

מבנה נתונים 2023 – תרגיל 1

הוראות הגשה: ההגשה ביחידים. כל סטודנט נדרש לחשוב, לפתור ולכתוב את התרגיל בעצמו. מותר להתייעץ עם סטודנטים אחרים אך חל איסור מוחלט להחזיק ולהיעזר בתרגיל כתוב של סטודנט אחר. חובה על כל סטודנט לכתוב את התרגיל בעצמו.

את התרגילים מגישים דרך המודל.

מומלץ לעבור על המצגות והסיכומים המופיעים באתר טרם פתרון התרגיל.

הערה: בכל השאלות, כאשר מבקשים אלגוריתם אין חובה לכתוב פסאדו קוד וניתן להסתפק בהסבר מילולי ברור של דרך פעולתו ונכונותו. על האלגוריתם להיות יעיל.

עבור ניתוח סיבוכיות(זמן/מקום), יש לרשום הסבר מילולי קצר וברור מדוע זו הסיבוכיות של האלגוריתם.

שאלה 1:

הוכיחו/הפריכו

$$1. \quad 2^{\sqrt{\log n}} \in \Theta(n)$$

$$2. \quad 2^{\sqrt{\log n}} \in \omega(\log^{10} n)$$

$$3. \quad \frac{n}{2} \log \frac{n}{2} \in \Omega(n \log n)$$

שאלה 2

יהיו f, g פונקציות חיוביות. הוכיחו/הפריכו:

$$1. \quad \text{אם } f, g \text{ מונוטוניות אז } f \in O(g) \text{ או } g \in O(f) \\ \text{רמז: למצוא דוגמה נגדית}$$

$$2. \quad \theta(\max\{f(n), g(n)\}) = \theta(f(n) + g(n))$$

$$3. \quad \text{אם } f(n) \in \theta(g(n)) \text{ אזי } \omega(f(n)) = \omega(g(n))$$

שאלה 3

א. נתחו את סיבוכיות זמן הריצה (מספר הפעמים שהפעולה `basic_step` מתבצעת) של קטע הקוד הבא. מצאו חסם הדוק (θ), הניחו שגודל הקלט הוא n .

```
for (i=2;i<=n;i++)  
    for (j=1;j<n;j*=i)  
        basic_step ;
```

ב.

```
for (i=1;i<=n^2;i++)  
    for (j=1;j<i;j++)  
        for (k=1;k<j;k++)  
            basic_step ;
```