

למשל, לביטוי הנ"ל האלגוריתם יעבוד כדלקמן.

- א. תו A נכנס ל-s1.
- ב. תו + נכנס ל-s2.
- ג. תו B נכנס ל-s1.
- ד. תו * נכנס ל-s2.
- ה. תו C נכנס ל-s1.
- ו. תו – מחכה. תו * יוצא מ-s2. תווי C ו-B יוצאים מ-s1. $B * C = Z$ (השורה החדשה בטבלה). תו Z נכנס ל-s1.
- ז. תו – מחכה. תו + יוצא מ-s2. תווי Z ו-A יוצאים מ-s1. $A + Z = Y$ (השורה החדשה בטבלה). תו Y נכנס ל-s1.
- ח. תו – נכנס ל-s2.
- ט. תו D נכנס ל-s1.
- י. תו ^ נכנס ל-s2.
- יא. תו 2 נכנס ל-s1.
- יב. תו ^ יוצא מ-s2. תווי 2 ו-D יוצאים מ-s1. $D^2 = X$ (השורה החדשה בטבלה). תו X נכנס ל-s1.
- יג. תו – יוצא מ-s2. תווי X ו-Y יוצאים מ-s1. $Y - X = W$ (השורה החדשה בטבלה). תו W נכנס ל-s1.
- יד. תו W יוצא מ-s1.

ניתן להניח שפעולת חזקה שמאלית מתבצעת לפני פעולת חזקה ימנית ז"א $A^B \wedge C$ מתקמפלת כי $(A^B)^C$ למרות שלפי כללי המתמטיקה $A^{B^C} = A^{(B^C)}$.

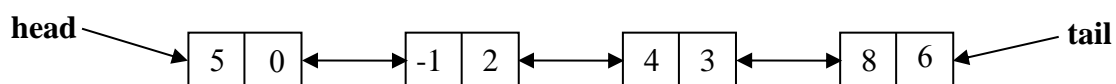
בנוס (עד 10 נקודות נוספות): יש לבצע פעולת חזקה ימנית לפני פעולת חזקה שמאלית ז"א לפרש $A^B \wedge C$ כ- $A^{(B^C)}$.

יש להשתמש בספרייה למימוש המחסנית (נא לצרף את קבצי המימוש).
יש לכתוב פונקציה ראשית המפעילה את הפונקציה הנ"ל.
יש לממש את ביטוי הקלט כמחרוזת (הנקלטת בפונקציה הראשית ומועברת לפונקציה הנ"ל כפרמטר) או כרצף התווים הנפרדים הנקלטים במהלך ריצת הפונקציה הנ"ל.

שימו לב: הפונקציה לא מחשבת כלום. היא רק מציגה את הטבלה.

שאלה 2 (50 נקודות)

יש לממש טיפוס מופשט Polynomial כסוג של **רשימה מקושרת דו-כיוונית** עם מצביעים לאיבר ראשון ולאיבר אחרון. כל איבר של רשימה זו כולל שני נתונים: מקדם (ממשי שונה מ-0) וחזקה (שלמה אי-שלילית). על איברי הרשימה להיות ממוינים בסדר עולה ממש לפי ערכי החזקות.
למשל, הפולינום $5 - x^2 + 4x^3 + 8x^6$ יהיה ייוצג ע"י הרשימה הבאה:



יש להגדיר את הפונקציות (הפעולות) הבאות ל-Polynomial :

א. פונקציה ליצירת פולינום ריק.

הפונקציה תממש פולינום ריק כרשימה ריקה. יש לפרש את הפולינום כמספר 0.

ב. פונקציה להכנסת איבר חדש לפולינום.

הפונקציה תקבל פרמטרים מסוג Polynomial וזוג מספרים (מקדם וחזקה) ותכניס את האיבר החדש במקום המתאים (האיברים יהיו ממוינים לפי ערכי החזקות גם אחרי ההכנסה). אם נכנס איבר בעל חזקה ששייכת כבר לפולינום, לאחד את האיברים בעלי אותה חזקה ע"י חיבור המקדמים שלהם.

לדוגמא, הכנסת איבר $2x^3$ לפולינום

$$5-x^2+4x^3+8x^6$$

הופכת את הפולינום ל-

$$5-x^2+6x^3+8x^6$$

ג. פונקציה לחיבור שני פולינומים.

הפונקציה תקבל שני פרמטרים P1 ו-P2 מסוג Polynomial ותיצור פולינום חדש המהווה סכום של שני הפולינומים שהועברו כפרמטרים.

לדוגמא, הסכום של הפולינומים

$$5-x^2+4x^3+8x^6$$

-1

$$3x+5x^2-4x^3+x^5-2x^6+7x^8$$

הוא

$$5+3x+4x^2+x^5+6x^6+7x^8$$

אם $P2=-P1$ הפונקציה תיצור פולינום ריק.

ד. פונקציה לחיסור שני פולינומים (באופן דומה). אם $P2=P1$ הפונקציה תיצור פולינום ריק.

ה. פונקציה להכפלת פולינום במספר.

הפונקציה תקבל פרמטרים מסוג Polynomial ומספר ממשי C ותיצור פולינום חדש המהווה מכפלת הפולינום המקורי ב-C.

לדוגמא, לפולינום

$$5-x^2+4x^3+8x^6$$

ו- $C=3$

הפולינום החדש יהיה

$$15-3x^2+12x^3+24x^6$$

אם $C=0$ הפונקציה תיצור פולינום ריק.

1. פונקציה שמחזירה סדר גודל הפולינום.

לדוגמא, לפולינום

$$5-x^2+4x^3+8x^6$$

יוחזר 6.

לפולינום ריק הפונקציה תחזיר 1-.

2. פונקציה לאיפוס פולינום.

הפונקציה תקבל פולינום ותהפוך אותו לפולינום ריק.

3. פונקציה להדפסת פולינום.

הפונקציה תקבל פולינום ותדפיס את האיברים שלו החל מחזקה המשמעותית ביותר בצורה הרגילה

(תציג מקדם 1 רק באמצעות הסימן "+", תציג מקדם 1- רק באמצעות הסימן "-", לא תציג סימן "+")

לפני האיבר הראשון עם מקדם חיובי, לאיבר בעל חזקת 0 הפונקציה תציג רק את המקדם, לאיבר בעל

חזקת 1 הפונקציה לא תציג את החזקה).

לדוגמא, הפולינום שבציור לעיל יוצג כ-

$$8x^6+4x^3-x^2+5$$

הפונקציה תציג פולינום ריק כ-

Zero (Empty Polynomial)

ט. **בנוס (עד 10 נקודות נוספות):** פונקציה להכפלת שני פולינומים.

הפונקציה תקבל שני פרמטרים מסוג Polynomial ותיצור פולינום חדש המהווה מכפלה של שני

הפולינומים שהועברו כפרמטרים.

לדוגמא, המכפלה של הפולינומים

$$5-x^2+4x^3$$

-ו

$$3x+5x^2-4x^3$$

היא

$$15x+25x^2-23x^3+7x^4+24x^5-16x^6$$

על הפונקציות שיוצרות פולינום חדש להחזיר (להעביר) את התוצאה.

יש להשתמש בפעולות בסיסיות על רשימות מקושרות.

טיפוס Polynomial צריך להיות מיושם בקבצים (c ו-h) מיוחדים.

יש לכתוב פונקציה ראשית בעלת **ממשק ידידותי ככל האפשר** להפעלה ובדיקה של כל הפעולות הנ"ל.

על הפונקציה הראשית לכלול קלט פרמטרים, בניית פולינומים, הצגת תוצאות וכו'. ניתן להשתמש בפונקציות

עזר.

יש לאחד את השאלות 1 ו-2 לתכנית אחת באמצעות תפריט (בו יהיה גם סעיף ליציאה).
בשאלה 2 אפשר (לא חובה) לארגן תפריט פנימי.
יש להציג את כל התוצאות.
יש להשתמש בשמות משמעותיים וגם בהערות.
יש להקפיד לכתוב בצורה מבנית.
יש להקפיד על שימוש בממשק ידידותי ככל האפשר.
תכנית שלא עוברת קומפילציה לא תתקבל!