

מבני נתונים – תרגיל מס. 1

1. תהי L רשימה מקושרת בגודל n איברים. לכל איבר יש מצביע $next$ שמצביע לאיבר הבא ברשימה. באופן תקין, מצביע $next$ של האיבר האחרון ברשימה יהיה $null$, אך תתכן תקלה שבה מצביע זה מצביע לאחד מאיברי הרשימה.
- א. מה מבצע הפסאודו-קוד הבא?
- ב. מה סיבוכיות זמן הריצה של הקטע (אסימפטוטית)?

```
INPUT:  $x$ , a pointer to the first element of  $L$ 
 $y \leftarrow x.next$ 
IF ( $y = NULL$ ) THEN RETURN TRUE
WHILE ( $y \neq x$ )
     $y \leftarrow y.next$ 
    IF ( $y = NULL$ ) THEN RETURN TRUE
     $y \leftarrow y.next$ 
    IF ( $y = NULL$ ) THEN RETURN TRUE
     $x \leftarrow x.next$ 
END WHILE
RETURN FALSE
```

2. יהיו $f_1(n) = O(g_1(n))$, $f_2(n) = O(g_2(n))$. עבור כל אחת מהטענות הבאות, הוכיחו או הביאו דוגמה נגדית:
- א. $f_1(n) + f_2(n) = O(\max\{g_1(n), g_2(n)\})$
- ב. $f_1(n) - f_2(n) = O(\min\{g_1(n), g_2(n)\})$ בהנחה שלכל n מתקיים $f_1(n) \geq f_2(n)$
- ג. $f_1(n)f_2(n) = O(g_1(n)g_2(n))$
- ד. $f_1(n)/f_2(n) = O(g_1(n)/g_2(n))$

3. הוכיחו כי עבור כל פולינום $P(n)$ ממעלה d מתקיים $P(n) = \Theta(n^d)$.

4. עבור זוגות הפונקציות הבאים קבעו האם $f(n) = o(g(n))$, $f(n) = \Theta(g(n))$ או $f(n) = \omega(g(n))$:
- א. $f(n) = 53n^2$; $g(n) = 3.5^n$
- ב. $f(n) = 2n$; $g(n) = n+1$
- ג. $f(n) = n^4+1$; $g(n) = 9n^3+4n^2+1$
- ד. $f(n) = (n+39)^{39}$; $g(n) = 39n^{39}$
- ה. $f(n) = n/\log_2 n$; $g(n) = \log_2 n$
- ו. $f(n) = n/\log_2 n$; $g(n) = n$

הערות:

- על כל התשובות להיות מנומקות