

23.3.2016

מבני נתונים
תרגיל מס' 4

מועד ההגשה האחרון להגשת התרגיל מופיע באתר הקורס

.1

בשאלה זו הסימון: $i \bmod n$
 משמעותו: שארית החלוקה של i ב- n .
 לדוגמה: $20 \bmod 8$ שווה ל-4
 להלן תוכנית רקורסיבית בשם $P1$ שמקבלת פרמטרים מערך A ומספר k .
 נתח/י את סיבוכיות זמן הריצה (במונחים של θ) של התוכנית
 כתלות ב- n , כאשר n מציין את גודל המערך A שמועבר לפונקציה
 כפרמטר.

 $P1(A, k)$ $n = \text{length}(A)$ $\text{if } n == 1 \text{ return } A[1]$ $\text{if } n == 2 \text{ return } A[2]$ $\text{for } (i = 1; i \leq n^3; i++) \{$ $\quad A[i \bmod n] = A[i+3 \bmod n]$ $\}$ $\text{if } A[\lfloor n/2 \rfloor] \leq k \text{ return } 4 \cdot P1(A[\lfloor n/2 \rfloor], k)$ $\text{if } A[\lfloor n/2 \rfloor] > k$ $\quad \text{return } P1(A[1: \lfloor \frac{n}{6} \rfloor], k) \cdot P1(A[\lfloor \frac{4n}{9} \rfloor : n-1], k)$

2.

שאלה זו הופיעה במבחן מועד א בסמסטר אביב 2015

להלן פטיאודו קוד של פונקציה בשם $P2(n)$ שמקבלת כפרמטר מספר n .
הפונקציה קוראת לפונקצית עזר בשם $F(m)$ שמקבלת כפרמטר מספר m
ומתוארת בהמשך.

נתח/י את סיבוכיות זמן הריצה של הפונקציה $P2(n)$ כתלות ב- n
(במונחים של ה- O הקטן ביותר שאתה/את יודע/ת להשיג).

$P2(n)$

$x=0$

for ($i = 1; i \leq n^2 ; i++$) {

$j=1$

 while $j \leq n^2$ {

$x=x+i \cdot F(j)$

$j=j \cdot 2$

 }

}

return x

$F(m)$

if ($m \leq 1$) {return 1}

$s=0$

for ($i = 1; i \leq m; i++$)

{

$s=s+i$

}

return $s+F(\frac{m}{2})+F(\frac{m}{3})$

3. שאלה זו הופיעה במבחן מועד ב בסמסטר אביב 2015

נזכיר שסכום סדרה חשבונית בעלת n איברים ניתן לחישוב על ידי הנוסחה הבאה:

$$s_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$$

להלן פסיאודו קוד של פונקציה בשם $P3(n)$ שמקבלת כפרמטר מספר n . הפונקציה קוראת לפונקצית עזר בשם $F(m)$ שמקבלת כפרמטר מספר m ומתוארת בהמשך.

נתח/י את סיבוכיות זמן הריצה של הפונקציה $P3(n)$ כתלות ב- n (במונחים של ה- O הקטן ביותר שאתה/את יודע/ת להשיג).

```
P3(n)
-----
x=0
for (i = 1; i ≤ n ; i++) {
    for (j = 1; j ≤ 2i ; j++) {
        x=x+2
    }
}

z=0
for (i = 1; i ≤ n ; i=i·2) {
    z=z+i·F(x)
}

return z
```

```
F(m)
-----
if (m≤1) {return 1}
s=0
for (i = 1; i ≤ 2m ; i++)
{
    s=s+i
}
return s+F( $\frac{m}{4}$ )
```

.4

נתונה נוסחת הנסיגה הבאה:

$$T(n) = T\left(\frac{n}{4}\right) + T\left(\frac{n}{25}\right) + T\left(\frac{n}{100}\right) + n$$

כאשר $T(i) = 0$ עבור $i < 1$.

הערך את $T(n)$ במונחים של θ . נמק/י את תשובתך.

.5

עבור נוסחאות הנסיגה הבאות השתמש/י במשפט ה-master כדי להעריך את $T(n)$ במונחים של θ . נמק/י את תשובתך. אם לא ניתן להשתמש במשפט ה-master ציין/ציני את הסיבה (במקרה זה אין צורך להעריך את $T(n)$).

(א)

$$T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + \sqrt{n} (\log_2 n)^3$$

(ב)

$$T(n) = 10 \cdot T\left(\frac{n}{3}\right) + n^{2.1} + n^2 (\log_2 n)^8$$

(ג)

$$T(n) = 2 \cdot T\left(\frac{n^2}{3}\right) + n$$

(ד)

$$T(n) = 2 \cdot T\left(\frac{n}{\sqrt{0.3}}\right) + n^2$$

(ה)

$$T(n) = 4 \cdot T\left(\frac{n}{1.3}\right) + n \log_2 n$$

$$T(n) = 3 \cdot T\left(\frac{n}{2}\right) + \sqrt{\frac{n}{2}} \quad (1)$$

$$T(n) = 1.5 \cdot T(n) + n^3 + n^2 \quad (2)$$

$$T(n) = 2 \cdot T(n-1) + n^3 \quad (3)$$

יש להגיש את התרגיל בתא הקורס שנמצא בתא מספר 6 בתאים שנמצאים מול מול מזכירות מנהל עסקים (לא בתא של המרצה). כתוב על התא: הגשת תרגילים במבנה נתונים.

מותר להגיש בזוגות (אסור להגיש בשלושות). אין אפשרות להגיש תרגילים לאחר המועד האחרון להגשת התרגיל שמופיע באתר הקורס.

בהצלחה !