

## מציאת $k$ האיברים הגדולים במערך באמצעות ערמה.

נתונים לנו  $n$  איברים לא ממוינים במערך. המטרה שלנו היא למצוא את  $k$  הגדולים ביותר. נציג מימוש שפותר את הבעיה בעזרת ערמה, ומחזיר את  $k$  האיברים הגדולים ביותר מהגדול לקטן, כל זה בזמן  $O(n + k \log k)$ .

נתחיל בסידור המערך ב-heap order. כלומר, ניצור יצוג של האיברים בערמת מקסימום. כעת, האיבר הגדול ביותר נמצא בשורש הערמה.

איפה נמצא האיבר השני בגודלו? איבר זה חייב להיות אחד הבנים של השורש, כי כל אחד מהם גדול יותר מכל האיברים שמתחתיו. לכן יש לנו שני מועמדים לאיבר הבא בסדר.

מי האיבר הבא? נבדוק את המועמדים שאספנו, רק הגדול מבניהם הוא האיבר הבא. שני הבנים שלו הם מועמדים חדשים להיות האיבר הגדול ביותר.

נסכם את האלגוריתם שלנו:

קלט: מערך בגודל  $n$ , וגודל  $k$ .

פלט:  $k$  האיברים הגדולים במערך.

1. צור מבנה עזר,  $C$ , עבור מועמדים.

2. סדר את המערך ב-heap order.

3. הכנס את מצביע לאיבר הגדול ביותר במערך ל- $C$ .

4. חזור  $k$  פעמים:

4.1. מצא את  $m$ , המועמד הגדול ביותר ב- $C$ .

4.2.  $m$  הוא האיבר הגדול הבא, הדפס אותו.

4.3. אם ל- $m$  יש בנים, הם מועמדים חדשים, הכנס מצביעים אליהם ל- $C$ .

באיזה מבנה נתונים נשמש כדי לממש את אוסף המועמדים  $C$ ? שתי הפעולות הדרושות ב- $C$  הם הכנסה, והוצאת האיבר הגדול ביותר. לכן, נבחר לממש את  $C$  כערמת מקסימום.

מהו זמן הריצה? צעדים 1 ו-3 לוקחים זמן קבוע, סידור ערמה בצעד 2 לוקח  $O(n)$  זמן. הלולאה בשלב 4 חוזרת  $k$  פעמים כאשר צעד 4.1 לוקח זמן קבוע, וצעדים 4.2 ו-4.3 לוקחים  $O(\log k)$  זמן, מכיוון שהגודל של  $C$  הוא לכל היותר. סה"כ קיבלנו  $O(n + k \log k)$ .