

מטלת מנחה (ממ"ן) 12

הקורס: 20407 – מבני נתונים ומבוא לאלגוריתמים

חומר הלימוד למטלה: פרקים 4, 6 (ספר הלימוד)

משקל המטלה: 4 נקודות

מספר השאלות: 4

מועד אחרון להגשה: 16.11.2014

סמסטר: 2015א

קיימות שתי אפשרויות להגשת המטלות:

- שליחת המטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת המטלות באמצעות הדואר או הגשה ישירה למנחה במפגשי ההנחיה
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות המנחה"

שאלה 1 (20 נקודות)

מצאו חסמים אסימפטוטיים הדוקים עבור $T(n)$ בכל אחת מנוסחאות הנסיגה שלהלן. הניחו כי $T(n)$ קבועה עבור $n = 1$ (או עבור כמה ערכים התחלתיים של n , לפי הצורך).

א'

$$T(n) = 4T(n/8) + n^{2/3}$$

ב'

$$T(n) = 6T(n/6) + \lg^5 n$$

ג'

$$T(n) = 3T(n/3) + n + n / \lg^2 n$$

ד'

$$T(n) = 32T(n/4) + n^{5/2} \cdot \lg^3 n$$

ה'

$$T(n) = \frac{5}{2}T(\sqrt{n}) + \lg^4 n$$

$$(T(2) = 1)$$

ו'

$$T(n) = \sqrt{n^3} \cdot T(\sqrt{n}) + n^3 \lg^5 n$$

$$(T(2) = 1)$$

שאלה 2 (25 נקודות)

פתרו את הבעיה 4-6 (בדיקת שבבי VLSI) מספר הלימוד (עמודים 74 - 75).

שאלה 3 (25 נקודות)

נתונה ערמת מכסימום בינרית A בת n איברים.

א' הוכיחו שהשגרה $\text{HEAP-EXTRACT-MAX}(A)$ מבצעת בערך $2 \lg n$ השוואות בין איברי הערמה.

ב' כתבו שגרה חלופית למחיקת האיבר הגדול ביותר, המבצעת $\lg n + \lg \lg n + O(1)$ השוואות בין איברים (אין צורך להקטין גם את מספר פעולות ההעתקה).

ג' שפרו את השגרה החלופית כך שתבצע $\lg n + \lg \lg \lg n + O(1)$ השוואות בין איברים.

ד' האם ניתן להמשיך לשפר את השגרה? האם זה משתלם כנגד כמות הקוד שיש לכתוב?

שאלה 4 (35 נקודות)

נשנה את אופן הייצוג של ערמת המכסימום: בשורש נשמור את הערך המקורי (האמיתי); בכל צומת אחר נחזיק את ההפרש בין ערך אביו לבין ערכו. ייצוג זה מאפשר לבצע את הפעולה $\text{ADD-TO-KEYS}(A, c)$, המוסיפה לכל ערך ב- A את הקבוע c , בזמן $\Theta(1)$.

א' איך משתנות שגרות הערמה $\text{MAX-HEAPIFY}(A, i)$, $\text{BUILD-MAX-HEAP}(A)$,

$\text{HEAP-INCREASE-KEY}(A, i, \text{key})$, $\text{HEAP-EXTRACT-MAX}(A)$

$\text{HEAP-DELETE}(A, i)$, $\text{MAX-HEAP-INSERT}(A, \text{key})$?

ב' מהי השפעת השינוי על סיבוכיות השגרות האלה?