

מבני נתונים 89-120

תרגיל 12

צבי קופלביץ'

גלעד אשרוב

13 ביוני 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 פוחלט להסתכל על תרגיל כתוב של אחר, וחובה על כל סטודנט לכתוב את התרגיל לבדו.

תאריך הגשה: לשיעור התרגול הבא (תרגול 14), בקבוצת התרגול - בין התאריכים 20.06 ל - 23.06.

בכל השאלות הדורשות להציג אלגוריתם - יש להסביר במילים כיצד האלגוריתם עובד, ומדוע הוא עובד. הנימוקים צריכים להיות משכנעים.

שאלה 1. הצע/י אלגוריתם שמוצא את האיבר השני בגודלו במערך A בעל n מספרים על ידי לא יותר מ $n + \log n$ השוואות.

שאלה 2. איבר במערך מגודל n ייקרא דומיננטי אם הוא מופיע לפחות $n/2$ פעמים. הצע/י אלגוריתם שבהינתן מערך A מגודל n מוצא אם קיים ב A איבר דומיננטי, ואם כן - מהו. ניקוד מלא יינתן לאלגוריתם הרץ בזמן לינארי.

שאלה 3. יהי A מערך של n מספרים. תארו אלגוריתם יעיל שמוצא את k האיברים ב A הקרובים ביותר לחציון של A .

שאלה 4. בהינתן מערך A של n מספרים, ומספר טבעי $k < n$, ברצוננו למצוא את כל האיברים ה $i \cdot k$ בגודלם. כלומר, אם $n = 100$ ו- $k = 10$, ברצוננו למצוא את האיבר ה-10 בגודלו, האיבר ה-20 בגודלו, האיבר ה-30 בגודלו, עד האיבר ה-100 בגודלו (לצורך הפשטות נניח ש- n כפולה של k). תארו אלגוריתם שרץ בזמן $O(n \log k)$ שמוצא את כל האיברים הללו.

שאלה 5. נתון מערך A בעל n מספרים. עלינו לבצע עיבוד מקדים על A בזמן לינארי כך שלאחר מכן בהינתן שאילתא של מספר שלם $1 \leq k \leq n$, נוכל להחזיר את k האיברים הקטנים ביותר בזמן $O(k)$.