

26.3.2015

מבני נתונים
תרגיל מס' 3

מועד ההגשה האחרון להגשת התרגיל מופיע באתר הקורס

1. שאלה זו הופיעה במועד א 2014

להלן פסיאודו קוד של פונקציה בשם $P1(n)$ 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 $P1(n)$ כתלות ב- n (במונחים של ה- O הקטן ביותר שאתה/את יודע/ת להשיג).

```
P1 (n)
-----
x=0
for (i = 1; i ≤ n; i++) {
    for (j = 1; j ≤ i; j++) {
        x=x+F(i)
    }
}
return x
```

```
F (m)
-----
s=0
for (i = 1; i ≤ 2m; i=i*2)
{
    s++
}
return s
```

2. שאלה זו הופיעה במועד ב 2014

להלן פסיאודו 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 ≤ n; i++) {
    for (j = 1; j ≤ n; j++) {
        x=x+F(i)
    }
}
return x

F (m)
-----
s=0
for (i = 1; i ≤ 2m; i=i*2)
{
    for (j = 1; j ≤ 22m; j=j*2)
    {
        s++
    }
}
return s
```

3. שאלה זו הופיעה במועד ג 2014

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 ≤ i; j++) {
        x=x+F(j)
    }
}
return x
```

```
F(m)
-----
s=0
for (i = 1; i ≤ m; i++)
{
    for (j = 1; j ≤ 2(m2); j=j*2)
    {
        s++
    }
}
return s
```

בפתרון השאלה ניתן להיעזר בנוסחאות הבאות (לא בהכרח יש צורך להשתמש בכל הנוסחאות):

$$1^2+2^2+\dots+n^2=(1/6)\cdot n\cdot(n+1)\cdot(2n+1)$$
$$1^3+2^3+\dots+n^3=(1/4)\cdot n^2\cdot(n+1)^2$$
$$1^2\cdot n+2^2\cdot(n-1)+3^2\cdot(n-2)+\dots+n^2\cdot 1=\theta(n^4)$$
$$1^3\cdot n+2^3\cdot(n-1)+3^3\cdot(n-2)+\dots+n^3\cdot 1=\theta(n^5)$$

.4

להלן תוכנית רקורסיבית בשם P4 שמקבלת פרמטרים מערך A ומספר k. נתח את סיבוכיות זמן הריצה (במונחים של θ) של התוכנית כתלות ב-n, כאשר n מציין את גודל המערך A שמועבר לפונקציה כפרמטר.

P2(A,k)

n = length(A)

if n == 1 return A[1]

if n == 2 return A[2]

if A[$\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$] == k return A[$\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$]

if A[] > k return P2(A[1: $\lfloor \frac{n}{3} \rfloor$], k) + P2(A[$\lfloor \frac{2n}{3} \rfloor + 1$:n], k)

if A[] < k return P2(A[1: $\lfloor \frac{n}{4} \rfloor$], k)

.5

נתונה נוסחת הנסיגה הבאה:

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

כאשר $T(i) = 0$ עבור $i < 1$.

הערך/העריכי את $T(n)$ במונחים של θ . הוכח/הוכיחי את תשובתך.

אין להשתמש במשפט המסטר לפתרון שאלה זו (את משפט המסטר תלמדו בהרצאה שמיד לאחר חופשת פסח).

רמז:

לצורך הפתרון ניתן להשתמש בכך שהנוסחה הבאה נכונה עבור $2 \leq i \leq \log_3(n)$:

ועבור $n > 50$

$$3^{\frac{n}{3^i} + i - 1 - \frac{n}{3}} \leq \frac{1}{3^i}$$

ניתן להשתמש בנוסחה בסגנון דומה לצורך הפתרון בתנאי שהיא תהיה נכונה.

יש להגיש את התרגיל בתא הקורס שנמצא מול מזכירות מדעי המחשב (לא בתא של המרצה).

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

בהצלחה !