

ערימה (ערימה בינארית) Heap

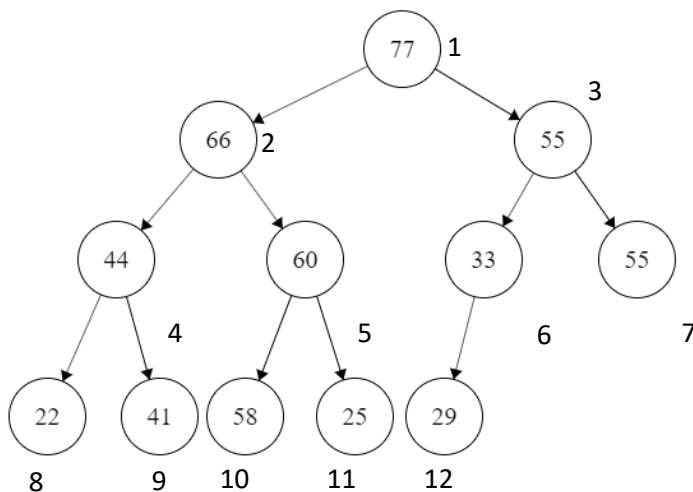
- ערימה (בינארית) הוא עצם מטיפוס מערך, שניתן לראותו כעץ בינארי שלם. לכל צומת בעץ מתאים איבר במערך שבו מאוחסן הערך שמכיל הצומת

Max Heap (Max Tree) – מפתח של אבא גדול או שווה למפתחות של הבנים.

Min Heap (Min Tree) - מפתח של אבא קטן או שווה למפתחות של הבנים.

דוגמה:

דוגמה ל-Max Heap



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
X	77	66	55	44	60	33	55	22	41	58	25	29

צומת בעל אינדקס i יודע שאביו נמצא במקום $\left\lfloor \frac{i}{2} \right\rfloor$ (אבא (66) $i=2$, (60) $i=5$)

צומת בעל אינדקס i יודע שבניו נמצאים: שמאלי באינדקס $2i$, בן ימני באינדקס $2i+1$.

(אבא (55) $i=3$ בן שמאלי (33) $i=6$ וימני (5) $i=7$)

שאלה 1

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	88	66	77	33	44	55	75	22	30	51

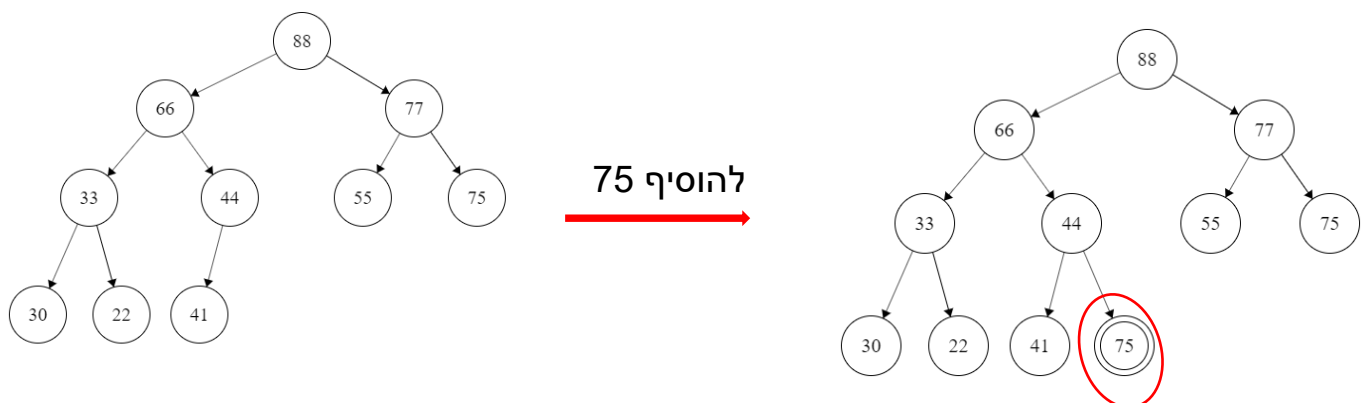
האם המערך הנתון הוא Max Heap? מה הוא זמן ריצה של הבדיקה?

הוספה לתוך ערימה (הוספת איבר חדש)

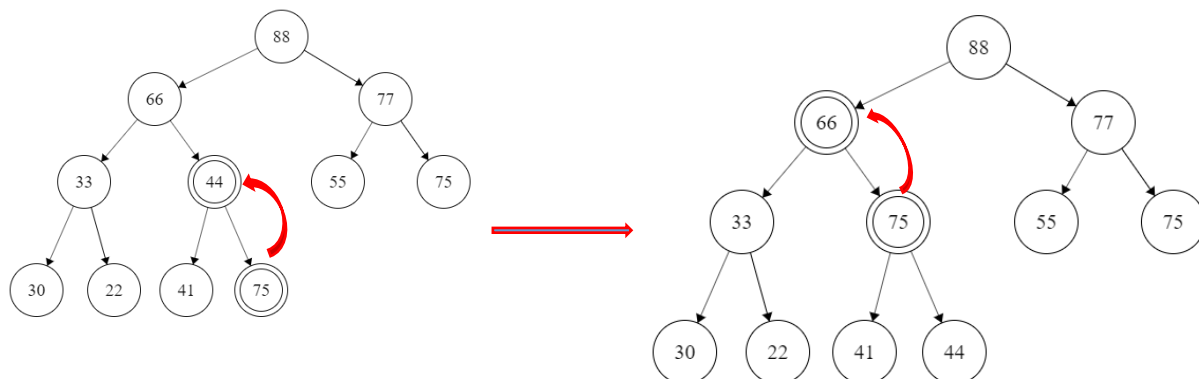
מבצעים 2 פעולות:

1. מוסיפים אלמנט חדש.
2. מסדרים ערימה מחדש לפי צורך.

1. מוסיפים איבר חדש.



2. מסדרים ערימה מחדש

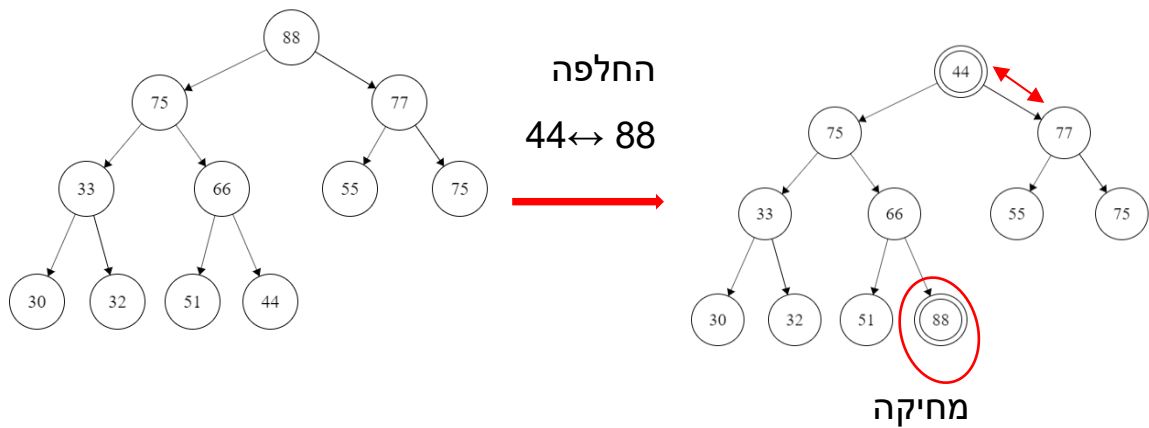


0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X	88	66	77	33	44	55	75	30	22	41	75
		75			75 66						44

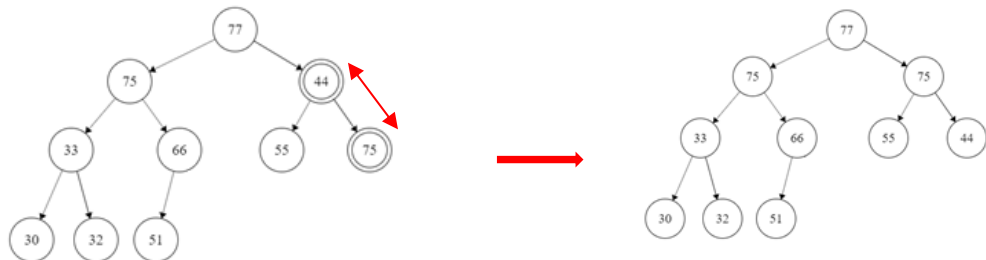
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
X	88	75	77	33	66	55	75	30	22	41	44

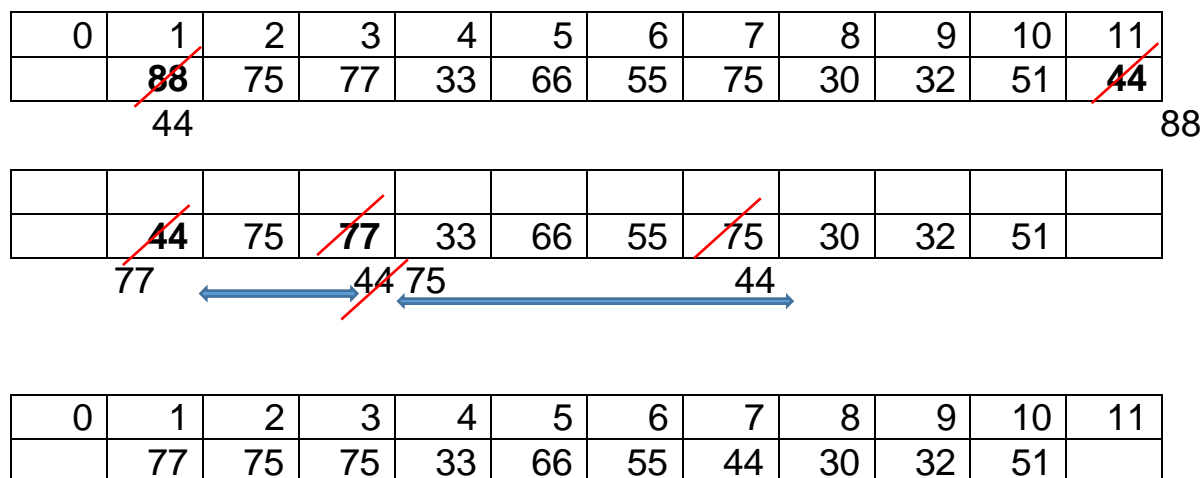
מחיקת איבר מערימה

בערימה תמיד מוחקים את השורש.



סידור להחלפה בוחרים גדול בין בנים.





שאלה 2

נתון מערך: $A = \{23, 17, 14, 6, 13, 10, 1, 5, 7, 2\}$

א. האם מערך מייצג ערימת מקסימום (Max - heap)?

ב. איך תראה הערימה אחרי הוספת מפתח 35?

שאלה 3

יש לכתוב גרסה לא רקורסיבית לאלגוריתם max-heapify.

שאלה 4 (מעוד א 5/02/2019)

תהי נתונה ערימת בת n איברים. שינו בה $\lfloor n/4 \rfloor$ מהעלים באופן כזה שלאחר השינוי יתכן שהיא איננה ערימה חוקית יותר. הציעו (במילים) אלגוריתם יעיל ככל האפשר במקרה הגרוע לתיקון הערימה. מה סיבוכיות הזמן של האלגוריתם שהצעתם?

שאלה 5

נתונה ערימה מינימום הממומשת על ידי מערך. כל האיברים בערימה שונים זה מזה. נניח שלכל קודקוד בערימה, בנו השמאלי קטן מבנו הימני. האם המערך בהכרח ממוין? (תנו תשובה בעזרת דוגמה).