
12	26.05.2023-21.05.2023 (ו שבועות)	פרק 23		
13	02.06.2023-28.05.2023	פרק 23,28	מפגש 7	ממ"ן 15 2.6.2023
14	09.06.2023-04.06.2023	פרק 28		
15	16.06.2023-11.06.2023		מפגש 8	ממ"ן 16 16.6.2023

מועדי בחינות הגמר יפורסמו בנפרד

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

2. תיאור המטלות

קראו היטב עמודים אלו לפני שתתחילו 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.

לתשומת לבכם!

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

אם הגשתם מטלות מעל למשקל המינימלי הנדרש בקורס, **המטלות** בציון הנמוך ביותר, שציוניהן נמוכים מציון הבחינה (**עד שתי מטלות**), לא יילקחו בחשבון בעת שקלול הציון הסופי.

זאת בתנאי שמטלות אלה **אינן 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.

2.2 מבנה המטלות ואופן הגשתן

כל מטלה מורכבת מכמה שאלות. בראש כל שאלה מצוין משקלה היחסי בקביעת ציון המטלה. את הפתרונות למטלה עליכם להריץ במחשב. יש להגיש את המטלות דרך מערכת המטלות האלקטרונית באופן הבא:

מטלה תהייה מורכבת מקובץ אחד המכונה בפורמט ZIP. הקובץ יכיל ספריות כך שכל פתרון לשאלה יהיה בספרייה נפרדת. מלבד הספריות האלה אין ליצור ספריות נוספות. כל ספרייה תכיל: קבצי מקור (עם סיומת java), קבצי הרצה (עם סיומת class), קובץ הרצה (run.bat) כפי שיתואר בהמשך.

לחיצה כפולה על קובץ ההרצה תפעיל את התוכנית, יש לוודא את תקינות קובץ ההרצה לפני ההגשה. אין לצרף קבצים מיותרים (קבצים המתווספים על ידי סביבות עבודה).

קובץ ההרצה (run.bat) יכיל את השורות :

```
java ClassFileName  
pause
```

אין צורך לכלול בקובץ ההרצה את פקודת ה**היזור** `javac SourceFileName`

אם השאלה בממ"ן אינה ברורה לכם, אל תהססו להתקשר אל אחד המנחים (בשעות הייעוץ הטלפוני) לצורך קבלת הסבר.

2.3 משקל המטלות ואפיוניהן

מספר מטלה	הפרק שאליו מתייחסת המטלה	משקל המטלה
11	עד פרק 7 כולל	4
12	עד פרק 11 כולל	4
13	עד פרק 15 כולל	4
14	עד פרק 22 כולל	4
15	עד פרק 23 כולל	4
16	עד פרק 28 כולל	4

לתשומת לבכם:

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

כדי לקבל נקודות זכות בקורס זה עליכם לעמוד בדרישות הבאות:

- א. הגשת 4 מטלות לפחות.
- ב. ציון של לפחות 60 נקודות בבחינת הגמר.
- ג. ציון סופי בקורס של 60 נקודות לפחות.

שימו לב:

פרקים נבחרים מספר הקורס משמשים גם כחומר לימוד בסדנה בתכנות מתקדם בשפת Java 20503. אם הנכם מתכוונים בעתיד ללמוד את הסדנה **אנא שימרו על הספר כך שיוכל לשמש אתכם גם בסדנה.**

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 7 (כולל)

משקל המטלה: 4 נקודות

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 24.3.2023

סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

א. כתבו מחלקה המדמה קופה המוצבת בחנות כל-בו. הקופה צוברת את פרטי החשבון של לקוח המבצע קנייה, מחשבת סכום מצטבר של קנייה, מקבלת כסף מהלקוח ומחשבת עבורו עודף, וכן מחשבת את הסכום הכולל של כל הקניות של כל הקונים.

מחלקת הקופה תכלול את הפעולות הבאות:

- שני בנאים – אחד חסר פרמטרים המייצר קופה ריקה (ללא כסף) והשני מקבל פרמטר לאתחול סכום התחלתי בקופה.
 - מתודה להוספת פריט לקנייה. המתודה מקבלת פריט וכמות ומוסיפה שורה בחשבון הקניות של הלקוח הנוכחי. עליכם להיעזר במחלקות הבאות:
 - פריט - מחלקה הכוללת שם מוצר ומחיר.
 - שורה בחשבון – מחלקה הכוללת פריט, כמות וסכום כולל (מחיר*כמות).
 - מתודה המחזירה מחרוזת המייצגת את החשבון של הלקוח הנוכחי. עבור כל שורה בחשבון יש לציין את שם הפריט, הכמות ואת המחיר הכולל עבור פריט זה.
 - מתודה המחזירה את הסכום הכולל של הקנייה של הלקוח הנוכחי.
 - מתודה המקבלת תשלום מהקונה, ומחזירה את העודף (אין צורך לפרט את הסכומים לשטרות ולמטבעות). מתודה זו מאפסת את פרטי הקנייה הנוכחית ומעדכנת את הסכום הכולל שבקופה.
 - מתודה המחזירה את הסכום הכולל שבקופה.
- שימו לב שהפעולות אינן כוללות קלט פלט. כל המידע הרלוונטי טמון בפרמטרים של הפעולות השונות.

ב. כתבו תכנית המשתמשת בשירותי הקופה. התכנית תכלול תפריט מרכזי שיאפשר להפעיל את הפעולות השונות של הקופה. בחירת כניסה בתפריט תכלול במקרה הצורך את הקלט/הפלט הרלוונטי. לאחר ביצוע תשלום, יש להציג למשתמש את רשימת פרטי החשבון שקנה.

הערה: ניתן להניח קלט תקין.

שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו יישום **JavaFX** המציג חלון שבתוכו מצוייר גרף עמודות המייצג את הטמפרטורה הממוצעת במהלך שנה כלשהיא (בהתאם לבקשת המשתמש). הגרף יכיל 12 עמודות כאשר כל עמודה מייצגת חודש, וגובה העמודה מייצג את הטמפרטורה הממוצעת באותו החודש. את העמודות יש להציג כמלבנים הצבועים בצבע אפור, פרט לעמודה בעלת הטמפרטורה הגבוהה ביותר שתוצג בצבע אדום והעמודה בעלת הטמפרטורה הנמוכה ביותר תוצג בצבע כחול. עליכם לרשום את מספרי החודשים (1..12) על ציר ה-x מתחת לעמודות הרלוונטיות ואת ערכי הטמפרטורה על ציר ה-y. בנוסף יש לרשום כותרת לגרף המכילה את השנה שמוצגת. התכנית תספק כפתור **next** שלחיצה עליו תגרום להצגת הגרף עבור השנה הראשונה. לחיצות נוספות על הכפתור יגרמו להצגת הגרף של השנה הבאה. ההצגה תהייה מעגלית כך שאחרי השנה האחרונה, תוצג השנה הראשונה. עליכם לספק נתונים עבור 5 שנים (למשל 2017-2022) הנתונים לא חייבים להיות אמיתיים ואפשר לאתחל אותם ישירות בקוד.

הדרכה:

- בצעו את הציור על רכיב מסוג **Canvas** הממוקם בתוך חלון מסוג **Application**.
- את הציור יש לבצע מתוך מחלקת **Controller** הכוללת מתודה המגיבה לחיצת הכפתור.
- הציגו את הכפתור בפינה השמאלית העליונה של משטח הציור בדומה לדוגמאות שמופיעות בסעיפי ממשק המשתמש בסוף פרקים 4-7 בספר הלימוד.
- שימו לב שבכל פעם שמעדכנים את הגרף, יש להציג מחדש את הגרף כולו.
- שימו לב שמערכת הקואורדינטות של ציור ב-java מתחילה בפינה השמאלית העליונה של החלון כאשר ציר ה-x מתקדם ימינה וציר ה-y מתקדם כלפי מטה.
- בכדי לצייר את העמודות כמלבנים יש לספק את המיקום של הפינה השמאלית העליונה של המלבן, את רוחבו ואת גובהו. גובה העמודה קשור לטמפרטורה ואפשר לחשב אותו כמכפלה של הטמפרטורה ואילו רוחב העמודה יכול להיות קבוע כרצונכם.
- מילוי ריבועים מתבצע באמצעות המתודה **fillRect** של **GraphicsContext** וכתובת טקסט על משטח הציור מתבצעת באמצעות המתודה **strokeText** של **GraphicsContext**.
- הגרף צריך להתפרס על פני כל משטח הציור בהתאם לגודלו.
- שימרו את המידע (נתוני הטמפרטורה והשנה) במחלקה נפרדת.

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 11 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 7.4.2023

סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

- ברצוננו להגדיר מערכת אזעקה הכוללת שלושה סוגי אזעקות: אזעקת עשן (Smoke), אזעקת אש (Fire) ואזעקת מעלית (Elevator). האזעקות מוגדרות באופן הבא:
- אזעקות מסוג Smoke כוללות את האלמנטים הבאים:
 - שעת הפעלת האזעקה – אובייקט מסוג java.util.Date המכיל בנאי חסר פרמטרים המאתחל את האובייקט בשעה הנוכחית, ומתודה toString המחזירה את השעה. משתנה זה יאותחל בבנאי.
 - כתובת – מחרוזת המתקבלת בבנאי.
 - שם המפעיל – מחרוזת המתקבלת בבנאי.
 - בנאי המקבל כתובת ושם מפעיל ומאתחל את הנתונים בהתאם. הבנאי יעורר מצב חריג מסוג BadAlarm המוגדר כתת מחלקה של Exception במקרה שהכתובת היא null.
 - מתודה action המדפיסה את פרטי האזעקה (כתובת, שעת ההפעלה ושם המפעיל).
 - אזעקות מסוג Fire כוללות את האלמנטים הבאים:
 - שעת הפעלה, כתובת ושם מפעיל כפי שתואר לעיל.
 - משתנה בוליאני active המסמל שהאזעקה נמצאת במצב פעיל והוא נשאר במצב זה עד אשר האזעקה מטופלת.
 - בנאי המקבל כתובת ושם מפעיל ומאתחל את המשתנים כפי שצוין לעיל. המשתנה active מאותחל ל-true.
 - מתודה action המשנה את ערך המשתנה active ל-false ובנוסף היא מדפיסה את פרטי האזעקה (כתובת, שעת ההפעלה ושם המפעיל).
 - אזעקות מסוג Elevator כוללות את האלמנטים הבאים:
 - שעת הפעלה, וכתובת כפי שתואר לעיל (ללא שם מפעיל).

- משתנה שלם בשם floor המציין את הקומה שבה נמצאת המעלית.
- בנאי המקבל את הכתובת ומספר קומה ומאתחל את המשתנים בהתאם.
- מתודה action המדפיסה את פרטי האזעקה (כתובת, שעת ההפעלה ומספר קומה).
- מתודה reset המאפסת את מספר הקומה ל-0.
- א. הגדירו מחלקה מופשטת הנקראת Alarm המגדירה את המשותף לכל האזעקות. אין להוסיף מתודות מעבר לאלה שהוגדרו.
- ב. הגדירו את המחלקות Fire, Smoke ו-Elevator כפי שתוארו לעיל. עליכם להגדיר את היררכית הירושה ולהיעזר במחלקה Alarm במקומות המתאימים. אין להוסיף מתודות מעבר לאלה שהוגדרו.
- ג. כתבו מחלקה בשם TestAlarms הכוללת מתודה בשם process המקבלת ArrayList המכיל אזעקות מסוגים שונים. המתודה תסרוק את המערך ותפעיל את המתודה action של האזעקה המתאימה. בנוסף המתודה תמנה ותדפיס את מספר האזעקות מסוג Smoke ותאפס של את מספר הקומה במקרה של אזעקה מסוג Elevator. הוסיפו מתודה main היוצרת ArrayList של אזעקות ומאתחלת אותו עם אזעקות מסוגים והפעילו את המתודה process.

שאלה 2 (50 נקודות)

- מספרים שלמים הם בעלי גודל בלתי מוגבל (באופן תיאורטי), כלומר רצף בלתי מוגבל של ספרות.
- א. כתבו מחלקה בשם **BigInteger** המטפלת בשלמים "בלתי מוגבלים" הכוללת את הפעולות הבאות:
 - **בנאי** המקבל מחרוזת ומייצר ממנו מספר בלתי מוגבל. את המספר יש לממש באמצעות ArrayList שאיבריו מייצגים את ספרות המספר. שימו לב שגם למספר בלתי מוגבל יש סימן (+ או -). במקרה שהמחרוזת לא מייצגת מספר חוקי יש לעורר מצב חריג מסוג `IllegalArgumentException` המוגדר במארג `java.lang`.
 - מתודת **plus** המקבלת `BigInteger` כפרמטר ומחזירה `BigInteger` חדש המהווה את סכום המספר והפרמטר. שימו לב לכך שהסכום מתקבל על-ידי סיכום הספרות החל מספרת האחדות, ושחיבור מספר שלילי לחיובי הוא למעשה חיסור.
 - מתודת **minus** המקבלת `BigInteger` כפרמטר ומחזירה `BigInteger` חדש המהווה את ההפרש בין המספר והפרמטר. שימו לב לכך שההפרש מתקבל על-ידי החסרת הספרות החל מספרת האחדות, ושחיסור מספר גדול ממספר קטן יתבצע על-ידי חיסור המספר הקטן מהגדול ושינוי סימן התוצאה.
 - מתודת **multiply** המקבלת `BigInteger` כפרמטר ומחזירה `BigInteger` חדש המהווה את מכפלת המספר והפרמטר. שימו לב לכך שהמכפלה מתקבלת על-ידי הכפלת כל ספרה של המספר (עליו הופעלה הפעולה) במספר שהתקבל כפרמטר, וחיבור תוצאות המכפלות השונות (תוך הכפלת כל תוצאת כפל כזו בכפולת 10 המתאימה).
 - מתודת **divide** המקבלת `BigInteger` כפרמטר ומחזירה `BigInteger` חדש המהווה את המנה המתקבלת מחלוקת המספר בפרמטר (חלוקה בשלמים). שימו לב לכך שאת המנה אפשר לחשב באמצעות

פעולת החיבור. במקרה של חלוקה באפס יש לעורר מצב חריג מסוג `ArithmeticException` המוגדר במארג `java.lang`.

- מתודה `toString` המחזירה מחרוזת המייצגת את המספר הבלתי מוגבל.
- ממשו במחלקה את המתודה `equals` הנורשת מ-`Object`. המתודה תבדוק ותחזיר ערך בוליאני המציין אם הפרמטר והמספר עליו הופעלה המתודה שווים.
- ממשו במחלקה את הממשק `Comparable` כך שהמתודה `compareTo` (המקבלת `BigInt` כפרמטר) תחזיר מספר שלילי, אפס, או חיובי; במקרה שהמספר קטן, שווה, או גדול מהפרמטר בהתאמה.
- ב. כתבו במחלקה נפרדת, תכנית ראשית המשתמשת במחלקה `BigInt` שכתבתם בסעיף הקודם. התכנית תקלוט מהמשתמש שתי מחרוזות המייצגות שני מספרים בלתי מוגבלים, ותבצע עליהם את הפעולות השונות שהוגדרו בסעיף הקודם. התכנית תציג את התרגילים בצורה המקובלת ותטפל במצבים החריגים באופן הבא:
 - במקרה של ניסיון ליצור מספר שאינו תקין יש לקלוט מהמשתמש מספר חדש עד שיספק מחרוזת המייצגת מספר חוקי.
 - במקרה של חלוקה באפס יש להציג הודעה מתאימה.

מטלת מנחה (ממ"ן) 13

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 15 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 28.4.2023

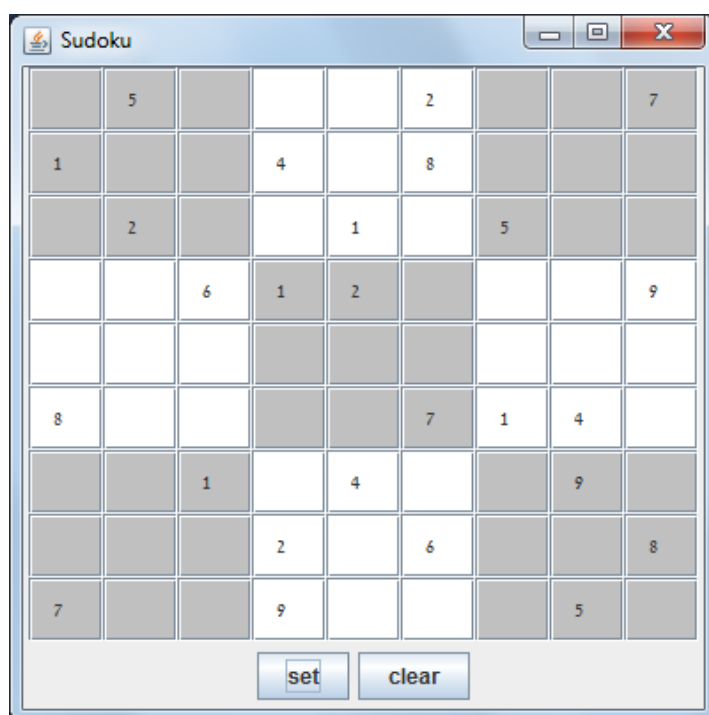
סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

המשחק "סודוקו" משוחק על לוח בגודל 9×9 . כל קבוצה של 3×3 משבצות (כפי שמסומן בדוגמה) נקראת גם בלוק. בתחילת המשחק חלק ממשבצות הלוח מכילות ספרות בתחום 1..9.



מטרת המשחק היא למלא את הלוח בספרות 1..9 כך שבכל שורה ובכל עמודה ובכל בלוק יופיעו כל הספרות, מ-1 עד 9. אף ספרה לא תחזור על עצמה באותה שורה, באותו טור או באותו בלוק.

כתבו יישום המממש את משחק הסודוקו באופן הבא:

- בשלב הראשון (שלב הכנת הלוח) היישום יציג למשתמש לוח התחלתי ריק והמשתמש יוכל להכניס ספרות במשבצות הריקות על פי לוח סודוקו שברצונו לפתור. הכנסת מספר ולחיצה

על enter בתא כלשהו תגרום לתכנית לבדוק את תקינות המספר (כלומר, שהמספר תקין ושהוא לא סותר עד כה את כללי המשחק). אם המספר לא תקין, תוצג הודעה מתאימה והמספר ימחק.

- בסיום שלב הכנת הלוח המשתמש ילחץ על הכפתור set ואז המשתמש לא יוכל לשנות יותר את קבוצת המספרים שנקבעו כחלק מהכנת הלוח. יש לשנות את צבע הטקסט כך שהמשתמש יראה הבדל בין המספרים הקבועים לבין המספרים שהוא יזין בהמשך.
- כעת המשתמש מתחיל את שלב הפתרון. בשלב זה המשתמש מכניס מספרים בתאים הריקים ולוחץ על enter לאחר הכנסת כל מספר. לחיצה על enter בתא כלשהו גורמת לתכנית לבדוק את תקינות המספר שהוכנס. אם המספר לא תקין, תוצג הודעה מתאימה והמספר ימחק. המשתמש יכול לשנות את המספרים שהוא הכניס בשלב זה, אך אינו יכול לשנות מספרים שהוכנסו בשלב הכנת הלוח.
- לחיצה על הכפתור clear תנקה את כל הלוח והמשתמש יוכל להכין לוח חדש.

שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו יישום המשמש להזמנות במסעדה. התכנית תקרא את התפריט מתוך קובץ ותאפשר ללקוח לבחור את המנות הרצויות ולבצע הזמנה.

עליכם להכין קובץ טקסט כאשר כל פריט בתפריט יהיה מורכב מ-3 שורות: השורה הראשונה מייצגת את תיאור הפריט (טקסט חופשי), השורה השנייה היא סוג הפריט (מנה ראשונה/ מנה עיקרית/ מנה אחרונה/ שתייה) והשורה האחרונה היא מחיר הפריט. קריאה מתוך קובץ מתבצעת באמצעות המחלקות java.util.Scanner ו- java.io.File באופן הבא:

פתיחת הקובץ menu.txt לקריאה:

```
Scanner input = new Scanner(new File("menu.txt"));
```

קריאת מחרוזות:

```
while (input.hasNext()) {  
    String st = input.next();  
}
```

סגירת הקובץ:

```
input.close();
```

שימו לב, כי פתיחת הקובץ לקריאה עלולה לעורר מצב חריג הדורש טיפול.

לאחר קריאת הקובץ, המערכת תציג את התפריט המלא כאשר כל פריט יוצג תחת הקטגוריה המתאימה (מנה ראשונה/ מנה עיקרית/ מנה אחרונה/ שתייה). ליד כל פריט יש לרשום את המחיר ולהציג CheckBox ו-ComboBox. ה-CheckBoxים מאפשרים לסמן את הפריטים המבוקשים וה-ComboBoxים מאפשרים לבחור את הכמות המבוקשת מהפריטים שנבחרו.

- לאחר שהלקוח מסיים לבחור את הפריטים הרצויים, הוא ילחץ על כפתור "הזמן" ויקבל תיבת דו-שיח המפרטת את פרטי ההזמנה (כולל מחיר).
 - המשתמש יוכל לבחור בין האפשרויות הבאות: אישור ההזמנה, עדכון ההזמנה או ביטולה. אפשר להשתמש בתיבת דו-שיח מסוג `JOptionPane.showOptionDialog` המאפשרת לקבוע את הטקסט שיוצג על הכפתורים.
 - במקרה של בקשה לעדכון, המערכת תאפשר למשתמש לשנות את ההזמנה ואז המשתמש יוכל שוב ללחוץ על כפתור ה"הזמן".
 - במקרה של אישור, המערכת תבקש מהמשתמש להזין את שמו מלווה במספר ת"ז (למשל: Yossi123456789) ותשמור את פריטי ההזמנה בקובץ טקסט ששמו זהה לשם שהוזן (ניתן להניח שהשם ייחודי). לאחר מכן, המערכת תחזור למסך הראשי ותאפשר ביצוע הזמנה נוספת.
 - במקרה של ביטול, המערכת תחזור למסך הראשי ותאפשר ביצוע הזמנה נוספת.
- הערה:** הגדירו מחלקות מתאימות לפריט, לתפריט ולהזמנה.

מטלת מנחה (ממ"ן) 14

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 22 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 19.5.2023

סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

א. כתבו מחלקה **גנרית** בשם `SortedGroup` המשמשת להגדרת אוסף של איברים ממוינים בסדר עולה מטיפוס כלשהו `T` המממש את הממשק `Comparable<T>`. את האוסף יש לממש באמצעות מבנה נתונים מהטיפוס `ArrayList`. המחלקה תכלול בנאי ריק שיוצר אוסף ריק. בנוסף יש לכלול ולממש את המתודות הבאות:

- `add` מקבלת איבר ומוסיפה אותו לאוסף במקומו המתאים כך שהמיון יישמר. ייתכן מצב שהאוסף יכלול איברים כפולים.
- `remove` מקבלת איבר ומסירה מהאוסף את כל האיברים השווים (על-פי `equals`) לאיבר הנתון. המתודה תחזיר מספר המציין כמה איברים הוסרו.
- `iterator` המחזירה איטרטור מהטיפוס הגנרי.

ב. כתבו (במחלקה נפרדת) מתודה **גנרית** בשם `reduce` המקבלת אוסף ממיון `sGroup` (מהסוג `SortedGroup` שהוגדר לעיל) וכן איבר בודד `x` מטיפוס זהה לטיפוס איברי האוסף `sGroup`. המתודה מייצרת אוסף חדש מסוג `SortedGroup` המכיל את כל האיברים מהאוסף `sGroup` אשר גדולים ממש מהאיבר `x`. המתודה תחזיר את האוסף החדש. את הפעולה יש לבצע מבלי להרוס את האוסף המקורי `sGroup`.

ג. כתבו תכנית ראשית המייצרת אוסף מסוג `Student`. המחלקה `Student` תכיל שם, ת.ז. וציון (בין 0 ל-100). ההשוואה בין סטודנטים תתבצע על פי הציון. הוסיפו למחלקה מתודה `toString` להחזרת פרטי הסטודנט. בדקו את הפעולות השונות באמצעות הוספה והסרה של כמה איברים (מסוג `Student`) ולווי את הפעולות באמצעות הדפסה של האוסף שמתקבל. הפעילו את המתודה `reduce` כך שתחזיר אוסף חדש שיכלול רק את הסטודנטים שהציון שלהם גדול מ-60. הדפיסו את תוכן האוסף לפני ואחרי פעולת ה-`reduce`.

שאלה 2 (50 נקודות)

ברצוננו לכתוב אפליקציה המאפשרת למשתמש לכתוב תזכורות ולשייך אותם לתאריכים שונים. המשתמש יוכל לשלוף ולעדכן תזכורות שנכתבו בעבר והוא יוכל להוסיף תזכורות חדשות. לכל תאריך אפשר לשייך תזכורת אחת המורכבת מטקסט חופשי.

א. עליכם להשתמש במבנה נתונים מסוג טבלת hash כאשר מפתח הטבלה הוא התאריך והתוכן הוא מחרוזות המייצגות את התזכורת של אותו היום. הגדירו מחלקה משלכם שתייצג תאריך המורכב מיום חודש ושנה. שימו לב שעליכם להגדיר מחדש את המתודה equals ו-hashcode כדי שהתאריך יפעל בצורה תקינה כמפתח בטבלת ה-hash.

- ממשק המשתמש יכלול:

- ב. שלושה רכיבים מסוג Combobox המשמשים להזנת תאריך (יום, חודש ושנה),
- איזור טקסט המשמש לכתיבה והצגה של התזכורת המשויכת לתאריך הנבחר,
 - כפתור לשמירת הטקסט (שמופיע באזור הטקסט) תחת התאריך שנבחר. טקסט זה יחליף את התזכורת הקיימת (אם יש כזו).
 - כפתור לשליפת התזכורת שמשויכת לתאריך שנבחר והצגתה באזור הטקסט. אם אין עדיין תזכורת המשויכת לתאריך זה, תוצג מחרוזת ריקה. המשתמש יוכל לערוך את הטקסט שנשלף ולשמור אותו ובכך לעדכן תזכורת קיימת.
- התכנית תשמור את התזכורות בקובץ (המשתמש יספק שם לקובץ).
- המשתמש יוכל לאתחל את המידע מתוך קובץ קיים או להתחיל אוסף חדש של תזכורות.

מטלת מנחה (ממ"ן) 15

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 23 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 2.6.2023

סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

כתבו יישום המבצע כפל מטריצות בצורה מקבילית באופן הבא:

בהנתן מטריצה A בגודל $n \times m$, ומטריצה B בגודל $m \times p$, אז מכפלתן היא מטריצה בגודל $n \times p$, וכל איבר במטריצה, שנמצא בשורה i ובעמודה j הוא למעשה ערך המכפלה של וקטור השורה i במטריצה הראשונה בוקטור העמודה j של המטריצה השנייה.

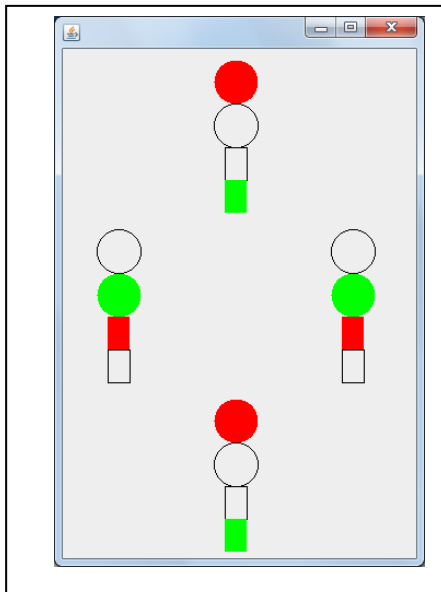
התכנית תיצור שתי מטריצות A ו- B בגודל $n \times m$ ו- $m \times p$ בהתאמה. מימדי המטריצה יתקבלו כפרמטרים משורת הפקודה. התכנית תאתחל את המטריצות במספרים אקראיים בתחום $0..10$ ותציג את שתי המטריצות בפלט הסטנדרטי.

לאחר מכן יש ליצור $n \times p$ תהליכים כאשר כל תהליך יקבל אינדקסים של תא במטריצת המכפלה והוא יהיה אחראי על מכפלת הווקטורים של התא הרלוונטי. בסיום העבודה, כל תהליך יציג בפלט הסטנדרטי את תוצאת המכפלה שחושבה על ידו.

עליכם לוודא שהתהליכים יציגו את התוצאות בסדר הנכון (החל מהתהליך הראשון ועד לתהליך האחרון), ולא בהכרח לפי סדר סיום החישוב. כלומר התהליך ה- n יציג את התוצאה שלו רק אחרי שהתהליך ה- 1 הצג את שלו.

הדרכה: לצורך סינכרון ההדפסה של מטריצת המכפלה, יש להיעזר באובייקט נוסף (מוניטור) שכל תהליך יפנה אליו כאשר הוא מוכן להדפיס. המוניטור ישהה את התהליכים עד שיגיע תורם להדפיס.

שאלה 2 (50 נקודות)



כתבו **יישום** המציג סימולציה של מערכת של ארבעה רמזורים המוצבים בצומת. כל רמזור כולל שתי נורות עגולות עבור כלי רכב ושתי נורות מלבניות עבור הולכי רגל.

כל רמזור פועל באופן הבא:

- שתי הנורות של כלי הרכב מיועדות לאדום וירוק בהתאמה, משך הזמן (במילי-שניות) שבו כל אור יהיה דלוק נקבע ע"י קבועים המתקבלים כפרמטרים משורת הפקודה (קבוע אחד עבור כל אור).
- מערכת הרמזורים אינה מטפלת בפנייה שמאלה ולכן הרמזורים הנגדיים פועלים בצורה זוהה.
- הרמזורים הסמוכים תלויים זה בזה ולכן מספיק לקבוע זמנים עבור רמזור אחד.
- הנורות של הולכי הרגל תידלקנה באופן הבא: כאשר הנורה האדומה של כלי הרכב דלוקה, יש להבהב את הנורה הירוקה של הולכי הרגל, וכאשר הנורה הירוקה של כלי הרכב דלוקה, תידלק הנורה האדומה של הולכי הרגל.

הדרכה:

- אפשר לממש רמזור באמצעות גרפיקה פשוטה בתוך Canvas או באמצעות צורות מתאימות בתוך מיכל. מקמו את ארבעת הרמזורים בתוך מיכל מתאים בתוך חלון האפליקציה.
- התכנית תעזר בתהליך (thread) לצורך תזמון פעולת הרמזורים.
- הבהוב מתבצע ע"י הדלקה וכיבוי מחזורי של האור (למשל כל 200 מילי-שניות). אפשר להשתמש בתהליך נוסף ובמתודה runLater של javafx.application.Platform כדי לממש את הבהוב.

מטלת מנחה (ממ"ן) 16

הקורס: 20554 – תכנות מתקדם בשפת Java

חומר הלימוד למטלה: עד פרק 28 (כולל)

משקל המטלה: 4

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 16.6.2023

סמסטר: 2023ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (60 נקודות)

כתבו תכנית שרת לקוח המממשת משחק טריוויה המאפשר למשתמשים להתחבר לשרת ולקבל שאלות בנושא כלשהו לפי בחירתכם. לכל שאלה יש ארבע תשובות אפשריות כאשר רק תשובה אחת מתוכן נכונה. השרת ישלח ללקוח אובייקט המייצג את השאלה, התשובות האפשריות ומספר התשובה הנכונה. הלקוח מקבל זמן קצוב כדי לתת מענה על שאלה. אם הוא נותן תשובה נכונה (בזמן הקצוב) הוא מקבל 10 נקודות, אחרת יורדות לו 5 נקודות. המשחק מסתיים לאחר 20 שאלות.

תכנית השרת:

- השרת ימתין ללקוחות ב-port 3333 והוא יהיה מסוגל לטפל בו זמנית במספר רב של לקוחות.
- השרת יקרא את מאגר השאלות והתשובות מתוך קובץ, ובכל פעם ישלח שאלה אקראית ללקוח.
- על השרת להקפיד לא לשלוח את אותה השאלה לאותו הלקוח יותר מפעם אחת במהלך משחק.
- עליכם להכין קובץ טקסט כאשר כל שאלה תהייה מורכבת מחמש שורות: השורה הראשונה מייצגת את השאלה, השורה אחריה היא התשובה הנכונה ושלושת השורות הבאות הן תשובות לא נכונות. קריאה מתוך קובץ מתבצעת באמצעות המחלקות `java.util.Scanner` ו-`java.io.File`.
- תכנית השרת לא צריכה לכלול ממשק משתמש גרפי.

תכנית הלקוח:

- עבור כל משחק ייווצר קשר TCP בין הלקוח לשרת. הקשר ינותק באופן אוטומטי בסיום המשחק.
- תכנית הלקוח תכלול ממשק משתמש גרפי הכולל חלון שבו תוצג בכל פעם שאלה אחת עם ארבעת התשובות האפשריות בסדר אקראי. בחרו ברכיב גרפי שיאפשר למשתמש לבחור תשובה אחת בלבד.

- עבור כל שאלה שתישלח, תכנית הלקוח תפעיל שעון (באמצעות תהליך או javax.swing.Timer) כדי לעקוב אחר הזמן המוקצב לשאלה.
- תכנית הלקוח תקבע את הניקוד המצטבר ותציג אותו ללקוח.
- בסיום המשחק יוצג למשתמש מספר הנקודות שצבר ויתאפשר לו לשחק משחק חדש.
- שם המחשב בו מופעל השרת, והזמן הקצוב למתן מענה על השאלות יתקבלו משורת הפקודה.

הדרכה:

- הגדירו מחלקה המייצגת שאלה, מחלקה זו תכיל את פרטי המידע הרלוונטיים (שאלה, 4 תשובות ומספר התשובה הנכונה). עליכם לשלוח אובייקטים מסוג זה בתקשורת.

שאלה 2 (40 נקודות)

כתבו מערכת הודעות המאפשרת למנהל המערכת לשלוח הודעות ללקוחות שנרשמו אצל השרת.

תכנית השרת

- תכנית השרת תאזין בפורט 6666 ותקבל פניות של לקוחות המעוניינים להרשם לקבלת הודעות ופניות של לקוחות המעוניינים להסיר עצמם מהרשימה.
- במקביל, התכנית תאפשר למנהל להזין הודעות (באזור טקסט) ותפיץ את ההודעות לכל הלקוחות הרשומים אצלה.
- תכנית השרת לא תשמור אצלה את ההודעות הישנות, כל הודעה תופץ ללקוחות שבאותו רגע רשומים.

תכנית הלקוח

- לקוח יוכל לפנות לשרת כדי להרשם אצלו לקבלת הודעות או כדי להסיר עצמו מהרשימה.
- ההודעות שיגיעו ללקוח יוצגו באזור טקסט יחד עם התאריך והשעה בו הם הגיעו.
- המשתמש יוכל לנקות את אזור הטקסט באמצעות כפתור clear.
- המערכת תמומש באמצעות תקשורת UDP.
- עליכם לאפשר למשתמש לספק לתכנית הלקוח מידע הכולל את שם המחשב עליו רץ השרת. אפשר להריץ את השרת והלקוח על אותו המחשב.