

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: 6.11.2020

סמסטר: 2021א

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 (application) 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 הודק 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)

הגדרה: ניתן להגדיר P/Q כמספר רציונלי אם P הוא מספר שלם ו- Q הוא מספר חיובי.

א. כתבו מחלקה בשם Rational עבור מספרים רציונליים. המחלקה תכלול את הפעולות הבאות:

– בנאי המקבל שני פרמטרים (מונה ומכנה) ומייצר מספר רציונלי. אם ערכי הפרמטרים אינם תקינים יש לייצר את המספר 0.

– מתודה בוליאנית greaterThan המקבלת מספר רציונלי ובודקת אם המספר (עליו מופעלת המתודה) גדול ממש מהמספר המתקבל כפרמטר.

$$\text{הגדרת "גדול מ-": } \frac{a}{b} > \frac{c}{d} \text{ אם } ad > bc$$

– מתודה בוליאנית equals המקבלת מספר רציונלי ובודקת אם המספר (עליו מופעלת המתודה) שווה למספר המתקבל כפרמטר.

$$\text{הגדרת שוויון: } \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ אם } ad = bc$$

– מתודה plus המקבלת מספר רציונלי ומחזירה מספר רציונלי המהווה את סכום המספר והפרמטר.

$$\text{הגדרת סכום: } \frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad + bc}{bd}$$

– מתודה minus המקבלת מספר רציונלי ומחזירה מספר רציונלי המהווה את ההפרש בין המספר והפרמטר (המספר פחות הפרמטר).

$$\text{הגדרת חיסור: } \frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad - bc}{bd}$$

– מתודה multiply המקבלת מספר רציונלי ומחזירה מספר רציונלי המהווה את המכפלה של המספר והפרמטר.

$$\text{הגדרת מכפלה: } \frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$$

– מתודות getNumerator ו-getDenominator להחזרת המונה והמכנה בהתאמה.

– מתודה toString המחזירה ייצוג מחרוזתי של המספר הרציונלי (למשל: 3/4).

– מתודה reduce המחזירה מספר רציונלי המהווה צמצום של המספר. (אין לשנות את המספר המקורי). עליכם לבצע את הצמצום בעזרת מציאת המחלק המשותף הגדול ביותר (GCD). השתמשו באלגוריתם של אוקלידס המוגדר כך:

$$\text{כאשר } y \neq 0 : \gcd(x, y) = \gcd(y, x \bmod y)$$

$$\text{כאשר } y = 0 : \gcd(x, 0) = x$$

ב. כתבו תכנית ראשית המשתמשת במחלקה שכתבתם בסעיף הקודם. התכנית תקלוט מהמשתמש ערכים עבור שני מספרים רציונליים, ותבצע עליהם את פעולות החישוב וההשוואה שהוגדרו בסעיף הקודם.

התכנית תצמצם את התוצאות ותציג את התרגילים בצורה המקובלת. לדוגמה:

$$2/3 * 1/6 = 1/9$$

הערה: ניתן להניח שהמשתמש מזין מספרים שלמים. במקרה שמוזן מכנה 0 יש להציג הודעה מתאימה למשתמש ולבקש שיזין ערך אחר.