

# מבני נתונים

## תרגיל 11

גלעד אשרוב      צבי קופולביץ'

17 ביוני 2012

ההגשה ביחידים. פותר להתייעץ ולפתור את התרגילים בקבוצה אך יש לכתוב את הפתרונות באופן עצמאי. חל איסור פוחלט להחזיק פתרון כתוב של סטודנט אחר.

**תאריך הגשה:** בשיעור החזרה שלקראת המבחן, בתחילת השיעור - ייתכן שנפתור חלקים מהתרגיל בשיעור. תאריך לשיעור החזרה יפורסם בקרוב.

**שאלה 1.** נניח את פונקציית ה-hash הבאה:  $h(x) = x \bmod 9$ , ונניח מערך מגודל 15. הכנס את האיברים הבאים:

5, 4, 6, 10, 2, 3, 16, 17, 20, 19, 12, 11, 81, 9, 1

הצג את המערך המתקבל כאשר:

1. משתמשים בשיטת ה- *chaining* לטיפול בהתנגשויות.

2. משתמשים בשיטת ה- *open addressing* לטיפול בהתנגשויות.

**שאלה 2.** נניח שיש לנו רשימה עצומה של מספרים,  $x_1, \dots, x_n$ , כך שלכל  $i$ ,  $x_i \leq T$ , ואנחנו מעוניינים לדעת האם קיימים  $i, j$  כך ש-  $x_i = x_j$ . מכיוון שהרשימה היא ארוכה, אנחנו מעוניינים לרוץ בזמן  $O(n)$  (אפילו בתוחלת). הצג אלגוריתם העונה על הדרישות.

**שאלה 3.** לכל משפחה בהמשך, רשום את מספר הפונקציות במשפחה וכיצד נבחרת פונקציה באקראי מתוך המשפחה. בנוסף, קבע האם היא משפחה אוניברסלית. שימו לב אילו פרמטרים משותפים לכל הפונקציות במשפחה, ואלו קשורים לפונקציה מתוכה. הוכח את תשובתך (וניתן להיעזר במשפחות שראינו בכיתה):

1. המשפחה  $\mathcal{H}_m = \{h_a(x) \mid 1 \leq a \leq m\}$ , כאשר  $h_a(x) = ax \bmod m$ .

2. המשפחה  $\mathcal{H}_{p,m,b} = \{h_a(x) \mid 1 \leq a \leq p-1\}$ , כאשר  $h_a(x) = ((ax + b) \bmod p) \bmod m$ .

3. המשפחה  $\mathcal{H}_{p,m,c} = \{h_{a,b}(x) \mid 1 \leq a \leq p-1, 0 \leq b \leq p\}$ , כאשר  $h_{a,b}(x) = ((ax + b + c) \bmod p) \bmod m$ .

**שאלה 4.** הכניסו את הערכים הבאים לערימה (משמאל לימין): 14, 12, 10, 5, 20, 25, 35, 15, 19. הראו את מצב הערימה לאחר כל הכנסה.

**שאלה 5.** נתונה ערימת מקסימום (האיבר המקסימלי בשורש) עם  $n$  איברים. הערימה נתונה במערך  $A$ . לכל אחת מהטענות הבאות הסבירו מדוע היא נכונה או מדוע היא אינה נכונה.

א. אם  $A[i] < A[j]$  אז  $i < j$ .

ב. אם  $i < j$  אז  $A[i] < A[j]$ .

ג. ניתן לבנות רשימה ממויינת של האיברים בערימה בזמן  $O(n \log \log n)$ .

ד. ניתן להדפיס את  $k$  האיברים הגדולים ביותר בזמן  $O(k \log k)$ .