

האוניברסיטה הפתוחה

20554

תכנות מתקדם

בשפת Java

חוברת הקורס – אביב 2017ב

כתבה : תמר בניה

מרץ 2017 – סמסטר אביב- תשע"ז

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
ו	3. התנאים לקבלת נקודות זכות
1	ממ"ן 11
5	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.

שעות הייעוץ הטלפוני שלי הן בימי ד' בשעות 11:00 - 13:00 בטלפון 09-7781265 או בדואר אלקטרוני tamar@openu.ac.il. פגישות יש לתאם מראש. לצורך בירורים בנושאים אדמיניסטרטיביים יש לפנות בכתב או טלפונית למחלקות האוניברסיטה הפתוחה.

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 / ב'2017)

שבוע לימוד	תאריכי שבוע הלימוד	יחידת הלימוד המומלצת	מפגשי ההנחיה*	תאריך אחרון למשלוח ממ"ן (למנחה)
1	24.3.2017-19.3.2017	פרק 1-3	מפגש 1	
2	31.3.2017-26.3.2017	פרק 4-6		
3	7.4.2017-2.4.2017	פרק 7-8	מפגש 2	ממ"ן 11 7.4.2017
4	14.4.2017-9.4.2017 (ב ערב פסח) (ג-ו פסח)	פרק 9-10		
5	21.4.2017-16.4.2017 (א-ב פסח)	פרק 10-11	מפגש 3	
6	28.4.2017-23.4.2017 (ב יום הזכרון לשואה)	פרק 11		ממ"ן 12 28.4.2017
7	5.5.2017-30.4.2017 (ב יום הזיכרון) (ג יום העצמאות)	פרק 12	מפגש 4	
8	12.5.2017-7.5.2017	פרק 13-14		ממ"ן 13 12.5.2017
9	19.5.2017-14.5.2017 (א ל"ג בעומר)	פרק 15-16	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	26.5.2017-21.5.2017 (ג יום ירושלים)	פרק 20 - 21		
11	2.6.2017-28.5.2017 (ד שבועות)	פרק 21 - 22	מפגש 6	ממ"ן 14 2.6.2017
12	9.6.2017-4.6.2017	פרק 22-23		
13	16.6.2017-11.6.2017	פרק 23	מפגש 7	ממ"ן 15 16.6.2017
14	23.6.2017-18.6.2017	פרק 28		
15	30.6.2017-25.6.2017	פרק 28	מפגש 8	ממ"ן 16 30.6.2017

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. מומלץ 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 ה**הידור** `javac SourceFileName`

מטלה המוגשת דרך הדואר או ישירות למנחה תכלול תקליטור הכולל את הקבצים שתוארו לעיל וכן הדפסה של קבצי המקור. יש לוודא שהתכניות רצות ישירות מהתקליטור. 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.

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: 7.4.2017

סמסטר: 2017ב

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 משחק ניחושי המילים הבא:

- המחשב בוחר מלה אקראית מתוך מאגר מילים ומציג סדרת קווים כאורך המילה. כל קו מייצג אות אחת.
 - המשתמש מנסה לנחש את המלה על ידי כך שבכל תור הוא בוחר אות אחת מתוך הא"ב. אם האות מופיעה במילה, היא תוצג במקומה המתאים בסדרת הקווים. אם האות מופיעה ביותר ממקום אחד, היא תוצג בכל המקומות בהם היא מופיעה.
 - המשתמש ממשיך לנחש אות אחר אות עד שהוא מנחש את המלה כולה.
 - לבסוף יש להציג למשתמש את מספר הניחושים ולאפשר לו להתחיל משחק חדש.
- ממשק המשתמש ימומש באמצעות תיבת דו שיח שתכלול את האלמנטים הבאים:
- המלה אותה מנחשים (מיוצגת בהתחלה בתור סדרת קווים),
 - מחרוזת המייצגת את אותיות הא"ב שעדיין לא נבחרו,
 - שדה קלט המאפשר למשתמש לבחור אות אחת. במקרה שהמשתמש מקיש קלט לא חוקי, התכנית תתעלם מהקלט.

הדרכה:

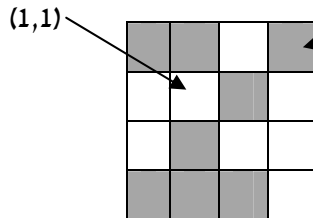
- אפשר לאתחל את מאגר המילים בתוך התכנית
- הגדירו מחלקות מתאימות המייצגות את הישויות השונות: מאגר המילים, המילה הנבחרת, ומחלקת המשחק.
- העזרו ב-API של המחלקה String כדי למצוא מתודות מתאימות לטיפול במחרוזות.

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, ושלאחר זה

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

לעומת זאת באתר (0,3) יש חיים, ולאחר 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:

- תחילה התכנית תיצור מטריצה עם ערכים אקראיים המייצגים את מצבי החיים ההתחלתיים.
- התכנית תציג את מטריצת החיים בחלון שעליו יש לצייר את האתרים כריבועים ריקים ומלאים לפי מצבי החיים. בצעו את הציור על רכיב מסוג JPanel הממוקם בתוך חלון מסוג JFrame.
- התכנית הראשית תכלול לולאה המציגה תיבת דו-שיח השואלת את המשתמש אם הוא רוצה לעבור לדור הבא. אם המשתמש מעוניין, התכנית תחשב את מצבי החיים של הדור הבא ותעדכן את התצוגה. אחרת, יש לצאת מהלולאה.
- את עדכון הציור יש לבצע ע"י קריאה למתודה `repaint()` של הפנל שגורמת לתהליך שאחראי על מנגנון הציור להפעיל מחדש את מתודת הציור של הפנל. שימו לב שמכיוון שמשטח הציור נמחק באופן אוטומטי בכל פעם שמעדכנים אותו, יש להציג מחדש את המטריצה כולה בכל פעם שמציירים.
- יש לאפשר יציאה מהתכנית באמצעות לחיצה על ה-"x" המוצג בפינת החלון.

הדרכה:

- הגדירו מחלקה המייצגת את מטריצת החיים. המחלקה תכלול בנאי המקבל את מימדי המטריצה ופעולות מתאימות לעדכון ואחזור המידע.
- אין לשנות את מצבו של תא מסוים לפני שהוא נבדק לצורך קביעת מצב שכניו.
- אפשר להשתמש בתיבת דו-שיח מסוג `JOptionPane.showConfirmDialog(null,"message")` המאפשרת למשתמש לבחור בין : `yes`, `no`, ו-`cancel`. המתודה מחזירה מספר שלם המייצג קבוע מתאים במחלקה `JOptionPane`.
- שימו לב שאת האינטראקציה עם המשתמש אין לשים בתוך מתודת הציור של הפנל בכדי לא לתקוע את התהליך שאחראי על מנגנון הציור.

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: 28.4.2017

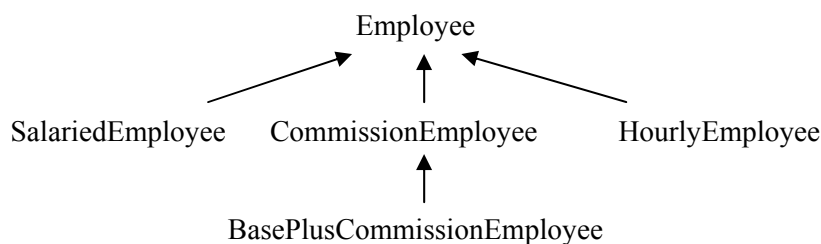
סמסטר: 2017ב

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)

בסעיף 10.5 בספר הלימוד מוגדרת היררכיה של עובדים המורכבת מהמחלקות הבאות:



א. הרחיבו את המערכת באופן הבא:

- הוסיפו לעובדים משתנה מופע בשם children המכיל את רשימת מספרי תעודות הזהות של ילדי העובד. עדכנו את הבנאים ואת המתודה toString לפי הצורך והוסיפו את המתודות:

- o מתודה addChild להוספת ילד חדש. המתודה מקבלת מספר ת.ז. ומוסיפה את הילד לרשימה.

- o מתודה getChildren המחזירה את רשימת תעודות הזהות.

- הגדירו מחדש במחלקה Employee את המתודה equals הנורשת מ-Object. שני עובדים יחשבו לשווים אם הם בעלי אותו מספר תעודת זהות.

- הוסיפו למחלקה Employee אפשרות לשכפול עובדים באמצעות המתודה clone של Object. השכפול צריך להיות עמוק כך שלעובד חדש המוחזר מהמתודה clone לא יהיו שדות משותפים לעובד ששוכפל.

הערה: יש להשתמש במחלקות המופיעות בספר הלימוד.

- ב. כתבו תכנית ראשית המבצעת את הדברים הבאים :
- צרו ArrayList של עובדים מהסוגים השונים. עברו בלולאה על ה-ArrayList, חשבו והציגו בצורה פולימורפית את פרטי העובדים (כולל רשימת הילדים) ואת משכורתם.
 - בדקו את מתודת השכפול והשוויון באופן הבא :
 - o צרו שני עובדים עם אותה תעודת זהות ובדקו שהעובדים שווים על פי equals.
 - o צרו עובד כלשהו, שכפלו אותו ובדקו אם שני האובייקטים שווים. הוסיפו ילד חדש לאחד העובדים וודאו שהילד לא נוסף אצל העובד השני.

שאלה 2 (50 נקודות)

- כתבו יישום חלונאי המממש את המשחק "איקס עיגול" בין שני שחקנים כאשר שחקן אחד הוא המחשב והשחקן השני הוא המשתמש האנושי.
- ממשק המשתמש ימומש באמצעות גרפיקה פשוטה של ציור קווים ועיגולים על מטריצה של 3*3. הציור יתבצע על רכיב מסוג JPanel הממוקם בתוך חלון מסוג JFrame.
 - השחקן הראשון נבחר בצורה אקראית והמשחק משוחק עד אשר אחד השחקנים מנצח או עד אשר הלוח מתמלא ומוכרז תיקו.
 - הקלט מהמשתמש יתקבל באמצעות תיבת דו-שיח הקולטת את מספר השורה והעמודה שהמשתמש בוחר. התכנית תבדוק את תקינות הקלט ותציג את הסימן המתאים על לוח המשחק. העזרו ב-API של המחלקה String ושל המחלקה Integer כדי למצוא מתודות מתאימות לטיפול במחרוזות.
 - אלגוריתם המשחק של המחשב יהיה לפי שיקול דעתכם אך הוא חייב לכלול לוגיקה בסיסית שמטרתה לנצח.
 - לאחר סיום כל משחק, תוצג הודעת נצחון/תיקו והמשתמש יישאל אם הוא מעוניין במשחק נוסף.

הדרכה : התכנית תהייה מורכבת מהמחלקות הבאות :

- מחלקה המייצגת את לוח המשחק מבחינה לוגית, המחלקה תכיל מטריצה 3*3 ומתודות מתאימות לעדכון המטריצה ולביצוע הפעולות הלוגיות הנדרשות.
- מחלקה מסוג JPanel המשמשת להצגה הגרפית של לוח המשחק. מחלקה זו תכיל אובייקט מסוג המחלקה המייצגת את לוח המשחק מבחינה לוגית והיא תכיל את מתודת הציור paintComponent שתציג את הלוח לפי המידע שנמצא באובייקט זה. שימו לב שעליכם להציג את הלוח בשלמותו ולא רק את העדכון האחרון.
- מחלקה ראשית שתיצור את החלון עם הפנל הגרפי ותכיל מתודות לניהול המשחק.

הערה:

מאחר ויש לעדכן את התצוגה הגרפית של המשחק לאחר כל תור, יש לקרוא למתודה repaint() של מחלקת ה-JPanel. מתודה זו מוגדרת במחלקה JPanel (אין צורך לכתוב אותה) והיא גורמת לתהליך האחראי על הממשק הגרפי לקרוא למתודה paintComponent שבה כתבתם את קוד הציור.

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: 12.5.2017

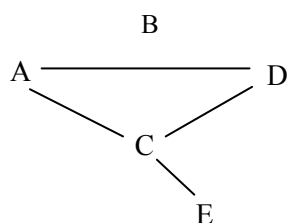
סמסטר: 2017

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)

ברצוננו לכתוב תכנית לטיפול בגרפים לא מכוונים, בעלי צמתים מטיפוס Character. גרף לא מכוון מורכב מקבוצת צמתים וקבוצת קשתות. כל קשת בגרף מצוינת ע"י זוג צמתים. דוגמה לגרף בעל צמתים מטיפוס Character:



קבוצת הצמתים בגרף היא: {A, B, C, D, E}

קבוצת הקשתות בגרף היא: {(A,C), (A,D), (C,D), (C,E)}

כאשר (X,Y) מציין קשת בין צומת X לצומת Y (אין חשיבות לסדר הצמתים).

א. כתבו מחלקה המייצגת גרף לא מכוון כפי שתואר לעיל. חשבו על מבנה נתונים מתאים לצורך

שמירת קבוצת הצמתים וקבוצת הקשתות. עליכם לספק את האלמנטים הבאים:

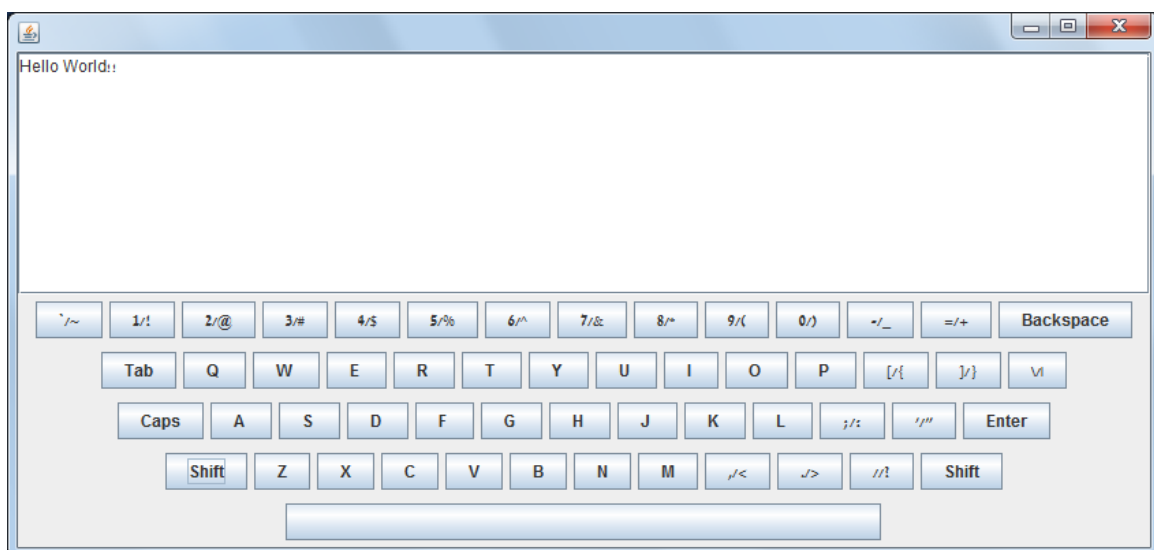
- בנאי חסר פרמטרים המייצר גרף ריק.
- בנאי המקבל שני מערכים, הראשון מייצג את הצמתים והשני מייצג את הקשתות. הבנאי מייצר גרף על-פי נתונים אלה. יש לעורר מצב חריג במקרה של מידע שגוי כגון צמתים כפולים וקשתות לצמתים לא קיימים.
- מתודה להוספת צומת. המתודה תקבל צומת ותוסיף אותו לגרף, יש לעורר מצב חריג במקרה של הוספה של צומת קיים.
- מתודה למחיקת צומת. המתודה תקבל צומת ותמחק אותו ואת כל הקשתות הקשורות אליו. יש לעורר מצב חריג במקרה של מחיקה של צומת שאינו קיים.
- מתודה להוספת קשת. המתודה תקבל שני צמתים ותוסיף קשת ביניהם. יש לעורר מצב חריג

- במקרה של הוספה של קשת לצומת שאינו קיים או במקרה שהקשת כבר קיימת.
- מתודה למחיקת קשת. המתודה תקבל שני צמתים ותמחק את הקשת ביניהם. יש לעורר מצב חריג במקרה של קשת שאינה קיימת.
- מתודות בוליאניות לבדיקה אם צומת או קשת קיימים בגרף.
- הגדרה מחדש של toString (הנורשת מ-Object) המחזירה ייצוג מחרוזתי של הגרף. ייצוג זה יכלול את רשימת הצמתים ואת רשימת הקשתות.
- הגדרה מחדש של equals (הנורשת מ-Object) הבודקת שוויון בין גרפים. שני גרפים יחשבו לשווים אם יש להם את אותם הצמתים ואת אותן הקשתות.

- ב. כתבו **יישום** חלונאי (באמצעות JFrame) המשמש כממשק גרפי ליצירת גרפים בעלי צמתים מסוג Character. הממשק יכלול אפשרות להוספה/מחיקה של צומת, הוספה/מחיקה של קשת, וכפתור clear לאיפוס הגרף. שרטוט הגרף יתעדכן במהלך בנייתו על משטח ציור מסוג JPanel.
- הוספת צמתים תתבצע באמצעות לחיצת עכבר על משטח הציור, המשתמש יציין את שם הצומת.
 - מחיקת צומת, הוספת קשת ומחיקת קשת יתבצעו באמצעות כפתורים ושדות טקסט לפי שיקול דעתכם.

שאלה 2 (50 נקודות)

- ברצוננו לכתוב אפליקציה המממשת כמקלדת וירטואלית המיועדת לאפשר כתיבת טקסט במחשב שאין בו מקלדת. האפליקציה תכלול לוח מקשים וירטואלי ואיזור טקסט להצגת הטקסט המוקלד. המקשים ימומשו באמצעות כפתורים מסוג JButton ולחיצה על הכפתורים השונים תגרום להצגת הטקסט הרלוונטי באיזור הטקסט.
- ממשק המשתמש יראה כך :



בדומה למקלדת רגילה, חלק מהכפתורים ישמשו לפעולות מיוחדות באופן הבא :

- הכפתור Backspace ישמש למחיקת התו האחרון,
- הכפתור Enter ישמש למעבר שורה.
- הכפתור Tab יקדם בארבעה רווחים.
- הכפתורים Shift ו-Caps ישמשו למעבר לאותיות גדולות וסימנים מיוחדים. כפתורים אלה יישארו לחוצים עד אשר ילחצו עליהם שנית. אפשר לסמן כפתור לחוץ באמצעות צביעת הכפתור בצבע רקע שונה. אפשר להתייחס לשני הכפתורים באותה הצורה.

שימו לב שעל חלק מהכפתורים רשומים שני סימנים כאשר לחיצה על Shift או Caps מאפשרת בחירה ביניהם. לשם נוחיות, אפשר לרשום את שני הסימנים זה לצד זה כפי שמוצג לעיל.

הדרכה :

- שינוי צבע רקע של כפתור נעשה באמצעות המתודה setBackground. אפשר לשמור את הצבע המקורי של הכפתורים באמצעות המתודה getBackground.
- את הכפתורים של המקלדת הוירטואלית אפשר לסדר באמצעות פנל שיכיל חמישה פנלים (אחד לכל שורה). את הפנלים של השורות אפשר לנהל באמצעות FlowLayout.

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: 2.6.2017

סמסטר: 2017ב

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

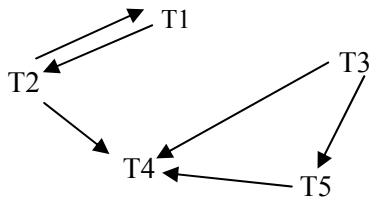
- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

שאלה 1 (50 נקודות)

- א. כתבו מחלקה ג'נרית 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 יכול 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 הג'נרי.
- ב. כתבו (במחלקה נפרדת) מתודה ג'נרית בשם `reduce` המקבלת אוסף ממוין `sGroup` (מהסוג `SortedGroup` שהוגדר לעיל) וכן איבר בודד `x` מטיפוס זהה לטיפוס האיברי האוסף `sGroup`. המתודה מייצרת אוסף חדש מסוג `SortedGroup` המכיל את כל האיברים מהאוסף `sGroup` אשר קטנים 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 `Person`. המחלקה `Person` תכיל שם, ת.ז. ושנת לידה. ההשוואה בין אנשים תתבצע על פי שנת לידה. הוסיפו למחלקה גם מתודה `toString` המחזירה את פרטי האדם. בדקו את הפעולות השונות באמצעות הוספה והסרה של כמה איברים (מסוג `Person`) ולו את הפעולות באמצעות הדפסה של האוסף שמתקבל. הפעילו את המתודה `reduce` כך שתחזיר אוסף חדש שיכלול רק את האנשים שנולדו במאה הקודמת. הדפיסו את תוכן האוסף לפני ואחרי פעולת ה-`reduce`.

שאלה 2 (50 נקודות)

א. כתבו מחלקה ג'נרית עבור גרפים מכוונים, בעלי צמתים מטיפוס T כלשהו. גרף מכוון מורכב מקבוצת צמתים וקבוצת קשתות. להלן דוגמה לגרף מכוון בעל צמתים מטיפוס T כלשהו:



קבוצת הצמתים בגרף היא: $\{T1, T2, T3, T4, T5\}$

קבוצת הקשתות בגרף היא: $\{(T1, T2), (T2, T1), (T2, T4), (T3, T4), (T3, T5), (T5, T4)\}$

כאשר $(T1, T2)$ מציין קשת היוצאת מצומת T1 (צומת מקור) ונכנסת לצומת T2 (צומת יעד).

מחלקת הגרפים תכלול את האלמנטים הבאים:

- מבנה נתונים מתאים לצורך שמירה של קבוצת הצמתים וקבוצת הקשתות.
 - בנאי חסר פרמטרים המייצר גרף ריק.
 - בנאי המקבל שני מערכים, הראשון מייצג את הצמתים והשני מייצג את הקשתות. הבנאי מייצר גרף על-פי נתונים אלה. יש לעורר מצב חריג במקרה של מידע שגוי כגון צמתים כפולים וקשתות לצמתים לא קיימים.
 - מתודה להוספת צומת. המתודה תקבל צומת ותוסיף אותו לגרף, יש לעורר מצב חריג במקרה של הוספה של צומת קיים.
 - מתודה למחיקת צומת. המתודה תקבל צומת ותמחק אותו ואת כל הקשתות היוצאות ממנו והנכנסות אליו. יש לעורר מצב חריג במקרה של מחיקה של צומת שאינו קיים.
 - מתודה להוספת קשת. המתודה תקבל שני צמתים ותוסיף קשת מהצומת הראשון לשני. יש לעורר מצב חריג במקרה של הוספה של קשת מצומת או אל צומת שאינו קיים או במקרה שהקשת כבר קיימת.
 - מתודה למחיקת קשת. המתודה תקבל שני צמתים ותמחק את הקשת מהצומת הראשון לשני. יש לעורר מצב חריג במקרה של קשת שאינה קיימת.
 - מתודות בוליאניות לבדיקה אם צומת או קשת קיימים בגרף.
 - הגדרה מחדש של toString (הנורשת מ-Object) המחזירה ייצוג מחרוזתי של הגרף. ייצוג זה יכלול רשימה של הצמתים ורשימה של הקשתות.
 - הגדרה מחדש של equals (הנורשת מ-Object) הבודקת שוויון בין גרפים. שני גרפים יחשבו לשווים אם יש להם את אותם הצמתים ואת אותן הקשתות.
- ב. צרו מופע של הגרף המכוון, עבור צמתים מסוג Point. המחלקה Point תכיל שני שלמים x ו-y המייצגים את קואורדינטות הנקודה. הוסיפו למחלקה Point גם מתודה toString המחזירה ייצוג מחרוזתי של קואורדינטות הנקודה. בדקו את הפעולות השונות של הגרף המכוון באמצעות הוספה והסרה של צמתים (מסוג Point) וקשתות מכוונות המקשרות בין נקודות. לוו את הפעולות באמצעות הדפסת הייצוג המחרוזתי של הגרף שמתקבל.

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: 16.6.2017

סמסטר: 2017ב

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 מערכת המסכמת באופן מקבילי מערך של שלמים.

אלגוריתם הסיכום יתבצע באופן הבא:

- איברי המערך יוכנסו למאגר משותף.
- המערכת תיצור m תהליכי סיכום שיפעלו במקביל. כל תהליך יוציא שני איברים מהמאגר, יסכם אותם ויחזיר למאגר איבר אחד המהווה את סכום האיברים.
- תהליכי הסיכום ימשיכו לסכם זוגות של איברים עד אשר כל האיברים יסוכמו ובמאגר יישאר איבר בודד המהווה את סכום האיברים.
- לבסוף יש להציג את הסכום שהתקבל.

הדרכה:

- הגדירו תהליך "סיכום" המוציא שני איברים מהמאגר ומחזיר לתוכו איבר אחד המהווה את הסכום.
- הגדירו מאגר של איברים שיאפשר לתהליכים להוציא שני איברים ולהכניס אחד בחזרה.
- חישבו כיצד אפשר לדעת שפעולת הסיכום הסתיימה.
- הגדירו תכנית ראשית המאתחלת את המאגר, יוצרת את התהליכים ומציגה את סכום איברי המערך.
- יש לאפשר למשתמש לספק ערכים עבור m ו- n (מספר איברי המערך ומספר התהליכים בהתאמה). איברי המערך יהיו מספרים רנדומלים בתחום 1..100.

שאלה 2 (50 נקודות)

כתבו יישום המציג סימולציה של בעיית הפילוסופים המתוארת באופן הבא :

חמישה פילוסופים יושבים סביב שולחן עגול ולפני כל אחד מהם מונחת צלוחית אורז. בין כל זוג פילוסופים מונח מקל סיני אחד. כדי לאכול, הפילוסוף חייב "לתפוס" שני מקלות סיניים - מקל אחד הנמצא מימינו ומקל שני הנמצא משמאלו. הפילוסופים חייבים להתחלק במקלות הסיניים כדי שכולם יוכלו לאכול.

כל פילוסוף אוכל וחושב באופן הבא :

- הוא מנסה לתפוס את שני המקלות,
- הוא אוכל במשך זמן רנדומלי,
- הוא משחרר את המקלות,
- הוא חושב זמן רנדומלי,
- הוא מנסה שוב לאכול וכן הלאה.

עליכם לשים לב שהמקלות הסיניים הם משאב משותף שיכול לגרום ל-deadlock. למשל, אם פילוסוף ינסה לתפוס קודם מקל אחד ואחר-כך ימתין עד שהשני יתפנה, ייתכן מצב שהתכנית תיתקע כי כל הפילוסופים יכולים לתפוס את המקל שמימינם ולהמתין שהמקל משמאלם יתפנה. פתרון אפשרי הוא למספר את המקלות ושכל פילוסוף יתפוס תחילה את המקל בעל המספר הנמוך ביותר מבין שני המקלות שמונחים לצידו.

הדרכה :

- הגדירו את הפילוסופים כתהליכים.
- הגדירו אובייקט/אובייקטים המייצגים את חמשת המקלות.
- פילוסוף המנסה לתפוס מקל שאינו פנוי ייכנס למצב wait. כאשר פילוסוף משחרר את המקל הוא יעיר (notify) את הפילוסוף הממתין.
- ספקו ממשק גרפי המציג את הפילוסופים, כאשר פילוסוף אוכל יש לשנות את צורתו כדי להמחיש את מצב האכילה.

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: 30.6.2017

סמסטר: 2017ב

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 את "משחק הזיכרון" בין זוגות של שחקנים הנמצאים במחשבים שונים ברשת.

המשחק מציג מטריצה בגודל $n \times n$ של קלפים כאשר על כל קלף נמצאת תמונה כלשהי. כל תמונה מופיעה על שני קלפים בדיוק. הקלפים מעורבבים (כך שסדר התמונות לא ידוע) והם מוצגים במטריצה כשהם הפוכים, כך שלא ניתן לראות את התמונות שמוצגות עליהם.

המשחק מתנהל בתורות באופן הבא:

כל שחקן בתורו הופך שני קלפים ע"י לחיצות עכבר. אם הקלפים בעלי תמונה זהה, הם מהווים זוג ויש להשאיר אותם גלויים והשחקן שחשף את הזוג צובר נקודה. אם הקלפים לא מהווים זוג יש להפוך אותם בחזרה לאחר 3 שניות.

שני השחקנים רואים את אותו הלוח עם אותם הקלפים.

המשחק מסתיים כאשר כל הזוגות נחשפו. בסיום המשחק יש להציג לשני השחקנים תיבת דו-שיח עם הודעת סיום הכוללת הודעת ניצחון לשחקן שצבר את מירב הנקודות.

הדרכה:

תכנית השרת פועלת באופן הבא: השרת ממתין לשחקנים, עבור כל זוג שחקנים שמתחברים, השרת פותח עבורם משחק. השרת מנהל את המשחק בכך שהוא מגריל את לוח המשחק ושולח אותו לכל שחקן. אין צורך להעביר את התמונות עצמן, אפשר להסתפק בהעברת מספרן הסידורי. השרת מודיע לשחקן הראשון שהתחבר שהמשחק מתחיל והוא ממתין לבחירתו של השחקן הראשון. במהלך המשחק השרת מקבל מכל שחקן את פרטי הקלפים שנבחרו ומעביר את המידע לשחקן השני. השרת צובר את הניקוד עבור השחקנים ושולח הודעת ניצחון בסוף המשחק. השרת אינו מכיל ממשק גרפי והוא מסוגל לנהל כמה משחקים במקביל.

תכנית הלקוח תכלול את הממשק הגרפי של המשחק. את הקלפים אפשר לממש באמצעות

כפתורים עם תמונות.

עם הפעלת התכנית, תתבצע פנייה לשרת המהווה בקשה להצטרפות למשחק.

לאחר התחברות יש להמתין להתחברות של שחקן נוסף ולקבלת פרטי הלוח מהשרת. בשלב זה יוצג הלוח והשרת יודיע לשחקן אם הוא ראשון או שני. תכנית הלקוח תאפשר למשתמש בתורו לבחור שני קלפים ותשלח את המידע לשרת. לאחר מכן התכנית תמתין לקבל את פרטי תורו של השחקן השני ותעדכן את הלוח בהתאם. התכנית תדאג לכך שהמשתמש יוכל לשחק בתורו בלבד. בסוף המשחק, התכנית תמתין לקבל מהשרת את הודעת הניצחון ואת הניקוד של שני השחקנים. תכנית הלקוח תציג את המידע למשתמש. בסיום המשחק, יש לאפשר לשחקן לבקש לשחק משחק חדש. בקשה זו תטופל כפנייה חדשה לשרת.

הערות :

- המערכת תמומש באמצעות תקשורת TCP, יש להגדיר פרוטוקול מדויק בין השרת ללקוח. את התקשורת יש לממש באמצעות העברת אובייקטים.
- עליכם לאפשר למשתמש לספק לתכנית הלקוח פרמטרים הכוללים את שם המחשב ומספר ה-port עליו מאזין השרת.
- עליכם לאפשר למשתמש לספק לתכנית השרת פרמטר המציין את מימדי לוח המשחק. יש להקפיד על כך ש-n יהיה מספר זוגי (ניתן להגביל כרצונכם).
- ניתן להריץ את השרת והלקוח על אותו המחשב.

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 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.