

האוניברסיטה הפתוחה

20554

תכנות מתקדם

בשפת Java

חוברת הקורס – סתיו 2025א

כתבה: תמר בניה

אוקטובר 2024 – סמסטר סתיו – תשפ"ה

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
5	ממ"ן 13
7	ממ"ן 14
11	ממ"ן 15
13	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 chenul@openu.ac.il במידת הצורך אפשר לתאם פגישה. לצורך בירורים בנושאים אדמיניסטרטיביים יש לפנות בכתב או טלפונית למחלקות 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,

חן אולמר

מרכזת ההוראה בקורס

1. לוח זמנים ופעילויות (20554/ 2025א)

שבוע הלימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח הממ"ן (למנחה)
1	01.11.2024-29.10.2024	פרק 1-3	מפגש 1	
2	08.11.2024-03.11.2024	פרק 4-6		
3	15.11.2024-10.11.2024	פרק 7-8	מפגש 2	ממ"ן 11 15.11.2024
4	22.11.2024-17.11.2024	פרק 9-10		
5	29.11.2024-24.11.2024	פרק 10-11	מפגש 3	ממ"ן 12 29.11.2024
6	06.12.2024-01.12.2024	פרק 12		
7	13.12.2024-08.12.2024	פרק 12-13	מפגש 4	
8	20.12.2024-15.12.2024	פרק 14-15		ממ"ן 13 20.12.2024

* 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	27.12.2024-22.12.2024 (ה-ו חנוכה)	פרק 16	מפגש 5	
10	03.01.2025-29.12.2024 (א-ה חנוכה)	פרק 20-21	מפגש 6	ממ"ן 14 3.1.2025
11	10.01.2025-05.01.2025	פרק 22-23		
12	17.01.2025-12.01.2025	פרק 23	מפגש 7	ממ"ן 15 17.1.2025
13	24.01.2025-19.01.2025	פרק 23,28		
14	31.01.2025-26.01.2025	פרק 28	מפגש 8	ממ"ן 16 30.1.2025
15	03.02.2025-02.02.2025	חזרה		

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 המכוון 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 ההיזור `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: 15.11.2024

סמסטר: 2025א

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 המממש את המשחק "בול פגיעה" באופן הבא: התכנית תבחר מספר בן ארבע ספרות (בלי חזרות) והמשתמש ינסה לנחש את המספר הנבחר. עבור כל ניחוש התכנית תציג את המספר יחד עם המידע הבא: מספר הפגיעות המדויקות (בול) ומספר הספרות שמופיעות במספר המקורי אך במיקום אחר (פגיעה).

דוגמה: בהינתן המספר 1307, והניחוש 3201 התוצאה תהייה: בול אחד ושתי פגיעות.

הסבר: הבול הוא עבור הספרה 0 שנמצאת בדיוק במקום המתאים, והפגיעות הן עבור הספרות 3 ו-1 שמופיעות במספר אך לא באותו המקום.

המשתמש ימשיך לנחש עד שיצליח לגלות את המספר. לבסוף יש להציג את מספר הניחושים להן הזדקק המשתמש עד שהצליח לנחש. הקלט והפלט יתבצע באמצעות תיבת דו-שיח, בכל פעם יש להציג את כל הניחושים הקודמים כולל התוצאות שהתקבלו עבור כל ניחוש. לאחר סיום המשחק, יש לשאול את המשתמש (באמצעות תיבת דו-שיח) אם הוא מעוניין לשחק משחק חדש.

הדרכה:

- כתבו מחלקה המממשת את לוגיקת המשחק, המחלקה תכיל משתנה מופע המייצג את המספר שצריך לנחש ומתודה המקבלת מחרוזת המייצגת את הניחוש ומחזירה תשובה למשתמש.

- התכנית הראשית תנהל את המשחק, כלומר תקלוט ניחושים מהמשתמש, תשתמש במחלקת המשחק ותציג הודעות למשתמש.

- במקרה של קלט שאינו מורכב מספרות בלבד או קלט באורך שגוי או קלט הכולל ספרות החוזרות על עצמן יש להציג הודעה מתאימה.

- עליכם לחפש במחלקה String מתודות המתאימות לפירוק מחרוזת הקלט.

שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו יישום **JavaFX** המציג חלון שבתוכו מצוייר גרף עמודות המייצג את הטמפרטורה הממוצעת במהלך שנה כלשהיא (בהתאם לבקשת המשתמש). הגרף יכול 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` וכתיבת 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: 29.11.2024

סמסטר: 2025א

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)

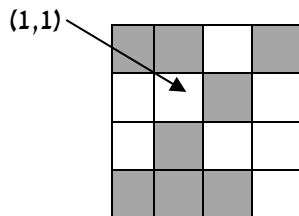
- א. הגדירו היררכיה של מחלקות המייצגות בעלי חיים מסוגים שונים. הגדירו את ההיררכיה כרצונכם, למשל ניתן לחלק את בעלי החיים לפי יונקים עופות וזוחלים. עליכם להשתמש במחלקות מופשטות ולהגדיר 3 רמות של ירושה, למשל: חיות -> יונקים -> כלבים.
- לכל בעלי החיים יהיו התכונות: שם, גיל וצבע.
 - לכל בעלי החיים יש להגדיר את המתודות `אכילה`, ושינה. יש לממש את מתודת `אכילה` באופן שונה (`override`) עבור הסוגים השונים. המימוש יכול להתבטא בהדפסה מתאימה.
 - עבור חלק מהסוגים יש להגדיר מתודות ייחודיות כגון `לעוף` ולזחול. ניתן לממש את המתודות באמצעות הדפסות מתאימות.
 - לחלק מהסוגים יש להוסיף את התכונה `Owner` (יש להגדיר אובייקט הכולל שם וטלפון).
 - יש לספק בנאים המאפשרים לאתחל את החיות ומתודות `set` ו-`get` לעדכון התכונות.
 - יש לספק מתודה `toString` להחזרת תיאור החיה (כולל כל התכונות שהוגדרו לה).
 - הגדירו מחדש את המתודה `equals` הנורשת מ-`Object` כך שתחזיר `true` אם החיה שהתקבלה כפרמטר היא מאותו הסוג ובעלת אותם המאפיינים (שם, גיל, צבע וכו').
 - הגדירו מחדש את המתודה `clone` הנורשת מ-`Object` כך שתחזיר שכפול של החיה שימו לב לכך שהמאפיינים של חיה משוכפלת לא יהיו משותפים לחיה ששוכפלה.
- ב. הדגימו את עיקרון הפולימורפיזם באמצעות אוסף בעלי חיים המאכלסים פנסיון לחיות מחמד (במבנה נתונים `ArrayList`). עליכם לסרוק את מבנה הנתונים תוך כדי הפעלת מתודות משותפות כגון הצגת הפרטים והאכלתם. בנוסף עבור בעלי חיים מסוגים שונים יש להפעיל את המתודות הייחודיות שלהם, למשל עבור ציפורים יש לאפשר להם לעוף.
- ג. הגדירו חיה עם בעלים, שכפלו אותה והציגו את פרטי שתי החיות. לאחר מכן שנו את פרטי הבעלים של החיה המשוכפלת ובדקו שהבעלים של החיה המקורית לא השתנה.

שאלה 2 (50 נקודות)

משחק החיים הינו משחק סימולציה שפותח על ידי המתמטיקאי John Conway כמודל חקר מחזור החיים של האורגניזם החי. המשחק משוחק על מטריצת ענק שאיבריה מהווים אתרי מחייה (קיום) אפשריים: בכל אתר יכול להיות אחד משני המצבים הבאים:

א. "יש חיים" - אתר מחייה מלא - נסמן כריבוע מלא

ב. "אין חיים" - אתר מחייה ריק - נסמן כריבוע ריק



לדוגמא, בהינתן המטריצה הבאה:

אפשר לראות שבאתר (1,1) אין חיים, ושלאתר זה

יש 4 שכנים חיים והם: (0,0), (0,1), (1,2) ו-(2,1).

לעומת זאת באתר (0,3) יש חיים, ולאתר זה יש שכן

חי אחד שהוא (1,2).

חוקי הגנטיקה הבסיסיים של CONWAY:

- **לידה** - בכל אתר בו "אין חיים" שלו בדיוק 3 שכנים חיים, תהיה לידה בדור הבא. אחרת האתר נשאר "ללא חיים" - ריק.
- **מוות** - בכל אתר בו "יש חיים" שלו 0 או 1 שכנים חיים יתרחש מוות בדור הבא כתוצאה מבדידות. בכל אתר בו "יש חיים" ולו 4 שכנים חיים ומעלה, יתרחש מוות בדור הבא כתוצאה מ"פיצוץ אוכלוסין".
- **קיום** - כל אתר בו "יש חיים" והינו בעל 2 או 3 שכנים חיים, ימשיך להתקיים גם בדור הבא.

תהליכי הלידה, המוות והקיום מתרחשים בו זמנית בכל האתרים ויוצרים מצב חיים חדש הנקרא דור חדש.

כתבו יישום המבצע סימולציה למשחק החיים על מטריצה בגודל 10*10 באופן הבא:

- התכנית תציג את מטריצת החיים בחלון שעליו יש לצייר את האתרים כריבועים ריקים ומלאים לפי מצבי החיים. בצעו את הציור על רכיב מסוג Canvas הממוקם בתוך חלון מסוג Application.
- החלון יכול כפתור המאפשר למשתמש לעבור לדור הבא. כתגובה ללחיצה הראשונה של הכפתור, המטריצה תאותחל בערכים רנדומליים ותוצג על משטח הציור. כתגובה ללחיצות נוספות על הכפתור, התכנית תחשב את מצבי החיים של הדור הבא ותעדכן את התצוגה.
- שימו לב שעליכם להציג מחדש את המטריצה כולה בכל פעם שעוברים לדור הבא.

הדרכה:

- הגדירו את מטריצת החיים במחלקת ה-Controller.
- אין לשנות את מצבו של תא מסוים לפני שהוא נבדק לצורך קביעת מצב שכניו.

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: 20.12.2024

סמסטר: 2025א

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 JavaFX המממש את המשחק "איש תלוי" (Hang-man) הפועל באופן הבא:

התכנית בוחרת מלה כלשהי מתוך מאגר מילים, והמשתמש מנסה לנחש את המלה. בכל תור מנחשים אות אחת, אם האות מופיעה במלה, יש להציבה במקומות המתאימים בתוך המלה ולהציגה. למשל המלה "polymorphism" לאחר שהמשתמש ניחש את האותיות "m", "o", ו-"s", תוצג באופן הבא:

__ o __ m o _ _ _ _ m

אם הניחוש שגוי התכנית מוסיפה איבר אחד ל"איש התלוי". המשחק נמשך עד שהמשתמש מצליח לנחש את המלה או עד שהציור של ה"איש התלוי" מושלם. בנוסף יש להציג את אותיות הא"ב שנבחרו עד כה. המשחק מסתיים כאשר משלימים את האיש התלוי, או כאשר מצליחים לנחש את המלה. הממשק הגרפי של המשחק יהיה מעוצב לפי שיקול דעתכם, למשל אפשר להשתמש ברכיבים הבאים:

- תוויות - להצגת המילה והאותיות שכבר נבחרו.
 - משטח ציור מסוג Canvas - להצגת תרשים האיש התלוי. את האיש התלוי ניתן לצייר באמצעות גרפיקה פשוטה.
 - סדרה של כפתורים או כפתור בחירה (ComboBox) לקבלת האות מהמשתמש.
- התכנית תקרא את מאגר המילים מקובץ. עליכם לאפשר למשתמש להתחיל משחק חדש (מלה חדשה מתוך המאגר). עליכם לתכנן פתרון לפי עקרונות תכנות מונחה עצמים, כלומר עליכם להגדיר את האובייקטים העיקריים ולהרכיב מהם את התכנית.

שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו תכנית JavaFX המממשת **משחק טריוויה** המאפשר למשתמש לקבל שאלות בנושא כלשהו לפי בחירתכם. לכל שאלה יש ארבע תשובות אפשריות כאשר רק תשובה אחת מתוכן נכונה. התכנית תציג למשתמש את השאלה, וארבעת התשובות האפשריות. המשתמש בוחר בתשובה מתוך האפשרויות המוצגות. אם הוא בחר בתשובה הנכונה הוא מקבל 10 נקודות, אחרת יורדות לו 5 נקודות. המשחק מסתיים כאשר השחקן מבקש לסיים או כאשר השאלות במאגר הסתיימו.

- התכנית תקרא את מאגר השאלות והתשובות מתוך קובץ. 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` באופן הבא:

פתיחת הקובץ `trivia.txt` לקריאה:

```
Scanner input = new Scanner(new File("trivia.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.

- התכנית תציג שאלה אקראית ותמתין לקבלת תשובה. המשתמש יקבל חייווי לגבי נכונות התשובה. לאחר מכן התכנית תמשיך עם הצגת השאלה הבאה.
- התכנית תקבע את הניקוד המצטבר ותציג אותו בסיום המשחק.
- יש להקפיד לא להציג את אותה השאלה יותר מפעם אחת במהלך משחק.
- תכננו את הממשק הגרפי בתוך חלון שבו תוצג בכל פעם שאלה אחת עם ארבעת התשובות האפשריות בסדר אקראי. בחרו ברכיב גרפי שיאפשר למשתמש לבחור תשובה אחת בלבד. הוסיפו כפתורים שיאפשרו למשתמש להתחיל משחק חדש ולסיים משחק.
- בסיום המשחק יוצג למשתמש הניקוד שצבר ויתאפשר לו לשחק משחק חדש.

הדרכה:

הגדירו מחלקות מתאימות לשאלה, למאגר שאלות, ולמשחק.

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: 3.1.2025

סמסטר: 2025א

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 המשמשת להגדרת קבוצות (set) של איברים מטיפוס כלשהו. ממשו את

הקבוצה באמצעות מבנה נתונים מסוג ArrayList. שימו לב שבקבוצה לא יהיו איברים

כפולים. שוויון איברים יתבצע על פי equals.

הגדירו במחלקה את הפעולות הבאות:

- בנאי חסר פרמטרים המאתחל את הקבוצה כקבוצה ריקה.
- בנאי המקבל מערך של איברים מהטיפוס ויוצר קבוצה המכילה איברים אלה.
- union - פעולת איחוד המקבלת קבוצה ומאחדת אותה עם הקבוצה. כלומר הקבוצה עליה הופעלה הפעולה תייצג את האיחוד.
- intersect - פעולת חיתוך המקבלת קבוצה ומבצעת חיתוך קבוצות. הקבוצה עליה הופעלה הפעולה תייצג את החיתוך.
- isSubset – פעולה המקבלת קבוצה ובודקת אם היא מייצגת תת-קבוצה של הקבוצה.
- isMember – פעולה המקבלת איבר ובודקת אם הוא שייך לקבוצה.
- insert – פעולה המקבלת איבר ומוסיפה אותו לקבוצה. במקרה שאיבר שווה לו קיים כבר בקבוצה הפעולה לא תבצע דבר.
- delete – פעולת המקבלת איבר ומוציאה אותו מהקבוצה. אם האיבר לא קיים הפעולה לא תבצע דבר.
- iterator – פעולה המחזירה Iterator המאפשר מעבר על איברי הקבוצה.
- toString – תחזיר ייצוג מחרוזתי של הקבוצה.

ב. כתבו תכנית המשתמשת במחלקת הקבוצות באופן הבא:

- צרו 3 קבוצות מסוג Integer, מלאו כל קבוצה ב-10 ערכים רנדומליים בתחום 0..100 והציגו את תוכן הקבוצות.

- בצעו **איחוד** של הקבוצה הראשונה עם הקבוצה השנייה והציגו את הקבוצה המתקבלת.
 - בצעו **חיתוך** של הקבוצה הראשונה (קבוצת האיחוד שהתקבלה מהפעולה הקודמת) עם הקבוצה השלישית והציגו את הקבוצה המתקבלת.
 - קלטו מהמשתמש 2 מספרים וצרו קבוצה רביעית. בדקו אם קבוצה זו היא **תת-קבוצה** של אחת הקבוצות והציגו את התוצאה.
 - קלטו מהמשתמש מספר ובצעו את הפעולות הבאות : בדקו אם הוא **שייך** לקבוצה הראשונה והציגו את התוצאה, **הוסיפו** אותו לקבוצה השנייה והציגו את התוצאה לאחר ההוספה, **הוציאו** אותו מהקבוצה השלישית והציגו את התוצאה לאחר ההוצאה.
- ג. כתבו במחלקה נפרדת **מתודה גנרית** המקבלת קבוצה (מטיפוס set מסעיף א') בעלת איברים **מטיפוס כלשהו המממש את הממשק Comparable**. המתודה תחזיר את האיבר המינימלי בקבוצה. עליכם לבצע זאת מבלי להרוס את תוכן הקבוצה.
- הגדירו מחלקה בשם Person המממשת את הממשק Comparable<Person>. אובייקט מסוג Person יכלול פרטים כגון ת.ז. שם משפחה, שם פרטי ושנת לידה. אדם יחשב קטן מאדם אחר אם תעודת הזהות שלו קטנה (בסדר לקסיקוגרפי) מתעודת הזהות של האחר. שני אנשים יחשבו לשווים אם מספרי תעודות הזהות שלהם זהים.
- שימו לב** שמימוש נכון של הממשק Comparable מחייב עקביות עם המתודה equals כך שבמחלקה C כלשהי, הביטוי $e1.compareTo(e2) == 0$ יהיה בעל ערך בוליאני זהה לזה של הביטוי $e1.equals(e2)$ עבור כל $e1$ ו- $e2$ במחלקה C.
- צרו קבוצה עבור איברים מטיפוס Person והוסיפו לה 5 אובייקטים והציגו את הקבוצה. הפעילו את המתודה עם הקבוצה והציגו את האיבר המינימלי המוחזר מהמתודה.

שאלה 2 (50 נקודות)

ברצוננו לכתוב אפליקציה של לוח שנה אלקטרוני המציג את חודשי השנה בפורמט סטנדרטי של טבלה המכילה משבצת עבור כל יום בחודש. כותרות הטבלה תכלול את השנה ואת החודש. הטבלה תכלול 7 עמודות המיועדות לימי השבוע ראשון עד שבת. אפשר לקבוע את מספר השורות בטבלה ל-6 כך שיתאים לכל האפשרויות של מספר הימים בחודש ושל היום בשבוע בו הוא מתחיל. למשל במקרה של חודש שיש בו 30 יום ושמתחיל ביום שבת, נזדקק ל-6 שורות. לוח השנה יאפשר למשתמש לבחור את השנה והחודש המבוקש לתצוגה. משתמש יוכל לבחור יום בחודש ולהזין פגישות המיועדות ליום הנבחר. הפגישות יהיו מורכבות מטקסט חופשי. התכנית אינה צריכה להתייחס לשעות הפגישות אך המשתמש יכול כמובן לרשום את השעה כחלק מהטקסט החופשי. לחיצה על יום מסויים בטבלה תציג בתיבת דו-שיח את רשימת הפגישות של אותו היום. המשתמש יוכל לערוך את הטקסט ולשמור אותו.

הדרכה:

ממשק המשתמש יכלול אזור בקרה המאפשר לבחור את השנה והחודש המבוקש לתצוגה, טבלה של כפתורים עבור ימי החודש.

עליכם לשמור את הפגישות במבנה נתונים מסוג HashMap או TreeMap כפי שמוצג בסעיף 16.10 בספר הלימוד, כאשר מפתח הטבלה הוא התאריך והתוכן הוא מחרוזת (או מערך של מחרוזות) המייצגת את הפגישות באותו היום.

העזרו במחלקה `java.util.Calendar` לצורך עבודה עם תאריכים. שימו לב למתודות הבאות:

- `getInstance` - מתודה סטטית ליצירת אובייקט מסוג `Calendar` המייצג את התאריך הנוכחי. לדוגמה:

```
Calendar c = Calendar.getInstance();
```

- `set` – מתודה המקבלת שנה חודש ויום ומעדכנת את התאריך לפי ערך הפרמטרים, למשל עבור האובייקט `c` שהוגדר לעיל אפשר לקבוע את התאריך 1 בדצמבר 2011 באופן הבא:

```
c.set(2011,Calendar.DECEMBER,1)
```

- מתודה `get` המקבלת קבועים שונים מהמחלקה `Calendar` ומחזירה את ערכם. למשל, עבור האובייקט `c` שהוגדר לעיל יוחזרו הערכים הבאים:

```
c.get(Calendar.YEAR) = 2011
```

```
c.get(Calendar.MONTH) = 11
```

```
c.get(Calendar.DAY_OF_MONTH) = 1
```

```
c.get(Calendar.DAY_OF_WEEK) = 5
```

שימו לב שמספרו של החודש דצמבר הוא 11 ולא 12 (המספור מתחיל מ-0).

הקבוע `DAY_OF_MONTH` מחזיר את מספר היום בחודש.

הקבוע `DAY_OF_WEEK` מחזיר את מספר היום בשבוע, במקרה זה ה-1 בדצמבר 2011 חל ביום חמישי ולכן מוחזר הערך 5.

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: 17.1.2025

סמסטר: 2025א

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 לכתוב תכנית המדמה פקידי בנק המעדכנים חשבונות בנק. המערכת כוללת חשבונות בנק, פקידים המעדכנים חשבונות אלה, מאגר תנועות שיש לבצע ומחלקת הבנק המאתחלת את החשבונות, הפקידים והמאגר.

א. **הגדירו את מחלקת חשבון בנק.** המחלקה מכילה מספר חשבון ויתרה והיא כוללת את האלמנטים הבאים:

- בנאי המאתחל את מספר החשבון ואת היתרה.
- מתודה transaction המאפשרת לבצע הפקדות ומשיכות. המתודה מקבלת פרמטר המייצג את סכום הפעולה כאשר ערך חיובי בפרמטר מציין את סכום ההפקדה וערך שלילי מציין את סכום המשיכה.
- מתודה לאחזור היתרה
- כתבו את המחלקה כך שתתפקד בצורה תקינה כאשר מספר פקידים בנק ניגשים אליה במקביל. עליכם לספק מימוש המשהה פקידים המנסים לבצע משיכה שתגרום להיווצרות יתרה שלילית, כלומר עליכם לדאוג לכך שהחשבון לא ייכנס לחובה. הפקידים המושהים ימתינו עד אשר יתווסף מספיק כסף בחשבון. דאגו לכך שההמתנה לא תהיה המתנה פעילה, (עליכם להימנע מ-busy wait).

ב. **הגדירו מחלקה המייצגת את מאגר תנועות.** המחלקה תכלול מערך של תנועות כאשר כל תנועה כוללת מספר חשבון וסכום (חיובי או שלילי) המציין את ההפקדה או המשיכה שיש לבצע.

- המאגר יקבל בבנאי את מערך התנועות שיש לבצע.
- המאגר יכיל מתודה המאפשרת לפקידים לשלוח תנועה מהמאגר. בכל פנייה של פקיד תוחזר תנועה אחת והיא תוסר מהמאגר. פקידים שיפנו למאגר לאחר שכל התנועות נשלפו יקבלו ערך null המציין שאין עוד תנועות לביצוע.

- ג. **הגדירו תהליך (Thread) המייצג פקיד בנק.** הפקיד יקבל בבנאי מצביע למאגר התנועות ומצביע למבנה נתונים המכיל את חשבונות הבנק.
- הפקיד יפנה למאגר וישלוף רשומה המייצגת תנועה.
 - הפקיד יפנה לחשבון המבוקש ויבצע עליו את התנועה המבוקשת.
 - לאחר הצלחת ביצוע התנועה, הפקיד ינוח זמן רנדומלי (עד 100 מילישניות) ואז יפנה שוב למאגר לקבלת התנועה הבאה.
 - הפקיד יסיים את עבודתו לאחר שלא יישארו עוד תנועות במאגר (כלומר לאחר קבלת null מהמאגר).
- ד. **הגדירו את מחלקת הבנק** המייצרת את האלמנטים שהוגדרו לעיל:
- 5 חשבונות בנק עם מספרי חשבון 4..0. אתחלו את החשבונות עם יתרה 0.
 - מאגר עם תנועות עבור 5 החשבונות עם הפקדות ומשיכות רנדומליות בטווח של 1000- עד 1000.
 - 10 פקידים המקבלים בבנאי הפנייה למאגר התנועות והפנייה למבנה נתונים המכיל את החשבונות.
 - הריצו את הפקידים עם הדפסות מלוות כדי שתוכלו לעקוב אחר פעילות המערכת.

שאלה 2 (50 נקודות)

- כתבו מערכת המבצעת באופן מקבילי מיון-מיזוג של מערך של שלמים באורך n. אלגוריתם המיון-מיזוג יתבצע באופן הבא:
- המערך יחולק ל-n מערכים בני איבר בודד שיוכנסו למאגר משותף.
 - המערכת תיצור m תהליכי מיזוג שיפעלו במקביל. כל תהליך יוציא שני מערכים מהמאגר, ימזג אותם ויחזיר למאגר מערך אחד המהווה את המיזוג של שני המערכים.
 - תהליכי המיזוג ימשיכו למזג זוגות של מערכים עד אשר כל המערכים ימוזגו ובמאגר יישאר מערך בודד המהווה את המערך הממוין.
 - לבסוף יש להציג את המערך הממוין.

הדרכה:

- הגדירו תהליך מיזוג המוציא שני מערכים מהמאגר ומחזיר לתוכו מערך ממוזג.
- הגדירו מאגר של מערכים שיאפשר לתהליכים להוציא שני מערכים מהמאגר ולהכניס מערך אחד למאגר.
- חישבו כיצד אפשר לדעת שפעולת המיון הסתיימה.
- הגדירו תכנית ראשית המאתחלת את המאגר עם מערך שיש למיין, יוצרת את התהליכים ומציגה את המערך הממוין.
- יש לאפשר למשתמש לספק ערכים עבור n ו-m (מספר איברי המערך ומספר התהליכים בהתאמה). איברי המערך יהיו מספרים רנדומליים בתחום 1..100.

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: 30.1.2025

סמסטר: 2025א

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 חדר שיחות המאפשר למספר כלשהו של משתמשים להשתתף בשיחה. התכנית כוללת את המאפיינים הבאים:

- כאשר משתמש מצטרף לשיחה, הוא מוסר את שמו ומקבל את רשימת המשתמשים שכבר משתתפים בשיחה.
 - כל המשתמשים מקבלים הודעה כאשר משתמש חדש מצטרף.
 - כל המשתמשים מקבלים הודעה כאשר משתמש עוזב.
 - כל הודעה הנשלחת ממשתמש כלשהו מופצת לכל המשתתפים.
- עליכם לתכנן ממשק משתמש JavaFX הכולל שדה להקלדת טקסט, אזור להצגת ההודעות המתקבלות, רשימת המשתתפים, כפתורים להצטרפות ולהתנתקות ועוד. המערכת תמומש באמצעות תקשורת TCP. עליכם לאפשר למשתמש להזין את שם המחשב עליו רץ השרת. ניתן לצורך בדיקות להריץ את השרת ומספר לקוחות על אותו המחשב. אין צורך לספק ממשק משתמש לתכנית השרת.

שאלה 2 (40 נקודות)

כתבו תכנית שרת לקוח המשמשת לבדיקת קשר עם שרת, באמצעות הודעות UDP באופן הבא:

תכנית הלקוח שולחת לשרת סדרה של 10 הודעות UDP שכל אחת מהן מכילה מספר סידורי שונה (1..10). השרת מקבל את ההודעות ושולח אותם בחזרה ללקוח. הלקוח מקבל את ההודעות בחזרה מהשרת ויכול על-פי הם ללמוד על טיב הקשר עם השרת.

הלקוח ישתמש בשני תהליכים באופן הבא:

- תהליך אחד ישלח בזה אחר זה את עשרת ההודעות לשרת. בכל הודעה יש לכלול את מספרה הסידורי של ההודעה. תהליך זה יסתיים לאחר ששלח את עשרת ההודעות.
- תהליך שני (הפועל במקביל לתהליך הראשון), ימתין לקבלת ההודעות בחזרה מהשרת. התהליך מצפה לקבל 10 הודעות אך מכיוון שייתכן מצב שהודעות תלכנה לאיבוד, הוא ימתין לכל היותר 10 שניות לכל הודעה. אם הודעה כלשהיא לא הגיע תוך 10 שניות, התכנית תפסיק להמתין להודעות.
- עבור כל הודעה שמתקבלת יש להדפיס את מקור ההודעה (שם המחשב שממנו ההודעה התקבלה) ואת תוכנה (מספרה הסידורי).
- לאחר סיום קבלת ההודעות (או פקיעת הזמן), התהליך ידפיס כמה הודעות התקבלו.

הערות:

- שם המחשב עליו רץ השרת (המחשב אליו יש לשלוח את ההודעות) יינתן כפרמטר בשורת הפקודה, ומספר ה-port עליו מאזין השרת הוא המספר 8888.
- הגבלת זמן ההמתנה להודעה מתבצעת באמצעות הפעלה חד פעמית של המתודה

setSoTimeout של DatagramSocket :

```
public void setSoTimeout(int timeout)
    throws SocketException
```