



מבוא לאלגוריתמים - בחינת סיכום מועד א'

31/1/00

- בבחינה 4 שאלות.
- משך הבחינה 3 שעות.
- יש לפתור את כל השאלות.
- כל חומר עזר מותר
- בטרם תיגשו לפתרון ודאו כי הטופס מכיל 6 עמודים וארבע שאלות.
- התשובות תכתבנה על גבי טופס המבחן, במידת הצורך אפשר להוסיף דפים נוספים.
- בבחינה 3 שאלות "אמריקאיות". בכל שאלה אמריקאית יתכנו כמה (יותר מ1) תשובות נכונות.
- מספר הזהות שלך הוא: _____ .

בהצלחה!!!

	שאלה 1
	שאלה 2
	שאלה 3
	שאלה 4
	סך הכל

שאלה מס' 1 (30 נקודות)

יהי A וקטור באורך n עם איברים מתחום סדור כלשהו. התמורה השקולה ל- A היא תמורה $\Pi \in S_n$ המשמרת את יחסי הסדר בין איברי הוקטור A .

לדוגמא:

אם הוקטור A הוא:

1-	8	0	9-	3
----	---	---	----	---

אזי התמורה השקולה Π היא:

2	5	3	1	4
---	---	---	---	---

בשאלה זו עליכם להציע אלגוריתם, יעיל ככל האפשר המקבל כקלט וקטור A מעל תחום סדור, ומחשב את התמורה השקולה ל- A .

1.1 (לא חובה) הציגו בקצרה את רעיון האלגוריתם.

1.2 הציגו את האלגוריתם בעזרת קוד דמה.

1.3 נמקו במדויק ככל האפשר את נכונות האלגוריתם.

1.4 מהי סיבוכיות הזמן של האלגוריתם? נמקו תשובתכם במדויק.

1.5 האם יתכן אלגוריתם בסיבוכיות זמן נמוכה יותר? נמקו תשובתכם במדויק ככל האפשר.

שאלה מס' 2: (30 נקודות)

שאלה זו מתייחסת לסיבוכיות מיון הכנסה.

נתון כי:

1. בהסתברות $1/3$ יופיע הקלט $n, 1, 2, \dots, n-1$.
2. בהסתברות $1/3$ יופיע הקלט $2, 3, \dots, n, 1$.
3. בהסתברות $1/n$ יופיע הקלט $n, n-1, \dots, 2, 1$.
4. בהסתברות $1/n$ יופיע הקלט $1, 2, \dots, n$.
5. בשאר המקרים יופיע הקלט $1, 2, \dots, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor - 1, n, n-1, \dots, \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$.

איזה מבין הטענות הבאות נכונה?

- א. זמן הריצה הממוצע של מיון הכנסה הוא $O(n)$.
- ב. זמן הריצה הממוצע של מיון הכנסה הוא $O(n \log n)$.
- ג. זמן הריצה הממוצע של מיון הכנסה הוא $O(n \log \log n)$.
- ד. זמן הריצה הממוצע של מיון הכנסה הוא $O(n^2)$.
- ה. זמן הריצה הגרוע ביותר הוא $O(n)$.
- ו. זמן הריצה הגרוע ביותר הוא $O(n \log n)$.
- ז. זמן הריצה הגרוע ביותר הוא $O(n^2)$.

סמנו את התשובות הנכונות כאן:

התשובה	א	ב	ג	ד	ה	ו	ז
סמנו אם נכון							

שאלה מס' 3 (20 נקודות):

נתונה מערכת המשוואות הרקורסיבית הבאה:

$$T(2) = 1$$

$$T(n) = T(\sqrt{n}) + 23,456$$

מניחים כי $n = 2^{(2^k)}$

איזה מבין הטענות הבאות נכונה?

- א. $T(n) = \Theta(n)$
- ב. $T(n) = O(\log n)$
- ג. $T(n) = \Theta(\log \log n)$
- ד. $T(n) = \Omega(\sqrt{n})$
- ה. $T(n) = O(\log \log \log n)$
- ו. $T(n) = \Theta((\log n)^2)$

סמנו את התשובות הנכונות כאן:

ו	ה	ד	ג	ב	א	התשובה
						סמנו אם נכון

שאלה מס' 4 (20 נקודות)

נתונות חמש פונקציות, כאשר בסיס כל הלוגריתמים הוא 3 :

1. $f_1(n) = \log(n!)$

2. $f_2(n) = 9^{\log \sqrt{n} + \log \log n}$

3. $f_3(n) = (\sqrt{n})^9 (\log(\sqrt{n}))^3$

4. $f_4(n) = n^2 (\log n)^2$

5. $f_5(n) = 3^{(n^{0.4})}$

עליכם לדרג את הפונקציות הנתונות לפי סדר אסימפטוטי עולה.

לדוגמא : אם לדעתך הפונקציות מסודרות לפי האינדקס עליך לרשום $f_1 \leq f_2 \leq f_3 \leq f_4 \leq f_5$

$f \leq f \leq f \leq f \leq f$

התשובה היא :