

# 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: 29.12.2023

סמסטר: 2024א

## 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)

פולינום הוא ביטוי מהצורה  $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_1 x + a_0$

כאשר המקדמים  $a_i$  הם מספרים ממשיים, והחזקות הן מספרים טבעיים.

לדוגמה: פולינום ממעלה שנייה:  $p = x^2 + 15.0$

פולינום ממעלה שלישית:  $q = 8.0x^3 - 3.0x^2 - x + 7.0$

א. כתבו מחלקה בשם Polynom הכוללת את הפעולות הבאות:

- בנאי המקבל מערך של מקדמים ומערך של חזקות ומייצר פולינום. את הפולינום יש לממש באמצעות ArrayList שאיבריו מייצגים את איברי הפולינום כאשר האיבר בעל החזקה הגבוהה ימצא בראש הרשימה, והאיבר בעל החזקה הנמוכה ימצא בסופה. (כל איבר יהיה מורכב ממקדם וחזקה).

לדוגמה עבור הפולינום:  $r = 2.8x^{10} + 6.5x^5 - 4.9x^3 - 12.0$

מערך המקדמים יהיה: -12.0, -4.9, 6.5, 2.8 ומערך החזקות יהיה: 0, 3, 5, 10

הפולינום שיווצר, ייוצג באופן הבא:

2.8, 10	6.5, 5	-4.9, 3	-12.0, 0
---------	--------	---------	----------

לא ניתן להניח שהמערכים מסודרים לפי סדר החזקה.

במקרה ששני המערכים אינם באותו האורך, יש לעורר מצב חריג מסוג Exception.

- מתודה plus המקבלת פולינום כפרמטר ומחזירה פולינום המהווה את סכום הפולינום והפרמטר. הסכום מתקבל על-ידי סיכום המקדמים של איברים בעלי חזקה זהה. לדוגמה:

$$p + q = (x^2 + 15.0) + (8.0x^3 - 3.0x^2 - x + 7.0)$$

$$= 8.0x^3 - 2.0x^2 - x + 22.0$$

— מתודה minus המקבלת פולינום כפרמטר ומחזירה פולינום המהווה את ההפרש בין הפולינום והפרמטר. ההפרש מתקבל ע"י החסרת המקדמים של איברים בעלי חזקה זהה. לדוגמה:

$$p - q = (x^2 + 15.0) - (8.0x^3 - 3.0x^2 - x + 7.0)$$

$$= -8.0x^3 + 4.0x^2 + x + 8.0$$

— מתודה לגזירת פולינום המחזירה את הנגזרת שלו. נגזרת של פולינום מתקבל על-ידי העברת כל איבר מהצורה  $a_i x^i$  ל-  $i \cdot a_i x^{i-1}$ . לדוגמה:

$$q' = (8.0x^3 - 3.0x^2 - x + 7.0)' =$$

$$= 24.0x^2 - 6.0x - 1$$

— מתודה toString המחזירה מחרוזת בצורה המקובלת, כאשר ניתן לכתוב את החזקה באופן הבא:

$$8.0x^3 - 3.0x^2 - x + 7.0$$

— מתודה equals הנורשת מ-Object הבודקת אם פולינום שהתקבל כפרמטר שווה לפולינום עליו הופעלה המתודה. שני פולינומים יחשבו לשווים אם האיברים שלהם (המורכבים ממקדם וחזקה) שווים.