

מבנה נתונים – זמן ריצה

1. הוכיחו ש $\log_3 n = \theta(\log_2 n)$

2. הוכיחו ש $O((\log_2 n)^n) = 2^n$

3. מהי הסיבוכיות של האלגוריתם הבא?

נתון קטע של קוד :

```
for(i=1 ; i<= n; i++)
    for( j=i ; j>=1 ; j--)
    {
        k=n;
        while(k > 2)
            k=k/5 ;
    }
```

מהי סיבוכיות זמן הריצה של קטע הקוד הנתון כפונקציה של n ?

4. מהי סיבוכיות זמן הריצה של הפונקציה הבאה? $\text{Sqrt}(n)$ היא פונקציה המחזירה את השורש הריבועי של n .

```
int func1(int n)
{
    int i;
    int j;
    int m = 0;
    for(i = 0; i<n; i++)
        for(j = 0; j<sqrt(n); j++)
            m+=1;
    return m;
}
```

5. להלן הפונקציות האלה:

$f_1(n) = O(g_1(n))$ $f_2(n) = O(g_2(n))$ בהנחה שלכל n מתקיים: $f_1(n) \geq f_2(n)$.

סטודנט A טוען כי: $f_1(n) - f_2(n) = O(\min(g_1(n), g_2(n)))$.

סטודנט B טוען כי: $\frac{f_1(n)}{f_2(n)} = O\left(\frac{g_1(n)}{g_2(n)}\right)$.

בחר את ההיגד הנכון מבין ההיגדים שלהלן:

1. שני הסטודנטים צודקים בטענתם.

2. רק סטודנט A צודק.

3. רק סטודנט B צודק.

4. שני הסטודנטים שוגים בטענתם.

6.

להלן הפונקציות האלה:

$$f(n) = O(n^2) \quad g(n) = \Omega(\sqrt{n}) \quad h(n) = O(\log n)$$

בחר את ההיגד שאינו נכון מבין ההיגדים שלהלן:

$$\frac{f(n)}{h(n)} = \Omega\left(\frac{1}{\log n}\right) \quad .1$$

$$h(n) \cdot g(n) = \Omega(\sqrt{n}) \quad .2$$

$$2^{h(n)} = O(n) \quad .3$$

$$\frac{f(n)}{h(n)} = O(n^2 \log n) \quad .4$$

7.

נתון קטע הקוד הזה:

```
a = 2 ;
while ( a <= n)
{ for (k = 1 ; k <= n; k ++)
  { b = n ;
    while (b > 1) { S ;
                  b = b / 2 ;
                }
    }
  a = a * a * a ;
}
```

נוסף על כך נתון כי:

- S הוא משפט פשוט - הזמן הדרוש לביצועו הוא $\Theta(1)$.
- S אינו משנה את הערכים של: n, a, k ו- b .
- כל המשתנים שבקטע הקוד הם מטיפוס שלם.

מהי סיבוכיות זמן הריצה של קטע קוד זה כפונקציה של n !

8. מהי סיבוכיות זמן הריצה של האלגוריתם הבא כפונקציה של n ?

```
for(i = 2; i <= n; i++)  
{  
    x = 2;  
    while(x < i)  
    {  
        x = x*2;  
    }  
    while(x > 2)  
    {  
        x = sqrt(x);  
    }  
}
```