

מבני נתונים – תרגיל 8

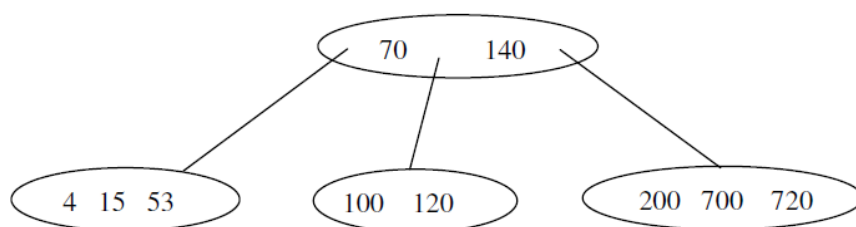
גלעד אשרוב נטע ברקאי צבי קופלוביץ'

ההגשה ביחידים. מותר להתייעץ ולפתור את התרגילים בקבוצה אך יש לכתוב את התרגילים באופן עצמאי. חל איסור מוחלט להחזיק פתרון כתוב של סטודנט אחר

תאריך הגשה: בתרגול 9 (תאריך אחרון: 23.05)

1. נתון B-Tree מסדר $m=4$ שבציור.

- כמה בנים יהיו לכל קודקוד? כמה איברים יכולים להיות בכל קודקוד?
- עבור הפעולות הבאות, ציירו את העץ שמתקבל לפני האיזון שמצריכה הפעולה, ואחריו.
 - הוספת 65 לעץ.
 - הוספת 50 לעץ.
 - הוספת 1000 לעץ.
 - מחיקת 70 מהעץ.
 - מחיקת 65 מהעץ.



2. נתון עץ B-Tree מסדר m . בכל קודקוד x בעץ יש מערך בגודל $m-1$ של מפתחות, מערך בגודל m של מצביעים לבנים, ומשתנה

$n[x]$ המונה את מספר האיברים בקודקוד.

מערך המפתחות: $key[1], key[2], \dots, key[m-1]$. אם בקודקוד יש k איברים, כלומר $n[x]=k$, אז המפתחות

$key[1], \dots, key[k]$ יהיו מלאים בערכים שלהם (ממיינים מהקטן לגדול) ושאר המפתחות יהיו ריקים.

מערך המצביעים לבנים: $p[1], p[2], \dots, p[m]$. אם $n[x]=k$, המצביעים $p[1], \dots, p[k+1]$ יהיו תתי העצים הרלוונטיים, ושאר

המצביעים יהיו ריקים.

כתבו פסאודו-קודים לפעולות הבאות, על פי מה שראיתם בשיעור:

- חיפוש איבר בעץ
- פיצול קודקוד לשני קודקודים (מתרחש בהכנסה)
- הכנסת איבר לעץ
- הלוואה/החלפה בין שני קודקודים אחים (סמוכים) (מתרחשת במחיקה)
- איחוד שני קודקודים אחים (סמוכים) לקודקוד אחד (מתרחש במחיקה)
- מחיקת איבר מהעץ

א. נתונים שני עצי B-Tree, A ו-B מסדר m. העץ A מכיל a איברים והעץ B מכיל b איברים. נניח $a > b$, ונניח שכל האיברים ב-A גדולים מכל האיברים ב-B. נסמן ב-h את גובהו של העץ A. תארו אלגוריתם הבונה B-Tree מאוחד, גם הוא מסדר m, בזמן $O(h)$.

ב. נתון עץ B-Tree מסדר m, ונתון איבר x. נסמן ב-h את גובהו של העץ. תארו אלגוריתם המפצל את העץ לשני עצי B-Tree, A ו-B מסדר m כך שכל האיברים בעץ A קטנים שווים ל-x, וכל האיברים בעץ B גדולים מ-x. האלגוריתם צריך לעבוד בזמן $O(h)$.

4. נתון גרף מכוון ללא מעגלים. כתבו אלגוריתם יעיל המוצא את מספר המסלולים השונים בגרף (מסלולים מאורך לפחות אחד). שימו לב שהמסלולים לא בהכרח זרים בקשתות.

לדוגמא: עבור הגרף $G=(V,E)$ כש- $V=\{v_1, v_2, v_3, v_4\}$ ו- $E=\{(v_1, v_2), (v_2, v_3), (v_3, v_4)\}$, מספר המסלולים השונים הוא 6.

5. קבוצה של אנשים נכנסת לקולנוע. לכל אדם יש רשימה של אנשים מתוך הקבוצה שהוא לא רוצה לשבת מאחוריהם או בשורה שלהם.

א. כתבו אלגוריתם המוצא סידור הושבה של האנשים בקולנוע כך שכולם יהיו מרוצים, או מחזיר שאין פתרון. הניחו שאין מגבלה על מספר שורות המושבים בקולנוע או על מספר המושבים בכל שורה.

ב. שפרו את האלגוריתם כך שימצא סידור הושבה עם מספר שורות מושבים מינימאלי. גם כאן הניחו שאין מגבלה על מספר המושבים בכל שורה.

בהצלחה!