

# מבני נתונים ואלגוריתמים – 88-280-02

## תרגיל 6 – מסלולים קצרים ו-Hashing

יש להגיש את התרגיל עד יום שני 31/12/12 בתא 27 (אפשר להגיש גם בתרגול עצמו).

**שימו לב!** בשאלות 1 ו-2, עליכם להציע אלגוריתמים יעילים ככך שאפשר. עליכם לנתח את הסיבוכיות ולהוכיח את הנכונות שלהם.

### שאלה 1

נתון גרף מכוון  $G = (V, E)$  עם משקלים אי-שליליים על הקשתות, פרט לקשת אחת  $e = (a, b)$  שמשקלה שלילי. נניח שאין מעגלים בעלי משקל שלילי בגרף. הציעו אלגוריתם בסיבוכיות  $O(E + V \log V)$  המוצא את משקל המסלול הקצר ביותר מ- $s$  לכל  $v \in V$ .

### שאלה 2

נתון גרף מכוון  $G = (V, E)$  עם משקלים חיוביים על הקשתות  $w: E \rightarrow \mathbb{R}^+$  ונתון  $s \in V$ . נאמר כי הפונקציה  $f: V \rightarrow \mathbb{R}$  היא פונקציית מסלולים קצרים ביותר מ- $s$  אם לכל  $v \in V$  מתקיים ש- $f(v)$  הוא משקל המסלול הקצר ביותר מ- $s$  ל- $v$  ב- $G$ . הציעו אלגוריתם הרץ בזמן  $O(V + E)$  המקבל כקלט פונקציה  $f$  ומכריע האם  $f$  היא פונקציית מסלולים קצרים ביותר מ- $s$ .

### שאלה 3

בתונה טבלת  $hash$  בגודל  $m=11$  ושתי פונקציות  $hash$  המוגדרות על מחרוזות:

$$h1(x) = (\text{sum of the values of the first and last letters of } x) \bmod m.$$

$$h2(x) = ((\text{value of the last letter of } x) \bmod (m-1)) + 1$$

כאשר הערך של אות הוא מיקומה באלפבית ( $a=1, b=2, \dots$ )

א. ציירו את טבלת ה- $hash$  – לאחר הכנסת כל אחת מהמילים הבאות (משמאל לימין)

*maxi, lama, papa, bat, cat, bozo, dog, carp, stork*

בנוסף סמנו את כל התאים שאנו מבקרים בחיפוש אחרי המילה *leffe*

עשו את הנ"ל בכל אחת מהשיטות הבאות:

a. Chaining with  $h1$  as your hash function

b. Linear probing with  $h1$  as your hash function

c. Rehashing with  $h1$  as your first hash function, and then  $h1+h2$  ( $h2$  is the step function)

ב. למה לא נרצה להשתמש בפונקציה הבאה כפונקציית צעד?

$$h2(x) = (\text{value of the last letter}) \bmod m$$

ג. למה לא נרצה להשתמש באותה פונקציה כפונקציית  $hash$  וכפונקציית צעד?

**בהצלחה!!!**