הדבק כאן את מדבקת הנבחן

N100969939

מספר סידורי: 20 [redacted]

מלא את הפרטים בכל המקומות הדרושים

מספר תעודת זהות (9 ספרות) [redacted]

מספר הקורס 204007

לשימוש הבודק

שאלה 5:

נשתמש בעץ אדום שחור עם שדה הדרגה שמכיל את מספר הצמתים בדרך אל המושרש ב אורך/גובה.

הכנסה: הכנסה של איבר בעל מפתח x למבנה מתבצעת בדומה להכנסה לעץ אדום שחור רגיל, אבל ישנה הטבה קטנה אך חשובה בהדרגה: בעת ההכנסה, כאשר מכניסים איבר ומוצאים את מקומו במסלול מסוים - כל פעם שסובבים ימינה ומעדכנים את שדה הדרגה של ב, מעדכנים את שדה הדרגה של אבין בפלוס 1. אם הצבע מגיע למקום הנכון שלו בעץ, סיימנו מוסדרים בדרך הרגילה.

בספר מדבר ב $O(\log n)$

הגבה: מתקיים כאן בתנאים רגיל בעץ אדום שחור, אם הגיע לעלה ל NIL - (אין עלים פנימיים), הגיע מרצירה NIL. סיבוכיות זמן ריצה $\Theta(\log n)$ כיון שגובהו המקסימלי של עץ אדום שחור הוא $\log n$.

range: נשתמש בשדה הדרגה שלנו אך נחפש את המפתח x. כאשר נתחיל לחפש מהשורש ונעבור כל פעם נשאל - אם המפתח קטן מ-x נסרוק רק תת עץ שמאל, אחרת נסרוק תת עץ ימין. המקסימלי של הדרגות

457543

לשימוש הבודק

457543

שאלה 5:

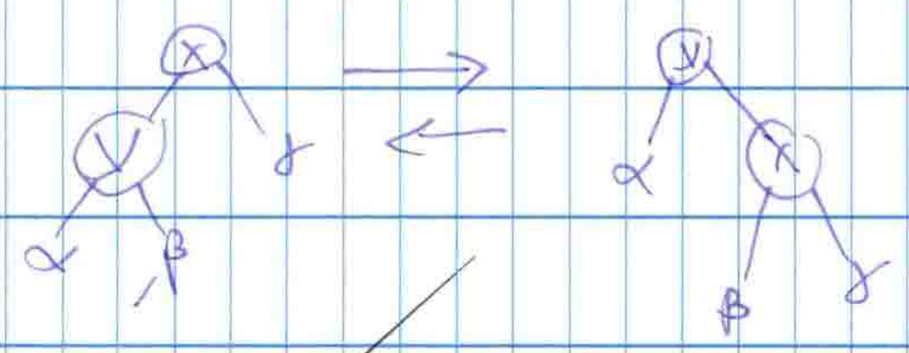
אם המבנה של הצומת הנוכחי בעומק שווה מ-x-
נתקדם שמאלה מבלי להסיר את הערך משדה ההדרחקה
לסכום שאנו דוחפים. כשל הגיעה אל, בעצם נשאר
עם סכום האיברים שקטנים ממש מ-x **אבל לא יש להוסיף**
בדומה נעשה גם עם הערך y - נתקדם בעץ, ונסכום
כמשתנה אמן: אותר את סכום האיברים שקטנים שווים
לו. כמידה ונתקלנו בצומת ששווה ממש ל-y נוסיף פעם אחת
לסכום נכפי ונסמוך עם אחרי עצמו ולא רק את הקטנים
ממנו.

לסיומו, נוודא עם שני משתנים אמנים sum1 ו sum2 -
נחשב את ההפרש sum2-sum1 ונקבל את סכום
האיברים שקטנים שווים מ y אבל גם גדולים שווים ל-x.
סיבוכיות זמן הריצה: בגלל שני הרקורסיות רצים
על עץ אם ולכן זמן הריצה $\Theta(\lg n)+\Theta(\lg n)=\Theta(\lg n)$

$O(\lg n)$

תמיכה בסיבוכיות בעץ: (כולל הוספת שדה הדרחקה).

סיבוב ימני:



סכומו של y משתנה לסכומו של y שהיה בתוספת הסכום שבx
בתוספת 2 (הצמתים x ו-y עצמם).
סכומו של x משתנה לסכום שלו אחרי הסיבוב פחות הסכום
שבy פחות 2 (הצמתים y ו-x)

20

לשימוש הבודק

יחו
בסר

ד ר ר / ר ר / ל ג ל ת ל ת ל ת / ר ר

יח
בסר

שאלה 2:

מכיוון שמערך A ממוין, נוכל לסרוק את כל המספרים הינארי במתקדמות למערך A סריקה תוכית, ולראות כי אכן כל איברי A נמצאים בכל T.

הפונקציה שתשיק למערך יתרון מאינדקס 1, ובמתקדמות זכה נבדוק סריקה תוכית בכל שמתאימה את איברי T בסדר ממוין.

מכיוון ש $n \leq m$, יתכנו יותר איברים בכל מאשר במערך A ולכן נבדוק אלאה שבודקת האם הערך באינדקס הראשון במערך שווה לערך הראשון שמתאימה הסריקה התוכית.

• אם כן, נקדם את המצביע במערך באחד ואת הסריקה התוכית נצטרך לאיבר הבא בסריקה.

• אם הערך שעליו אנחנו מצביעים במערך קטן מהערך שעליו אנחנו נמצאים בסריקה התוכית נקדם רק את המצביע בסריקה התוכית באחד.

• אם הערך שעליו אנחנו מצביעים במערך גדול מהערך בסריקה התוכית, סימן שלא מצאנו ערך שווה לו בכל, ולכן נחזיר שלפי, לא כל האיברים במערך מופיעים בכל (כיוון שמצאנו אחד כבר).

כאמור שיש לשים לב בעצם מי הגענו לסוף המערך אנחנו מאיבר ה-m. אם אותנו באינדקס ה-m ומצאנו איבר ששווה לו - נחזיר true. אם לא, נחזיר false יבדוק אנו מטפלים במצב שבו נגיע לוסף המערך מסיבות המערך.

נשמח כי לא השתמשתי בביטוי נסל.

2.3
הרסניר
2.2
מעלה
הינ'ב
עכ"ל
הינ'ב
ריסנ'ר

לשימוש הבודק

לשימוש הבודק

שאלה 2:

אמן ריצת האלגוריתם:

סריקה א m איברים במערך: $O(m)$.

סריקה ב n האיברים מא - סריקה תוכית כפי

שרשום מעל: $\Theta(n)$ מכיון ש $n \leq m$

אמן ריצה כולל הוא $\Theta(n)$, אמן ריצה לינארי.

24

לשימוש הבודק

שאלה 4:

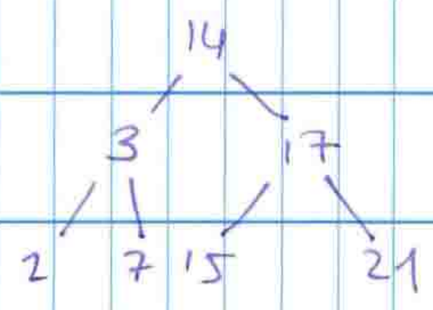
א. $A[1...n]$ $B[1,...,n]$

מסריקה סופית מסריקה תחילית

$2,7,3,15,21,17,14$ $2,3,7,4,15,17,21$

3 4

ב. דוגמה:



מסריקה סופית, האיבר האחרון הוא תמיד השורש, ואותו מכן מוסיפים הדרך אל הימין של המשמאלי במערך) ואז הדרך אל השמאלי שלו.

אומתה בסריקה תחילית, ת מהתחילת המערך מוסיפים כל הדרך אל השמאלי השורש, ואז הדרך אל הימין.

מעבר לסריקה תחילית

לא שווה לשון

לשון

הכנה

האינטואיציה מאחורי כך B

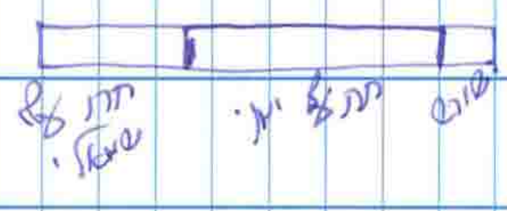
נמצא את האינדקס שהכי $A[n]$ במערך B נקרא לאינדקס j (הכי שנמצא השורש) לכן מספר האיברים בדרך אל השמאלי יהיה $j-1$ ומספר האיברים בדרך הימין יהיה $n-j$.

נקבע את $A[n]$ להיות השורש.

- בימין, וגוזרים דרך הצד הימני שגודלו $(n-j)$ $B[n-1]$ יהיה בנו הימני של השורש, ונוריד מהמערך את גוזרים דרך הצד הימני.
- בשמאל, וגוזרים דרך הצד השמאלי שגודלו $(j-1)$ נקבל את $B[j]$ מעולה להיות בנו השמאלי של השורש. ונוריד את גוזרים דרך הצד השמאלי מהמערך.

A

ובדרך כלל נמשיך לעשות בדיוק אותו דבר עבור דרך אל הדרך הימני שהשורש הוא הבן הימני של השורש, ודרך אל הדרך אל השמאלי שהשורש הוא הבן השמאלי של השורש הנוכחי. כאשר



השאירות הקודמים, ובכל צעד בדרך כלל אנו מסתכלים אל מקבלים את הדרך המערך שאנו מסתכלים אל ובמערך A

לשימוש הבודק

שאלה 4:

מתפצלים את השורש בדרך מערך המתקבל ב-B (פירוש השורה האחרונה) ומוצאים את השורש המתאים לאיבר הימני ביותר ב-A. עם שם זה חיפוש בינארי.
אם מגדירה בדרך מערך השמאלי, מוצקים בדרך מערך המתקבל לו ב-B את האינדקס של השורש הרחב בהאיבר הימני ביותר בדרך מערך שאינו מסתלים אין ב-A). לכן.
אם יוצאים מה-root בדרך עלים שלו (השמאלי והימני).
כאשר הגיעו לדוס 0, אין בן שמאלי/ אין בן ימני.
עוברים בשאר הגיעו של שני הדרך עלים הדוס 0.
אם מגיעה בדרך מערך הימני, עושים בדיוק אותו דבר רק שהדרך יעבור נמצא באופס של אינדקס אחרי ימינה, לכן יש B אם מסתלים בדרך מערך ב A [i...j] שהתרגל ב- B בדרך מערך [i+1...j+1]

נכון

13

לא נכון

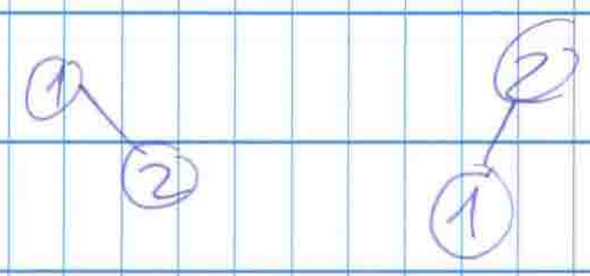
סיבוכיות זמן ריצה: עבור כל האיברים שאינם עלים אנו מבצעים חיפוש בינארי בדרך מערך המתאים ב-B, לכן המקרה הגרוע הכל לא מאשן ויהיה רק עלה 1 (שרוך) ולכן n-1 פעמים נבצע חיפוש בינארי מתוך m איברים ולכן זמן הריצה $\Theta(n \lg m)$

ב. לא ניתן לבנות את T מ-B בלבד.
, דוגמה נגדית $B=[1,2]$ על בעל 2 כמתים בדרך. דוגמא 2 עצים שמגיעים הם תוצר של טריקה

לשימוש הבודק

שאלה 4:

תורכיות של עצים שונים



ישנם שני עצים שונים, עם אותו סך של סריקה תוכית
ואינוית ולכאורה אי אפשר להגיע לתוצאה. על כיסים המצאך
הנתון.

1.13N

10

לשימוש הבודק

לשימוש הבודק

שאלה 3:

נשתמש בעץ אדום שחור עם 2 שדות ההתחלה.
שדה ההתחלה הראשון - אומר מה גודל התת העץ
שלי. size
שדה ההתחלה שני - אומר מה כמות האבות האדומים
ממני שהוכנסו לפני. inv

איך זה עובד? מכיוון שהפעולות על מבנה הנתונים הם
רק הכנסה ומחיקה - בעת ההכנסה, כל הצבעים
שקיימים בעץ ואדומים ממני המשיכו להתקיים ממני ולכן
רק אותם נצטרך לעבור כפו'צעות על הרשת inversions.

הכנסה: בעת הכנסה עץ, במידה ואנו מוכנסים
לימין הורים ימינה, אנו לא סוכמים אותו את שדה ההתחלה
size של הבומת אותו עבורנו. במידה ולהורים שמאלה
בחות שדה ההתחלה של הבן השמאלי במידה ויש -
בעץ, סוכמים את שדה ההתחלה שבעצם מקטא אדום
כל האיברים שנמצאים מהבומת שמכניסים עתה.
בהכנסה נתחשב את מספר הבנים בעדכון הימני -
בכל פעם שנתקדם ימינה נעשה לבומת אותו עבורנו +1
לשדה size. רק בעץ, ואחר מציאת המקום של הבומת
החדש נאתחל את שדה ההתחלה inv - בסכום אותו
עבורנו שמתאו את מספר האיברים הקטנים ממני, וכן
עדת ההכנסה. הפרוס על סימונים בהמשך השאלה.
אם הדרגה לא משתנה ולעץ בבומה להכנסה רגילה עץ
אז כיון שבכל בומת אנו עושים חישוב שעולה $O(1)$. אם $O(\log n)$
מציאה: מציאה רגילה של מפתח בעץ אדום שחור, אם דרגה
יבוא $O(\log n)$

מספר מורכבות $O(\log n)$

שאלה 3:

inversions: נחפש את האינדקס הימני ביותר של
קבל מספרים X - הימני ביותר כמו שהוגדר בסעיף הקודם.
אם מדובר- נחזיר את האינדקס שיש בשדה הרלוונטי
שלו inv, שכן צריך לדעת עדכון ההכנסה שלו, וסכום את
האינדקסים הקודמים מימינו שבמערכת הוכנסו לפניו.
בזמן ריצה $O(\log n)$.

סיבוכים ותחזוקה הקבל של השדה שיצא מוסכמים
כפי שנשאר ל במיכון אה, וצה בדומה לו.

23

לשימוש הבודק

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: _____