

מבני נתונים 89-120

תרגיל 1

גלעד אשרוב צבי קופלביץ'

2 במרץ 2010

ההגשה ביחידים. כל סטודנט נדרש לחשוב, לפתור ולכתוב את התרגיל בעצמו. פותר להתייעץ עם סטודנטים אחרים - רק אחרי שניסית בכל כוחך לשבת על התרגיל לבד. בכל אופן, חל איסור מוחלט להסתכל על תרגיל כתוב של אחר, וחובה על כל סטודנט לכתוב את התרגיל לבדו.
תאריך הגשה: בתרגול הקרוב

שאלה 1. הסבירו מדוע אין כל משמעות למשפט "זמן הריצה של אלגוריתם A הוא לכל היותר $\Omega(n^2)$ ".

שאלה 2. הוכיחו שהחיתוך $\omega(g(n)) \cap o(g(n))$ הוא ריק. (אנו מצפים להוכחה פורמלית ולא לסתם הסבר אינטואיטיבי).

שאלה 3. יהיו $f(n)$ ו- $g(n)$ שתי פונקציות חיוביות אסימפטוטיות. הוכיחו או הפריכו את כל אחת מן הטענות הבאות:

1. אם $f(n) = O(g(n))$ אזי $g(n) = O(f(n))$.

2. $f(n) + g(n) = \Theta(\min\{f(n), g(n)\})$.

3. $\max\{f(n), g(n)\} = \Theta(f(n) + g(n))$.

4. $f(n) = O(f(n)^2)$.

5. $f(n) + o(f(n)) = \Theta(f(n))$.

שאלה 4.

1. הוכיחו כי לכל קבוע $c > 1$ מתקיים: $\log_c n = \Theta(\log n)$.

2. הוכיחו כי לכל קבוע $c > 0$ מתקיים: $\log n^c = \Theta(\log n)$.

שאלה 5. חלקו את הרשימה הבאה למחלקות שקילות, כך ש- $f(n)$ ו- $g(n)$ שייכות לאותה מחלקה אם ורק אם $f(n) = \Theta(g(n))$. נתחו את הסדר שבין מחלקות השקילות שהצגתם.

$$n^{\log \log n} \quad n! \quad n^3 \quad \log(n!) \quad \ln n \quad (n+1)! \quad n \quad \sqrt[n]{n} \\ n \log n \quad 2^{2n} \quad 2^n \quad 4^{\log n} \quad 2^{\log n} \quad 2^{\log \log n} \quad n^2 \quad \left(\frac{3}{2}\right)^n$$

שאלה 6. נתחו את סיבוכיות הקוד הבא:

```
for (i = 1; i <= n; ++i) {
    for (j = i; j <= n; ++j) {
        for (k = i; k <= j; ++k) {
            basic_step;
        }
    }
}
```

הצג חסם הדוק (Θ).

שאלה 7. נתח את סיבוכיות הקוד הבא:

```
for (int i = n; i >= 1; i /= 3) {
    for (j = 1; j <= i; j++) {
        basic_step;
    }
}
```

הצג חסם הדוק (Θ).