

סיבוכיות פעולת חיפוש/הכנסה לטבלת hash

נניח ש:

1. מספר האיברים שנרצה לשמור במבנה הנתונים שלנו הוא n .
2. גודל טבלת ה hash שלנו הוא m (כלומר הטבלה מכילה m תאים).
3. יש בידינו פונקציית hash h שסיבוכיות הזמן שלה היא לינארית בגודל הקלט שלה.
4. אנו עומדים להכניס למבנה מפתחות שגודלם הוא k (בשלב זה נניח ש k אינו קבוע).

פעולת חיפוש של מפתח q (שגודלו הוא k) בטבלת ה hash תפעל באופן הבא:

1. נחשב את $h(q)$ על מנת למצוא את האינדקס של התא הרלוונטי בטבלת ה hash. נקבל ערך בין 0 ל $m-1$.
2. נעבור על כל האיברים שמופו לתא $h(q)$ ששמורים שם ברשימה, ומול כל איבר כזה נבצע בדיקה האם המפתח שלו זהה ל q (בדיקה זו תיקח $O(k)$ כי גודל המפתחות הוא k).

סיבוכיות פעולת חיפוש:

נתחיל מסיבוכיות ממוצעת של חיפוש:

- חישוב $h(q)$ לוקח $O(k)$ כי הנחנו ש- h לינארית בגודל הקלט שלה.
 - בממוצע מספר האיברים בתא הינו $\alpha = n/m$. לכן שלב 2 של פעולת חיפוש יגרור השוואה מול α איברים, כאשר השוואת זוג איברים עולה $O(k)$. כלומר בסה"כ שלב זה יקח בממוצע $O(\alpha k)$.
- לכן בסה"כ חיפוש יקח זמן ממוצע של $O(k) + O(\alpha k) = O((1 + \alpha)k)$.

אם נבחר את גודל הטבלה m להיות cn עבור קבוע c חיובי כלשהו, אז $\alpha = \frac{n}{m} = \frac{1}{c} = O(1)$ ובמקרה זה סיבוכיות ממוצעת של חיפוש תהיה $O(k)$.

כעת נראה מהי סיבוכיות חיפוש במקרה הגרוע:

- חישוב $h(q)$ לוקח $O(k)$
 - במקרה הגרוע כל האיברים ימופו לאותו התא של הטבלה ולכן שלב 2 יקח במקרה הגרוע $O(kn)$ (נשווה ל n איברים, כל השוואה תיקח $O(k)$).
- לכן בסה"כ חיפוש יקח במקרה הגרוע $O(kn)$.

אם נניח כעת שגודל המפתחות הינו קבוע, כלומר $k=O(1)$, אז סיבוכיות ממוצעת של חיפוש תהיה: $O(1)$, וסיבוכיות חיפוש במקרה הגרוע תהיה $O(n)$.

סיבוכיות פעולת הכנסה למבנה שקולה לסיבוכיות חיפוש משום שפעולת הכנסה מבצעת חיפוש של האיבר במבנה כדי לוודא שאינו קיים ורק אז מכניסה אותו למבנה.