

# 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: 19.4.2024

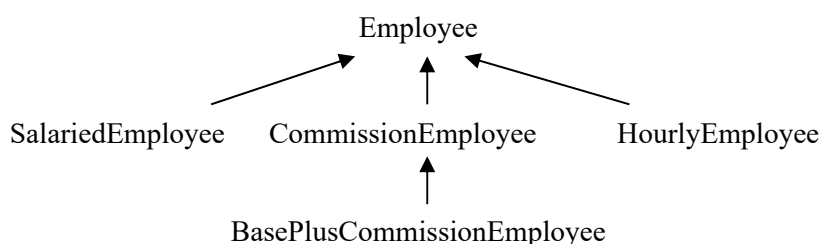
סמסטר: 2024ב

## 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:



הרחיבו את המערכת באופן הבא:

א. הגדירו מחלקה "תאריך לידה" והוסיפו לעובדים תכונה (משתנה מופע) מסוג תאריך לידה. כתבו תכנית ראשית היוצרת מערך של עובדים מהסוגים השונים. עברו בלולאה על המערך, חשבו והציגו בצורה פולימורפית את פרטי העובד (כולל תאריך לידה) ואת משכורתו. הוסיפו 200 ₪ לעובדים שיום הולדתם חל בחודש הנוכחי והציגו הודעה מתאימה.

### הערות:

- יש להשתמש במחלקות המופיעות בספר הלימוד.
- את החודש הנוכחי אפשר לקבל מהמתודה `get` של `java.util.Calendar`, שאותו אפשר ליצור באמצעות המתודה הסטטית `getInstance`.
- ב. הוסיפו סוג חדש של עובד הנקרא `PieceWorker` שמייצג עובד שמשכורתו מבוססת על כמות הפריטים אותם הוא ייצר. המחלקה תכלול משתני מופע עבור השכר לפריט וכמות הפריטים שיוצרו וכן מתודה לחישוב השכר על-פי מספר הפריטים כפול השכר לפריט. הוסיפו לתכנית הראשית מהסעיף הקודם עובד מהסוג החדש והדגומו מעבר על המערך והצגה פולימורפית של פרטי העובד ומשכורתם.

## 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 רציונלים. המחלקה תכלול את הפעולות הבאות:

– בנאי המקבל שני פרמטרים (מונה ומכנה) ומייצר מספר רציונלי. אם ערכי הפרמטרים אינם תקינים יש לעורר מצב חריג IllegalArgumentException.

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

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

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

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

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

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).

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.

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

– מתודה divide המקבלת מספר רציונלי ומחזירה מספר רציונלי המהווה את המנה של המספר מחולק בפרמטר. שימו לב שהמנה מחושבת באמצעות מכפלה של המספר בהופכי של הפרמטר:  $a/b / c/d = a/b * d/c$

יש לעורר את המצב החריג ArithmeticException במקרה של ניסיון של חלוקה באפס.

– 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:

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

כאשר  $y = 0$ :  $\gcd(x, 0) = x$

ב. כתבו תכנית ראשית המשתמשת במחלקה שכתבתם בסעיף הקודם. התכנית תקלוט מהמשתמש ערכים עבור שני מספרים רציונלים, 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:** יש לטפל במקרים של הזנת קלט לא חוקי באמצעות הודעה מתאימה ולבקש

מהמשתמש שיזין קלט תקין. בנוסף יש לטפל במצבים החריגים שעלולים להתעורר כתוצאה

מניסיון לייצר מספר רציונלי עם ערכים לא תקינים וכן ניסיון של חלוקה באפס.