מלא את הפרטים בכל המקומות הדרושים

מספר תעודת זהות (9 ספרות)	מספר הקורס	מועד
315703033	204007	86

הדבק כאן את מדבקת הנבחן

N101228296

ת.ז: 315703033 מספר סידורי: 14

לשימוש הבודק

שאלה 4

מבנה הנתונים הוא רשימת גבולות:

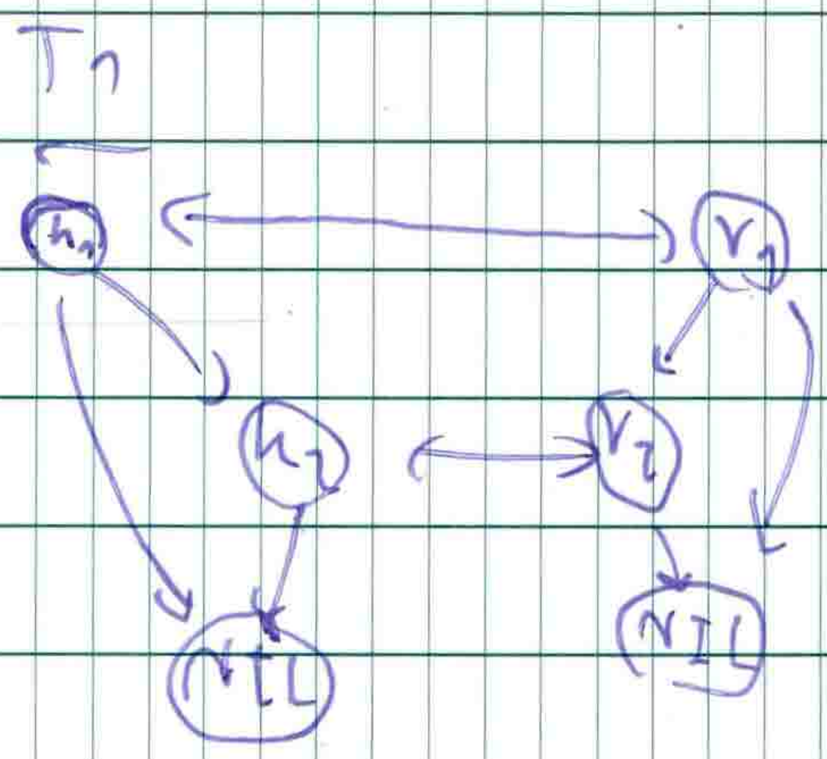
שני עלים אדומים - שחורים.

T_1 - עץ אדום שחור שיש בו k.

T_2 - עץ אדום שחור שיש ערכם - v.

לכן גימת ב T_1 יהיה מדגם הדגמי בגומת הנוכחית בגומת ב T_2.

איור (המשך חלק מהנחות או הסברים)



ניתוח מבטיחות הפיכות:

4. פיבוש לפי v: נשתמש בפונקציית הפיבוש

ש על הפיבוש הבינארי, מכיוון שאדום שחור,

יקרה $O(\log n)$, נחפש את v ב T_2

ובעזרת המצביעים הדגמי נמצא את k הנלווה

כמו קודם, והיא $O(\log n)$.

237628

שאלה מס' הנשק

א. תיכנון לפי k:

נשתמש באלגוריתם ← לכל הצומת הכי קרוב, בדומה שבאלגוריתם מפרק אחדות שמתבצע ב $O(\log n)$.
נשתמש במילון עם הבדיקה כדי לחפש את v הכי קרוב רק ב $O(\log n)$.

ב. מחיקה לפי k:

נשתמש בתיכנון לפי k: $O(\log n)$
נמצאת v הקודקוד בעלות מקבץ הבדיקה.
נחתוך את k מ T_1, ואת v מכל בעלות
בעזרת מחיקה שמתבצעת גם אחת ב $O(\log n)$
מיזוג אחד בעזר אחרת. סה"כ $O(\log n)$.

ג. הכנסת מפתח k ומרכז v:

ראשית נחפש ב T_1 את k ואם ב T_2 את v.
מיזוג אף אחד אחרי שחור יקרה ב $O(\log n)$.
אם מצאנו - נשתמש ב k ע"מ לקרוא לפעולת
השחזור אותה הגדרנו מעל הגלים.
במידה ומצאנו k ו v אין בהכרח הוכנסו
יחד - נשתמש פעמיים בפעולת מחיקה לפי k,
אחרי נמצא בעזרת המבנים הנכונים,
בעזר את את הצומת המקושר לv ונכפה אחת
את הצומת המקושר לk. כל הפעולות שאותו,
יתבצעו מס' קבוע פעמים, ב $O(\log n)$,
רק סה"כ $O(\log n)$. לאחר המיזוג, נכנס את
הנמצאת לך ו T_2 לעץ k ו v, ונמקן $O(\log n)$ סה"כ
על אחד שאר.

שאלה 4 - המשך

5. מחיקת הצומת עם k שכנים k מינימום.

נמצא את k המינימלי - מסלול שמאלה (חצוי) ס
ב T שכן על גדים אחרים - ופמיבן מהגדרת
על המינים הבינארי. אחר שמצאנו את k
המינימלי, נמחק אותו בקלות בפעולה
אותה הגדרנו למחיקת צומת ב T וכך
רמי k. סיבוכיות (חצוי) ס.

וכל הפעולות יבצעו בזמן לוגריתמי כי יחס.

שאלה 1

(א)

נתון:

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

$$U(n) = \frac{T(n)}{n}$$

$$U(n) = U(\sqrt{n}) + \sqrt{n}$$

נבחר שם: $m = \lg n$, $2^m = n$

$$U(2^m) = U(2^{\frac{m}{2}}) + 2^{\frac{m}{2}}$$

ונגדיר פונ': $S(m) = U(2^m)$

ולכן:

$$S(m) = S\left(\frac{m}{2}\right) + \frac{m}{2}$$

-3

משאר הנאמר: $a=1, b=2, f(m)=m$, $p=1$

מכיוון ש $p = 1 > \lg_2 1 = 0$

מדובר במקרה 3. משמע במדרגים הראשונים

הסכומים תתקיים, ולכן $S(m) = \Theta(m)$

נחזור תגובה ונקבל:

$$U(n) = \Theta(\lg n)$$

$$T(n) = U(n)\cdot n = \Theta(n \lg n)$$

לשימוש הבודק

שאלה 1 - המשך

(2) נחשב בעזרת גבול הגבולות:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n^3+20n+1}{n^2}=\lim_{n\to\infty}\left(\frac{n^3}{n^2}+\frac{20n}{n^2}+\frac{1}{n^2}\right)=$$

$$\lim_{n\to\infty}\left(n+\frac{20}{n}+\frac{1}{n^2}\right)=\infty$$

ולכן

$$n^3+20n+1=\omega(n^2)$$

או באותיות

$$n^2=o(n^3+20n+1)$$

ולכן בהגדרה אין צורך בנוסחה עקיפה

$$n^2=O(n^3+20n+1)$$

שכן מהגדרת O:

קיים c_2 חיובי: $n^2\cdot c_1<c_2(n^3+20n+1)$

$$n^2\cdot\frac{c_1}{c_2}<n^3+20n+1$$

נסמן $c_3=\frac{c_1}{c_2}$

$$(*)\quad n^2\cdot c_3<n^3+20n+1$$

ומהגדרת O, c_3 יחיד ל(*)

אם בהגדרה אין צורך בחיובי מתקיים כך

שאם חיובי: $n^3+20n+1=O(n^2)$

237628

שאלה 1 - המשך

ב) נתון:

1) $f_1(n)=\Omega(g_1(n)) \to f_1(n) \ge c_1 \cdot g_1(n)$

המתקיים $n \ge n_1$. מ"ש נכון $c_1 > 1$

2) $f_2(n)=\Omega(g_2(n)) \to f_2(n) \ge c_2 \cdot g_2(n)$

המתקיים $n \ge n_2$ 1

נסמן: $n_3=\max\{n_1,n_2\}$,

אזי $n \ge n_3$ מתקיים:

$f_1(n) \ge c_1 g_1(n)$

נכפיל את אי השוויונות f_1, f_2 שקיימים אילו עדיין:

$f_1(n) \cdot f_2(n) \ge c_1 \cdot g_1(n) \cdot f_2(n) \overset{2}{\ge} c_1 \cdot g_1(n) \cdot c_2 \cdot g_2(n)$

נקבל:

$f_1(n) \cdot f_2(n) \ge \overbrace{c_1 \cdot c_2}^{c_3}(g_1(n) \cdot g_2(n))$

כאשר $c_3=c_1 \cdot c_2$, ו $n \ge n_3$.

ולכן מתקיים $f_1(n) \cdot f_2(n)=\Omega(g_1(n) \cdot g_2(n))$

ומשלמה נכונה.

שאלה 2

(א) השגיאות במערך הן:

(1,2) - 11>2, (1,3) - 11>5, (1,4) - 11>9, (1,5) - 11>4 ✓

(4,5) - 9>4, (3,5) - 5>4

(ב) ע"מ לחבר, נשים לב בכך שאנחנו:

כמות השגיאות שיוצר ערך A[i] הוא שווה

למספר האיברים שגדולים ממנו בתווך,

אך קטנים ממנו בסוף, ולכן:

כמות שגיאות A[i] = Sum{A[j]<A[i]}

כמות השגיאות בכוללת תהיה:

$$\sum_{i=1}^{n} Sum(A[i])$$

בנוסף הבדיקה עבור משולש זימון, לכן,

אם בוצע איחוד משולש זימון, אל עבור אותם

הערכים שבתאחדו יתקיים:

יהיו i_1, i_2 אינדקסים שבתאחדו עבורם יתקיים:

$i_1 < i_2$ וגם $A[i_2] \geq A[i_1]$ שכן אחרת לא יתאחדו.

כי כך עובדים מיון הכנסה, וגם אי יתקיים ⊛, לא יתאחדו.

נסמן - קבלנו התיחסות את הערכים: $V_1 = A[i_1]$, $V_2 = A[i_2]$.

מאחר התחלף: $V_2 \leftrightarrow V_1$ התקבל במהלך מיון הכנסה

לא V_1 יש אינדקס יחיד בחיים אינו תת קבוצה שגיאה.

ולכן $Sum(V_1) = Sum(V_1) - 1$ כפי

עבור V_2 - התקבלו אותו עם מספר גדול ממנו,

ולכן כמות המכרים שזימנו לא קטנה אינו

נותרה אותו שינוי, ולכן נשמרת טיב לדה.

ולכן סה"כ: הסכום הכולל באלגוריתם: $\sum_{i=1}^{n} Sum(A[i])$

ויתקבל שגיאה אחת בלבד.

לא נכון

-3

237628

שאלה 2 - המשך

ג) נתון: מינימום שווי ב-ה: $\sum_{i=1}^{n} Sum(A[i]) = k$
במקרה בקלים נאמר להתייחס רק להשאות
בין אברים - לא להשאות לבדיקת i.
לכן אורן אסור.
נאשית, בסעיף ב הוכחנו כי ה תרגל מתקן שגיאה
אחת. הפרה א אבר A[i] בין בסלב
כמה מקומות ימינה נציב אותו ע"מ שהאיבר
יהיה במקומו בשיר המערך ממוין.
לכן אבר בדיוק בלב הבעות כמספר הבחרות
ע"מ להציב אבר ל מקומות יתבלטו ל השאות
אם $n<k$ יקרו ההשאות ב המיון תוך כדי
סידור האברים. אם $n>k$ אל תוך כדי
הערכה ע"י באברים בודקים התיקונים הנדרשים.
הבונוס לזו כמות ההשאות תהיה: לכן נכון

$f(n) = \max\{n,k\}$

אין אם $n<k$ בעמן "סידור" את המערך
"מתקן" את באברים שמקומם לא נכון עד כדי
ל מקומות, אם לא עדה הבונוס כתיקון
תבוצע השאה את כדי לוודא שהמערך המושלם
מסודרים בצורה הנכונה.

טוב מאוד לשאלה (-4)

שאלה 2 - המשך

3) $A \cap B$ הוא המערך הממוין של A.

לכל איבר ב A עבור במות השאילות

היית ה d_i, כאשר d_i מס' פעמים המערכים

הימינו שעברו מקום, בעת ב $A \cap B$ d_i

הגדר מספר האיברים שימינו אך מקוימים

סדר תקין ביחס לימין.

קבל את מערך $A[1..n]$

לכל מספר במות בשאילות הימינו: d_i

במות השאילות השמאלו: c_i

שאילות השמאל יגרמו לא קיום מעבר נוסף ממנו

בשמאל.

~~הטענה~~

עבור $A[i]$: $(c_i + d_i) - n =$ מיקומו

במערך הממוין. בגלל שם המערך הכולל

אז $d_i = c_i - n$ והסיומן יהווה כיוון.

נקבל סה"כ:

$$\sum_{i=1}^{n}(c_i - n) = \sum_{i=1}^{n} c_i - \sum_{i=1}^{n} n = nh - n^2 = n(h-n)$$

הצמן שאר בסדר (כמות ליפות!)

5

כל מוצ בר

לשימוש הבודק

237628

יחידת בסיס

שאלה 5

(א) טענה: $n^{1.001}=O(n\lg n)$ לא נכון. שם:

$$\lim_{n\to\infty}\frac{n^{1.001}}{n\lg n}=\lim_{n\to\infty}\frac{n^{0.001}}{\lg n}=\infty$$

מלמונע דע, ולכן:

$$n\lg n=O(n^{1.001})$$

וקבלנו ש $n^{1.001}=O(n\lg n)$.

(ב)

$$T(n)=T(n-1)+2n=T(n-2)+2(n-1)+2n=$$
$$=T(n-3)+2(n-2)+2(n-1)+2n=$$
$$=O(1)+\sum_{i=0}^{n-1}2(n-i)=2\sum_{i=1}^{n}i=2\frac{n-1}{2}(n)=$$
$$=n(n-1)=n^2-n=\Theta(n^2)$$

ולכן נראים כמו: $n^2=O(n^3)$

שם לכל $n\geq 2$ $n^2\leq 1\cdot n^3$

ולכן $n_0=2$, $c=1$ ומתקיים $n^2=O(n^3)$.

(ג) נכון, מלמונע 708, בפרק הוכחה והכנסה

ש המקסימום תחת הסכום ב $O(n\lg n)$

עדיין עדיפות מינימום - אנחנו רואים, ממדרגים

הם מגדה. ולכן, אם יקרו ב $O(n\lg n)$,

בפרט יקרו ב $O(n)$, שכן לכל $k\geq n$, $k=n_0$

ו $c=1$ ומתקיים: $n\geq 1\cdot\lg n$

ולכן $\lg n=O(n)$ והטענה נכונה.

לשימוש הבודק

שאלה 2 - המשך

(3) הטענה נכונה. נסמן: S המספרים בקטע $[a,b]$ אורך המרווח בקטע $(1+b,a]$, נניח בל"ג מרווח, יש $b \geq 1$. נתרגם בנאיבי את h האינטרוולים ב $1+b$ זמן לכל אינט' $[1+b,a]$ $c \in$, $0 \leq \frac{a}{1+b} \leq \frac{c}{1+b} < 1$ כלומר נשתמש במיון בלי שיבוא h אינטרוולים המתבלבלים באופן אחיד, ובקטע ממשוואת 8.1 בעמוד 146 הסכר הזמן: $\Theta(n) + n(O(2-\frac{1}{n})) = n$ כנדרש. אם $b<1$

מתבלבל, לא מדויק, אנסה שוב.

(3) הטענה נכונה, אם $a=0$ ו $\cancel{b<1}$ $b=1$ אז מעמוד 146, תוחלת הריצה היא $\Theta(n)$.

אם $a \neq 0$ או $b \geq 1$ אז:

$a \neq 0$ ו $b<1$:

אם $0<a<1$ שני הקצוות מעמ' 146.

אם $a<0$ אז כל המרווחים בקטע: $[a+|a|, b+|a|]$

ולכן, זה כמו הקטע: $[0, b+|a|]$

המתאים כמו: $[0, 1+|a|]$

נתרגם בנאיבי כל אינד ב $|a|+1$ ונקבל:

לכל $d \in [0, 1+|a|]$: $0 \leq \frac{d}{1+|a|} < 1$, ונשתמש בתוחלת מעמוד 146 ונקבל $\Theta(n)$, ונכפיל ב $|a|+1$ ב n.

$a=0$ ו $b \geq 1$:

אזי בקטע המתאים כמו: $[0, b+1]$

לכל אינד $[0, b+1]$: $0 \leq \frac{d}{b+1} < 1$ ונקבל שקיבלנו כמו מקרה $[0,1]$ ומ 146 נראה כמו בלי הבדיל שהתוחלת תהיה כאילו שבכל ונתן ב $b+1$ לפני המיון ואחרי.

מקרה לא ידוע - דוגמה (אלדרך)

237628

שאלה 5 - המשך

③ המשך

$a \neq 0,\ b \geq 1$

אם $a<0$ אז נסמן $|a|+a=0$, $d=b+|a|$

אם $0 \leq a$ אז נסמן $|a|-a=0$, $d=b-|a|>0$

ונסמן את הקטע החדש: $[0,d]$

לאחר שבחרנו את כל הפעולה עדכון הגבולות

בקטע בצמן לינארי עדיין שיטאימו,

מונה בקטע: $(r+1,0]$ ואז:

נתקן $r+1$ את כל הגבולות ונקבל גבולות

בתחום $(r,0]$, מיון זה יקח $\Theta(n)$ בתוחלת

לכן הסדר נכונה.

~~ד) נשתמש בסמון בסיס, בגודל n ונקבל:~~

~~הפעם נמיין את הגבולות ב $[0,n]$ במיון בסיס.~~

~~$d=\log_n(n)=1$; $k=n$~~

~~לכן סה"כ: $\Theta(n)=\Theta(n+n\cdot 1)$~~

~~עבור $[\sqrt{n},n]$ נחסר מכל הגבולות~~

ד) נמיין כל בסיס n. משקיב ל- 18 בגדיק

הלא מ"ב ניתן למיין את $[0,n^{1.5}-1]$ הגבולות

ב $O(n\cdot k)=O(n\cdot 1.5)$ שם $k=\lceil \log_n(n^{1.5})\rceil=$

$k=\lceil 1.5\rceil=2$

ומכך, כמו כן שתכם לכתוב גם כלל יתיר

כך ש $(n)\Omega$ ולכן את $[0,n^{1.5}-1]$ נמיין ב $\Theta(n)$

עכשיו $[\sqrt{n},n-1-\sqrt{n}]$ נמיין במיון מניה לדוגמה

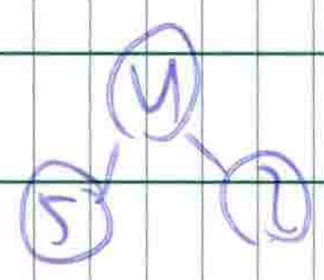
ונאחד את הגבולות כסה"כ: $\Theta(n)$

לשימוש הבודק

שאלה 2 – המשך

א) לא נכון. מגיבו בעץ חיפוש בינארי, ולכן
אם נניח בדומה שעורכה 44, נפנה ימינה
ג) הכן הימני כדי לחפש את 47 ש יגדל 44 < 47
ומה בדרגת עץ חיפוש הבינארי, 5 משכר בתחת
$44 < x < 50$ והיה בתת העץ הימני ש 44.
ולכן אין סיבה לבדוק כלום שיהיה בתת העץ
השמאלי ב 44.

ב) נתון: T בעל בגלגל המקסימום: עבור בדומה x:
$left[x] \le x$, $x \le right[x]$
לכן עבור עץ:



הסדרה המלאה תהא: 2, 4, 5 , מימין
5, 4, 2 מגבוה לנמוך.
לכן הטענה אינה נכונה.

ג) לא נכון. כמו שאנו השאלתי עם הנתונים הקבלה,
לא יתקיימו השאלות בין 5 לבין הקבלה אל התלה
יהיה נמוך מ 7 שכן גם לא קיים מימין המקסם
את הגבוה. מימין שאינם הפיוניאלים לא גדול
יותר מ $\Theta(n)$. עקב אלגו

237628

לשימוש הבודק

טענה ד - המשך

(ב) לא נכון, מדמונ'מדסדרס בספר הימנ', בשיטת הבדיקה הדיכוטומית יהיו m סדרות בדיקה בדיוק כמו בשיטת הבדיקה הלינארית.

(ג) לא נכון, במערך ממוין התיון יהיה הגדול הראשון, אם n אי זוגי או $\frac{n}{2}$ אם n זוגי (תיון התחתון)

לכן מציאת התיון הגדול $\Omega(1)$. לא נכון

22/25

לשימוש הבודק

237628

לשימוש הבודק

ר
קה

גליון תשובות לשאלות רב-ברירתיות

הקף במעגל את התשובה שבחרת (לכל שאלה יש רק תשובה אחת נכונה).
אם תרצה לבטל תשובה שבחרת, סמן עליה X.
דוגמה לתשובה שבחרת: א ב ג (ד) ה ו ז ח ט
דוגמה לתשובה שבטלת: א ב ג ד ה (X) ז ח ט

שאלה	תשובה	שאלה	תשובה
1	א ב ג ד ה ו ז ח ט	21	א ב ג ד ה ו ז ח ט
2	א ב ג ד ה ו ז ח ט	22	א ב ג ד ה ו ז ח ט
3	א ב ג ד ה ו ז ח ט	23	א ב ג ד ה ו ז ח ט
4	א ב ג ד ה ו ז ח ט	24	א ב ג ד ה ו ז ח ט
5	א ב ג ד ה ו ז ח ט	25	א ב ג ד ה ו ז ח ט
6	א ב ג ד ה ו ז ח ט	26	א ב ג ד ה ו ז ח ט
7	א ב ג ד ה ו ז ח ט	27	א ב ג ד ה ו ז ח ט
8	א ב ג ד ה ו ז ח ט	28	א ב ג ד ה ו ז ח ט
9	א ב ג ד ה ו ז ח ט	29	א ב ג ד ה ו ז ח ט
10	א ב ג ד ה ו ז ח ט	30	א ב ג ד ה ו ז ח ט
11	א ב ג ד ה ו ז ח ט	31	א ב ג ד ה ו ז ח ט
12	א ב ג ד ה ו ז ח ט	32	א ב ג ד ה ו ז ח ט
13	א ב ג ד ה ו ז ח ט	33	א ב ג ד ה ו ז ח ט
14	א ב ג ד ה ו ז ח ט	34	א ב ג ד ה ו ז ח ט
15	א ב ג ד ה ו ז ח ט	35	א ב ג ד ה ו ז ח ט
16	א ב ג ד ה ו ז ח ט	36	א ב ג ד ה ו ז ח ט
17	א ב ג ד ה ו ז ח ט	37	א ב ג ד ה ו ז ח ט
18	א ב ג ד ה ו ז ח ט	38	א ב ג ד ה ו ז ח ט
19	א ב ג ד ה ו ז ח ט	39	א ב ג ד ה ו ז ח ט
20	א ב ג ד ה ו ז ח ט	40	א ב ג ד ה ו ז ח ט

לשימוש פנימי

מספר התשובות הנכונות: _____ ציון: _____

שם הבודק: _____

237628