



הנדסת תוכנה – תרגיל בית 1

דגשים להגשת המטלה

1. תאריך הגשה: יום רביעי 07.02.2024 בשעה 23:59.
2. הגשה בזוגות בלבד, אלא אם ניתן אישור!
3. הקוד חייב להיכתב בהתאם למוסכמות כתיבת הקוד בקורס כולל תיעוד כנדרש. קוד שלא עומד בדרישות יגרור הורדת ניקוד. ניתן למצוא את קובץ מוסכמות הקידוד באתר הקורס תחת הלשונית "קבצי עזר".
4. ההגשה מתבצעת ב-Moodle באזור המיועד על ידי אחד מהשותפים, לאחר יצירת קבוצה.
5. ניתן להגיש את התרגיל לכל היותר עד 48 שעות לאחר מועד ההגשה ללא הורדת ניקוד. לאחר 48 שעות תיבת ההגשה תיסגר ולא יהיה ניתן להגיש את התרגיל כלל.
6. שאלות והבהרות ייכתבו בפורום ייעודי שייפתח לתרגיל הבית ב-Moodle.
7. עליכם לוודא את נכונות ההגשה, כולל הורדה של קובץ ה- zip מהמודל, פתיחתו והרצת הקבצים בסביבה נקייה. לא תתקבלנה טענות בנוגע להגשת קבצים לא נכונים. האחריות עליכם לוודא שההגשה אכן בוצעה ושהקבצים עלו למערכת המודל. לא תתקבלנה טענות בעניין זה.

מטרת התרגיל

התנסות עם גישת התכנות הפרוצדורלי.

הכנות טרם תחילת התרגיל

1. פתיחת פרויקט Java חדש. הנחיות לפתיחת פרויקט והכנת סביבת העבודה ניתן למצוא באתר של JetBrains.
2. הורדת קבצי התרגיל, והעתקת הקובץ Main.java בלבד אל תוך תיקיית ה-src.

הוראות כלליות

1. מומלץ להריץ את התוכנית עם מספר קלטים שונים ולחשוב על מקרי קצה אפשריים.
2. מומלץ לחזור על התרגולים וההרצאות וכן להיעזר באינטרנט.
3. יש להשתמש בגרסה 9.0.4 של ג'אווה בעת פתרון התרגיל.
4. מומלץ להשתמש ב-Git במהלך כתיבת התרגיל.

הוראות הגשה

1. הגשה אלקטרונית בלבד דרך אתר הקורס ב-moodle. ההגשה תכלול את קובץ ה- zip בלבד בפורמט HW1_id1_id2.zip כאשר id1, id2 הם תעודות זהות של המגישים. אם בהגשה יש מספר שונה של סטודנטים תהיה הוספה או הורדה של מספר תעודות זהות בהתאם. על קובץ ה- zip להכיל תיקייה אחת בלבד בשם src, אשר תכיל קובץ יחיד בשם Main.java (שימו לב, java הוא סוג הקובץ).
2. אין לשנות את שם המחלקה Main, ואין להגיש את הקובץ כחלק מ-package.
3. הגשה אלקטרונית בלבד דרך אתר הקורס ב-moodle. ההגשה תכלול את קובץ ה- zip בלבד.



הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
הפקולטה למדעי הנדסה והחלשות
הנדסת תוכנה חורף תשפ"ג – תשפ"ד



4. ההגשה מתבצעת על ידי אחד מבני הזוג לאחר שיצר קבוצה ובן הזוג השני הצטרף אליה.
5. תרגיל בית שלא יוגש על פי הוראות ההגשה – לא ייבדק ויגרור ציון 0.
6. יש להקפיד על יושרת הכנת התרגיל וההגשה.
7. יש לוודא כי הקוד מתקמפל – קוד אשר לא יעבור הידור יקבל ציון אפס.
8. אין צורך להגיש את קבצי הקלט והפלט אשר ניתנים כחלק מתרגיל זה.



משחק הסטודנטים

משחק הסטודנטים עוסק בתקינותם האקדמית של סטודנטים באוניברסיטת "MITech".

המשחק מורכב מלוח מלבני בגודל כלשהו, אשר מחולק לתאים. בכל תא נמצא סטודנט יחיד, אשר יכול להיות תקין אקדמית או לא תקין. לכל סטודנט יש סטודנטים אשר מהווים חבריו לקבוצת הלמידה שלו, ואלו הסטודנטים אשר נמצאים בתאים אשר סמוכים לתא בו הוא נמצא.

בתחילת המשחק, נשיא האוניברסיטה בוחר את גודל הלוח (אורך ורוחב) ולאחר מכן בוחר את התאים בהם יהיו סטודנטים תקינים אקדמית.

המשחק מחולק למספר סמסטרים. בסמסטר הראשון, התאים אשר הנשיא הזין מייצגים סטודנטים תקינים אקדמית והתאים אשר הנשיא לא בחר מייצגים סטודנטים לא תקינים אקדמית.

בכל סמסטר לאחר מכן, הסטודנטים נשארים תקינים אקדמית, הופכים ללא תקינים והופכים לתקינים על פי הכללים הבאים:

- במידה ולסטודנט תקין יש חבר אחד תקין או שאין לו כלל חברים תקינים, הוא לא מצליח ללמוד למבחנים יחד עם חבריו מאחר וקבוצת הלמידה קטנה לו מדי והוא הופך ללא תקין.
- במידה ולסטודנט תקין ישנם שניים או שלושה חברים תקינים (בדיוק), הוא מצליח ללמוד בצורה טובה למבחנים וממשיך להיות תקין.
- במידה ולסטודנט תקין ישנם יותר משלושה שכנים תקינים, הוא לא מצליח להתרכז בלמידה למבחנים מאחר ובקבוצת הלמידה שלו ישנם יותר מדי סטודנטים והוא הופך להיות לא תקין.
- במידה ולסטודנט שאינו תקין ישנם בדיוק שלושה חברים תקינים, הם מסייעים לו לצלוח את הסמסטר ואת המבחנים והוא הופך להיות תקין.
- במידה ולסטודנט שאינו תקין אין בדיוק שלושה חברים תקינים, הוא לא מצליח ללמוד למבחנים ולשפר את הישגיו והוא נשאר לא תקין.

המשחק נגמר כאשר בסמסטר מסוים לא חל שינוי בתקינות האקדמית של אף סטודנט או כאשר לא נשארו סטודנטים תקינים כלל.

עם זאת, עקב ריבוי בסטודנטים אשר מאריכים את התואר שלהם, נשיא האוניברסיטה החליט להגביל את המשחק למאה סמסטרים בלבד. כלומר, במידה והמשחק מגיע לסיום הסמסטר המאה הוא יסתיים, גם אם ישנם סטודנטים אשר אמורים לשנות את תקינותם בסמסטר המאה ואחת.

מימוש המשחק

עליכם לממש את משחק הסטודנטים. לצורך כך, הוגדרה בעבורכם בקובץ `Main.java` הפעולה `theStudentsGame`. בנוסף, עקב דרישת הנשיא לשמור את כלל היסטוריית הסמסטרים, הוחלט להשתמש במשתנה `semestersBox` מטיפוס `int[][][]`, אשר מוצהר בתחילת הפעולה.

בקובץ מוגדר משתנה מטיפוס `Scanner` בשם `scanner` אשר יישמש אתכם לאורך התרגיל על מנת לקלוט מידע מן הנשיא בעבור המשחק.

תחילה, עליכם לבקש מן הנשיא את גודל הלוח בו ייערך המשחק. הבקשה תיעשה על ידי הדפסת ההודעה `Dear president, please enter the board's size.` גודל הלוח יזון על ידי הנשיא בפורמט `m X n` כאשר `m` מייצג את מספר השורות ו-`n` את מספר העמודות. ניתן להניח כי הקלט תקין (מספרים טבעיים).



לאחר מכן, עליכם לבקש מן הנשיא את התאים בהם יימצאו הסטודנטים אשר תקינים אקדמית. הבקשה תיעשה תא
אחר תא, על ידי הדפסת ההודעה. Dear president, please enter the cell's indexes. כל תא יוזן על ידי הנשיא
בפורמט x, y כאשר x הוא מספר השורה של התא, y הוא מספר העמודה והתא השמאלי העליון בלוח הוא תא
 $0, 0$. ניתן להניח כי הקלט שהוכנס אכן מייצג שני מספרים אך לא ניתן להניח שהם אכן בגבולות הלוח. במידה
והמספרים חורגים מגבולות הלוח, יש להדפיס את ההודעה, The cell is not within the board's boundaries,
enter a new cell. במידה ובשלב כלשהו של קבלת התאים מן הנשיא מוזן הקלט Yokra, יש להפסיק את הקלט.
בנוסף, במידה ובשלב כלשהו מוזן תא אשר כבר הוזן בעבר (כלומר, הוזן תא בו יש סטודנט תקין אקדמית) הוא
יפסיק להיות תקין (אלא אם יוזן שוב, וחוזר חלילה).

לאחר סיום קבלת הקלט מן הנשיא מתחילים הלימודים. בכל סמסטר יש להדפיס את לוח המשחק, עד אשר המשחק
ייגמר מאחר ואף סטודנט לא ישנה את תקינותו מהסמסטר הבא והילך, לא נשארו סטודנטים תקינים או שחלפו מאה
סמסטרים (המוקדם מבניהם). לפני הדפסת כל לוח יש להדפיס את ההודעה: Semester number n: כאשר n מייצג
את מספר הסמסטר, והמספור מתחיל מ-1. לאחר הדפסת כל לוח יש להדפיס את ההודעה
Number of students: s כאשר s מייצג את מספר הסטודנטים אשר תקינים אקדמית. לאחר מכן יש להדפיס שורה
ריקה.

בסיום המשחק יש להדפיס אחת מן ההודעות הבאות:

- אם כל הסטודנטים אינם תקינים אקדמית, תודפס ההודעה: There are no more students.
- אם נשארו סטודנטים תקינים אקדמית ולא חל שינוי בתקינות של אף סטודנט, תודפס ההודעה:
The students have stabilized.
- אם חלפו מאה סמסטרים תודפס ההודעה: The semesters limitation is over.

הדפסת הלוח

במהלך המשחק, בכל סמסטר נדרש להדפיס את לוח המשחק, על מנת שהנשיא יוכל לעקוב אחר תקינותם האקדמית
של הסטודנטים.

כאמור, הלוח הינו לוח מלבני אשר מורכב מתאים, ולכן נרצה להדפיסו בצורה זאת. כל תא מיוצג על ידי **מחרוזת**,
בהתאם לתקינותו האקדמית של הסטודנט אשר נמצא בתא. במידה והסטודנט תקין אקדמית התא ייוצג על ידי
המחרוזת "X". אחרת, התא ייוצג על ידי המחרוזת "-".

לדוגמה, התבוננו בלוח הבא:

-X-
X--
-X-
--X

בלוח זה הסטודנטים במשבצות $(0,1)$, $(1,0)$, $(2,1)$, $(3,2)$ הינם תקינים אקדמית ושאר הסטודנטים אינם תקינים
(השימוש בסוגריים נועד לצורך הפרדה בין המשבצות השונות בלבד).

בהמשך יהיה ניתן למצוא דוגמאות נוספות בקובץ קלט אשר יפורסם לכם.



הנחיה לפתרון

- בעת פתרון התרגיל יש להגדיר פעולות עזר נוספות. אין לתכנת את כל המשחק רק בפעולה אשר מוגדרת בקובץ ה-Main.
- יש לתעד את כל הפעולות אותן אתם מגדירים על פי קובץ מוסכמות התיעוד אשר מופיע באתר הקורס.
- בעת פתרון התרגיל יש להימנע ממספרי קסם ולהגדיר קבועים.
- יש להשתמש במשתנה scanner כפי שהוא מוגדר ואין לשנות את תוכנו או להגדירו מחדש.

הרצת התוכנית וביצוע בדיקות

בפעולה הראשית קיימים מספר קטעי קוד אשר משמשים לבדיקת הקוד. הבדיקות משתמשות בקובץ HW1_input.txt אשר מסופק לכם ביחד עם תרגיל זה. בקובץ זה תוכלו למצוא דוגמת קלט אחת, ובהמשך יעלה קובץ חדש עם מספר קלטים גדול יותר.

על מנת להריץ את התוכנית, יש לספק את הנתיב לקובץ זה כפרמטר. אם תרצו להוסיף קלטים לבדיקה שימו לב לשנות את המספר בראש קובץ הקלט למספר המשחקים שיש בקובץ (אם המספר היה x והוספתם 2 משחקים לבדיקת מקרי קצה, המספר המעודכן יהיה $x+2$).

להזכרכם, חלק מן הבדיקה נעשה באופן אוטומטי, ולכן אין לשנות את הפעולה הראשית, ובפרט אין לשנות את פעולות ההדפסה המתבצעות בה.

על מנת לוודא כי הפעולות שכתבתם עובדות כראוי, מצורף קובץ הפלט HW1_output.txt, על מנת שתוכלו לבצע את ההשוואה באופן ידני (או על ידי שימוש ב-DiffMerge). כאשר יעלו דוגמאות קלט נוספות קובץ זה יתעדכן גם כן. שימו לב, ההגשות שלכם ייבדקו גם על קלטים שלא ניתנו לכם.

בהצלחה!