



מכון טכנולוגי חולון
Holon Institute of Technology

מבוא למדעי המחשב

מעבדת בית מס' 6 – רקורסיה

1. כתבו פונקציה רקורסיבית שמקבלת מספר טבעי n , ערך ממשי x ומחשבת את x^n על פי הנוסחא הבאה:

$$x^n = \begin{cases} x^{n/2} * x^{n/2}, & \text{if } n \text{ is even} \\ x^{n/2} * x^{n/2} * x, & \text{if } n \text{ is odd} \end{cases}$$

הערה: יש לבצע קריאה רקורסיבית אחת בלבד.

2. סדרת לוקאס היא סדרת מספרים המוגדרת לפי הכלל הבא:

$$L_n = \begin{cases} 2, & \text{if } n = 0 \\ 1, & \text{if } n = 1 \\ L_{n-1} + L_{n-2}, & \text{if } n > 1 \end{cases}$$

א. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרת לוקאס.

ב. כתבו פונקציה לא רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרת לוקאס.

3. סדרת המספרים של פל היא סדרת מספרים המוגדרת לפי הכלל הבא:

$$P_n = \begin{cases} 0, & \text{if } n = 0 \\ 1, & \text{if } n = 1 \\ 2 * P_{n-1} + P_{n-2}, & \text{if } n > 1 \end{cases}$$

א. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרת המספרים של פל.

ב. כתבו פונקציה לא רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרת המספרים של פל.

4. נתונה סדרת מספרים המוגדרת לפי הכלל הבא:

$$S_n = \begin{cases} 1, & \text{if } n = 0, 1, 2 \\ S_{n-1} + S_{n-2} + S_{n-3}, & \text{if } n > 2 \wedge n = \text{even} \\ S_{n-1} - S_{n-3}, & \text{if } n > 2 \wedge n = \text{odd} \end{cases}$$

א. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרה זו.

ב. כתבו פונקציה לא רקורסיבית המקבלת מספר טבעי n ומחזירה את האיבר ה- n בסדרה זו.

תזכורת: הסימן \wedge הוא סימן "וגם" בין תנאים לוגיים במתמטיקה דיסקרטית. (מקביל ל- $\&\&$ בתכנות)

5. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי num וקולטות מהמשתמש סדרה של num מספרים טבעיים. על הפונקציה להחזיר את הערך הגדול ביותר בסדרה שנקלטה.
לדוגמא: עבור $num = 6$ וסדרת המספרים: 6, 11, 8, 3, 7, 5 הפונקציה תחזיר 11.

6. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי num וקולטות מהמשתמש סדרה של num מספרים טבעיים. על הפונקציה להחזיר את הערך הקטן ביותר בסדרה שנקלטה.
לדוגמא: עבור $num = 6$ וסדרת המספרים: 6, 11, 8, 3, 7, 5 הפונקציה תחזיר 3.

7. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי num .
הפונקציה תדפיס את ערך המספר num בבסיס 2
לדוגמא: עבור $num = 13$ הפונקציה תדפיס: 1101.

8. (שאלה ממבחן 2018 סמסטר קיץ מועד ב')
כתבו פונקציה רקורסיבית אשר מקבלת מספר שלם לא שלילי num , תו $c1$ ותו $c2$.
הפונקציה תדפיס למסך רצף באורך num של התו $c1$ ומיד אחריו רצף באורך $(num \cdot 2)$ של התו $c2$.
לדוגמא: עבור $num = 2$, $c1 = 'a'$ ו- $c2 = 't'$ יודפס: "aatttt",
עבור $num = 3$, $c1 = 'a'$ ו- $c2 = 'c'$ יודפס: "aaaccccc",
עבור $num = 0$, $c1 = 'a'$ ו- $c2 = 't'$ לא יודפס כלום.

9. (שאלה ממבחנים מועדים: 2018, סמסטר קיץ, מועד א' ו- 2016, סמסטר אביב, מועד א')
כתבו שתי פונקציות רקורסיביות המקבלות מספר טבעי num .
א. הפונקציה תחליף כל ספרה d ב- num בספרה $(d-1)$, חוץ מהספרה 0 אותה היא תחליף ב-9.
ב. הפונקציה תחליף כל ספרה d ב- num בספרה $(d+1)$, חוץ מהספרה 9 אותה היא תחליף ב-0.
לדוגמא: עבור המספר $num = 879021$ הפונקציה הראשונה תחזיר: 768910 והשנייה תחזיר: 980132,
עבור המספר $num = 130$ הפונקציה הראשונה תחזיר: 29 והשנייה תחזיר: 241,
עבור המספר $num = 9999$ הפונקציה הראשונה תחזיר: 8888 והשנייה תחזיר: 0.
הערה: חישובו על פתרון בשתי הפונקציות שלא בודק במיוחד האם התו הוא 0 בסעיף א' או התו הוא 9 בסעיף ב'.

10. (שאלה ממבחן 2017 סמסטר א' מועד ב')
כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי num .
הפונקציה תחזיר 1 אם סכום ספרותיות של num הוא זוגי, אחרת תחזיר 0.
לדוגמא: עבור $num = 879176$ הפונקציה תחזיר 1,
עבור $num = 879076$ הפונקציה תחזיר 0.

11. כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי num .
הפונקציה תחזיר 1 אם כל ספרה במיקום זוגי היא זוגית, וכל ספרה במיקום אי-זוגי היא אי-זוגית, אחרת הפונקציה תחזיר 0. (מיקום מתחיל מ-0 ונקרא מימין לשמאל)
לדוגמא: עבור $num = 343418$ הפונקציה תחזיר 1,
עבור $num = 343518$ הפונקציה תחזיר 0 (במיקום ה-2 נמצאת הספרה 5, מיקום זוגי אבל ערך אי-זוגי),
עבור $num = 343411$ הפונקציה תחזיר 0 (במיקום ה-0 נמצאת הספרה 1, מיקום זוגי אבל ערך אי-זוגי).

12. (שאלה ממבחן 2016 סמסטר א' מועד ב')
נגדיר מספר שלם כ-"מתחלף" אם לכל שתי ספרות שלו הנמצאות במקומות צמודים אחת הספרות היא זוגית והשנייה היא אי-זוגית.
לדוגמא: המספרים 23, 14501, 9874 הם מתחלפים ו-124, 694352, 20 אינם מתחלפים.
כתבו פונקציה רקורסיבית המקבלת מספר טבעי, num .
על הפונקציה להחזיר 1 אם num הוא מתחלף, ו-0 אם הוא אינו מתחלף.