

- A - Heap Sort
- B - Quick Sort

## מיני מחקר

במחקר זה נבחן את תוצאות מספר ההשוואות שהוצגו באמצעות  $A, B$  בעזרת הקטעים המצויים ב' בחוברת הקורס

ומצויי אולטימטי של המערכים בעצמם המתיימרים בעזרת פונקציית  $\log$  מספרים רציונליים בתחום  $[0, 1]$ .

K=8	A =100	B =200	C =500	D =1000	K=100	A =100	B =200	C =500	D =1000
Algo A	294	506	1104	2058	Algo A	1205	1813	2710	3876
Algo B	254	389	740	2244	Algo B	1074	2300	1778	3637

ניתן לזהות בצפוי כי אופטימיזציה ב' מקיימת מספר קטן יותר של השוואות מעל תמיד מול מהקרה הישירית

לכך זה מספר סיבות אפשריות

סיבה חשובה היא שיש מספר גדול של איברים שהם גורמים בכך שמספר האיברים עודף בק עודף המכיל למעשה אלה שיבצעו גורם וכן בהרבה קריטריונים -  $\log$  באמצעות  $A$  מלכד  $\alpha$  כלומר מספר קטן של השוואות לעומת אופטימיזציה ב' שבכך שמספר האיברים המכיל עודף יותר בק פונקציית המכילה מחלקת את המחקר בצורה פחות יעילה ולכן מתקיימת יותר השוואות

הסיבה השנייה היא סדר הפעילות והוא שהאיברים שמכילי הם מסדר יורד וכן נמצא על הקרה הפירוש של אופטימיזציה ב' מקרה זה פחות נכון והמכילי שנתקבלו בו הוא  $\frac{1}{1000}$  כלומר  $\frac{1}{1000}$

K=50	A =100	B =200	C =500	D =1000
Algo A	796	1122	1846	2890
Algo B	480	725	1193	2723

בצפוי מספר ההשוואות של ב' קטן משל A כלומר אופטימיזציה ב' נמצא במקרה הטוב או במקרה הצפוי יותר מהקרה המנוגדת אופטימיזציה A שהקרה הטוב של פחות נכון מהקרה המנוגדת של ב' וכן מספר ההשוואות של ב' קטן יותר.

## מצא הריבוע של אופגוריתם A 3

אופגוריתם A בנוי משלושה חצי אופגוריתים: חציית המורה, הובאות המינימום ועדכון המורה והדפסת הפסל. זמן:

בז"ת המורה - הובקבה עוברת על  $\frac{n}{2}$  איברים ועבור כל אחד מבצעת  $\text{heapify}$  עצות כל  $\text{heapify}$  הוא  $(\log n)$  ולכן סה"כ יעוצות הובקבה הוא  $(\log n)$  אולם זוהי המרכה גסה מכיוון שהמורה הופך  $\text{heapify}$  דוקחת חפסל הוא מוש המורה ולכל שורה המורים נדרש כמות זמן.  
בז"ת המורה גוריק יותר ניתן לטוות סכמים פשוטים ה-  $\text{heapify}$  הוא ח ולכן סך יעוצות בז"ת המורה הוא  $O(n)$

הובאות השורה - פוקציה זו תבצע K אטריות של פוטנה ובכך אטריות פוטנה פונקציות  $\text{heapify}$  כפי שבר ידוע כל  $\text{heapify}$  דוחש  $(\log n)$  כלן פונקציות הובאות השורה פירוש  $O(n \log n)$

הדפסת הפסל - פונקציה זו תעבור על המערך של המורה והסוף ועד S- שלש העדכני ביותר במורה הוא תעבור על ת המערך ממין קטן לגדול בעל K איברים במורה הפונקציה פשוטה K אטריות ותדפיס את הקטים. זמן הוא פירוש  $O(K)$

מצא הריבוע של Algo A -  $T(n) = O(n) + O(K) + O(n \log n) = O(n \log n)$

במקרה הטוב - המערך שמצא נרבה בצוות עריות מינימום הוא בעל n איברים זהם במורה נבנה עריות בצוות n איברים זהים בערבם  
כלן נשם על בז"ת המורה סה"כ  $O(n) = O(\frac{n}{2})$  מכיוון שבכל  $\text{heapify}$  יעלה על  $O(1)$  ובבצע  $\frac{n}{2}$  קריות S -  $\text{heapify}$   
ואמור נכן בפונקציות הובאות השורה נבצע K קריות S -  $\text{heapify}$  ועל כל קריות נשם  $O(1)$  כלן סה"כ נשם על פונקציות הובאות השורה  $O(K)$   
כלן במקרה הטוב זמן הריבוע הוא  $O(n) = O(K) + O(n) = O(n)$

במקרה הרע - אמור בז"ת המורה נקבע עריות קן שבכל קריות S -  $\text{heapify}$  בפונקציות הובאות שורה נלחך לרדת עד לצפופות המורה בבד' לטורה על בצוות המורה במורה נרד חפסל מיות כלן נשם בפונקציות הובאות השורה  $O(n \log n)$   
כלן זמן הריבוע במקרה הרע הוא  $O(n \log n) = O(K) + O(n \log n) = O(n \log n)$

## מעט הריבוע של אופטימיזם B

אופטימיזם B הוא גישת פתרון אופטימלית לבעיה ה-A, מיון מהיר, הדפסת הפסל  
פסל:

הוא ה-A - פונקציה זו היא פונקציה רקורסיבית ופונקציה נוספת קריאה פונקציה נוספת  
פונקציה נוספת הבוחרת מיוצגים רצופים שיש להם בוחר זיר פונקציה חזקה  
זמן הריבוע של RandomizedSelect הוא  $O(1) + O(n)$  פונקציה  $O(n)$   
פסל הנוסחה הרקורסיבית פונקציה ה-A היא  $T(n) = T(n-1) + O(n) = O(n^2)$

מיון מהיר - בקריאה מיון מהיר אנו מקבלים מערך בגודל  $(n-1)$  במקרה הגרוע פסל  
משה"ס  $T(n) = T(n-1) + O(n) = O(n^2)$

הדפסת הפסל - פונקציה זו תעביר אל המערך של המיקום ה-0 ועד למקום  
ה-A בבסיס צדדים אף הוברים מהקטן לגדול  
פונקציה פונקציה פשוטה A אטרביות ותפסים את הקטנים פסל היא תפוס  $O(k)$

מעט הריבוע של Algo B -  $T(n) = O(n^2) + O(n) + O(k) = O(n^2)$   
(במקרה הגרוע משה"ס הוא נמוך)

במקרה הטוב + המקרה המקצועי - הוברים הרצופים שנבחר ב-0 והיו  
בסדר יורד פסל בכל פעם שנבחר הובר זיר הוא  
יחלק את המערך בזירה סבירה ופסל פונקציה חזקה תעביר בזירה יעילה  
ונוסחאות המעשה של מיון מהיר הוא  $O(n \log n) = O(n) + O(2T(n/2)) = T(n)$   
והוא ה-A הוא  $O(n \log n) = O(1) + O(n) = T(n)$   
פונקציה פונקציה B הוא -  $T(n) = O(n \log n) + O(n \log n) + O(k) = O(n \log n)$

במקרה הגרוע - בחירת הוברים הרצופים של שורה בצד משה"ס  
כאשר זיר בכל חזקה יהיו בסדר יורד פסל החזקות ששלחו יהיו  
בגודל  $(n-1)$  ביקום  $(n)$  מה שפסל דמיוני אל הביבוליים  
הנוסחה במקרה הגרוע היא -  $T(n) = O(n^2) + O(n) + O(k) = O(n^2)$