

מבני נתונים ואלגוריתמים 2 (83224) – תשפ"ד

תרגיל בית 1

הנחיות הגשה:

- מועד הגשה: יום רביעי ה-17/9/2024, הגשה באתר מודל בלבד.
- ניתן להגיש בזוגות, על כל סטודנט להגיש עותק משלו באתר המודל.

שאלה 1:

תארו את ריצת אלגוריתם Quicksort (הדטרמיניסטי) על הקלטים הבאים, כאשר $n = 10$:

א. $a_i = 1$ לכל i .

ב. $a_i = i$ לכל i .

ג. $a_i = (n - i) \bmod 3$ לכל i .

ד. $a_{2i-1} = i + 5$ ו- $a_{2i} = n - 5 - i$ לכל i , כאשר $1 \leq i \leq 5$.

שאלה 2:

יהי α קבוע שמקיים $0 \leq \alpha \leq \frac{1}{2}$.

א. הניחו שהחלוקה בכל רמה של Quicksort היא בפרופורציה α ו- $1 - \alpha$. הראו שהעומק המינימלי של עלה בעץ הרקורסיה הוא בערך $\log n / \log \alpha$ ושהעומק המקסימלי של עלה בעץ הרקורסיה הוא בערך $-\log n / \log(1 - \alpha)$.

ב. הוכיחו שההסתברות ש-RandomizedPartition תייצר חלוקה שהיא מאוזנת לא פחות מחלוקה בפרופורציה α ו- $1 - \alpha$ היא בערך $1 - 2\alpha$.

הדרכה: התעלמו מעיגול מספרים.

שאלה 3:

נתון מערך A של n מספרים. ה- k -מחלקים של קבוצת מספרים בגודל n הם $k - 1$ האיברים שמחלקים את הקבוצה ל- k חלקים שווים בגודלם (עד כדי איבר אחד), בהנחה שהמספרים ממוינים. כלומר, מדובר בסטטיסטיים הסדר $\lfloor \frac{n}{k} \rfloor, \lfloor \frac{2n}{k} \rfloor, \dots, \lfloor \frac{(k-1)n}{k} \rfloor$.

תארו אלגוריתם שרץ בזמן $O(n \log k)$ שמוצא את ה- k -מחלקים של מערך נתון. הוכיחו נכונות ונתחו את סיבוכיות האלגוריתם.