חלק תיאורטי

1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר סידורי i | עלות איזון במערך ממוין | עלות איזון במערך ממוין הפוך | עלות איזון במערך מסודר אקראי | עלות איזון במערך עם היפוכים סמוכים |
| 1 | 430 | 430 | 419 | 411 |
| 2 | 873 | 873 | 836 | 825 |
| 3 | 1760 | 1760 | 1675 | 1653 |
| 4 | 3535 | 3535 | 3365 | 3302 |
| 5 | 7086 | 7086 | 6713 | 6607 |
| 6 | 14189 | 14189 | 13431 | 13217 |
| 7 | 28396 | 28396 | 26883 | 26444 |
| 8 | 56811 | 56811 | 53743 | 52878 |
| 9 | 113642 | 113642 | 107486 | 105752 |
| 10 | 227305 | 227305 | 214996 | 211519 |

חסם עליון:

בכל finger\_insert נחפש את המקום המתאים להכניס את הצומת החדש, מכיוון שמתחילים מהצומת המקסימלי המקרה הגרוע ביותר הוא שנרצה להכניס צומת שקטן מכל הצמתים בעץ הנוכחי ובמקרה זה נלך על בדיוק שני מסלולים מעלה אל השורש כלומר 2logn ולכן זמן ריצה O(logn) כאשר n הוא כמות הצמתים בעץ **הנוכחי.** לאחר מציאת האבא החדש של הצומת החדש, נבדוק את הגובה של האבא של הצומת החדש ובמקרה הצורך, נבצע promote כל עוד הbalance factor של הצומת חוקי והיה שינוי בגובה, וכאשר נגיע לbalance factor לא חוקי נבצע גלגול ונסיים. מכיוון שפעולת הpromote תתבצע לכל היותר עד השורש היא חסומה ע"י אורכו של מסלול מעלה אל השורש ולכן נקבל שזמן הריצה הוא O(logn) כאשר n הוא כמות הצמתים בעץ **הנוכחי.** בנוסף, בכל מקרה של finger\_insert נבצע לכל היותר שני גלגולים שכל אחד מהם מתבצע בזמן קבוע ולכן במקרה הגרוע ביותר סך עלויות הגלגולים יהיה 2logn.לכן סך הכל נסיק שלכל פעולת finger\_insert זמן הריצה הוא O(logn) כאשר n הוא כמות הצמתים בעץ **הנוכחי** ולכן החסם העליון על סך עלויות האיזון כולל גלגולים פעולת הfinger\_insert הוא . מכיוון שיש לנו לפחות הכנסות עבורן גובה העץ יהיה לפחות log( נסיק שהחסם העליון למספר האיזונים כולל גלגולים הוא O(nlogn).

*2.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר סידורי i | מספר היפוכים במערך ממוין | מספר היפוכים במערך ממוין הפוך = | מספר היפוכים במערך מסודר אקראי | מספר היפוכים במערך עם היפוכים סמוכים |
| 1 | 0 | 24531 | 12357 | 482 |
| 2 | 0 | 98346 | 49613 | 927 |
| 3 | 0 | 393828 | 196561 | 1933 |
| 4 | 0 | 1576200 | 792778 | 3912 |
| 5 | 0 | 6306576 | 3168838 | 7655 |

3.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| מספר סידורי i | עלות איזון במערך ממוין | עלות איזון במערך ממוין הפוך | עלות איזון במערך מסודר אקראי | עלות איזון במערך עם היפוכים סמוכים |
| 1 | 221 | 3134 | 3587 | 3549 |
| 2 | 443 | 10451 | 8388 | 7677 |
| 3 | 887 | 27083 | 18780 | 16817 |
| 4 | 1775 | 63902 | 41893 | 36785 |
| 5 | 3551 | 144645 | 91209 | 78610 |
| 6 | 7103 | 322115 | 190980 | 169941 |
| 7 | 14207 | 702809 | 411808 | 358310 |
| 8 | 28415 | 1527247 | 877638 | 764778 |
| 9 | 56831 | 3277358 | 1909997 | 1622957 |
| 10 | 113663 | 7029772 | 3995749 | 3513711 |