

מבני נתונים 89-120

תרגיל 4

צבי קופלביץ'

גלעד אשרוב

6 באפריל 2012

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

תאריך הגשה: בתרגול 5 (תאריך אחרון – 24.04)

בכל השאלות, כאשר אתם נדרשים להציג אלגוריתם, הנכם צריכים גם להסביר מדוע האלגוריתם עובד.

שאלה 1. הציעו אלגוריתם יעיל ככל שתוכלו המקבל רשימה מקושרת חד כיוונית, ומחזירה את הרשימה הפוכה. ניתן לשנות את הרשימה.

שאלה 2. בשיעור התרגול ראינו כיצד ממירים ביטוי בצורת *infix* לביטוי בצורת *postfix*. הנחנו באלגוריתם כי הביטוי לא מכיל סוגריים. הציגו אלגוריתם הממיר ביטוי מצורת *infix* לצורת *postfix* התומך בביטויים המכילים סוגריים. כמו-כן, יש צורך לשים לב לקדימויות של סוגריים, כלומר - לשים לב לקדימויות בין $\{, \}$, $[], []$, $()$. הציגו פסאדו-קוד.

שאלה 3.

רשימה מעגלית היא רשימה מקושרת שבה האיבר האחרון מצביע לאיבר הראשון. כלומר:

$$x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots \rightarrow x_n \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \dots$$

רשימה חלקית מעגלית היא רשימה שבה האיבר האחרון מצביע לאיבר כלשהו ברשימה. כלומר, הרשימה נראית בצורה הבאה:

$$x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow \dots \rightarrow x_n \rightarrow x_i \rightarrow x_{i+1} \dots$$

כאשר $1 < i < n$.

כתוב אלגוריתם המקבל כקלט רשימה חלקית מעגלית, ומוצא את אורך הרשימה - n , ואת מיקום איבר המפגש i . הצג פסאדו-קוד. האלגוריתם צריך לעבוד בזמן $O(n)$ ולהשתמש בסיבוכיות זיכרון של $O(1)$.

שאלה 4. נניח שישנה רשימה המצביעה במקום כלשהו אל תוך רשימה אחרת. כלומר, תהי:

$$L_1 = a_1 \rightarrow a_2 \rightarrow \dots \rightarrow a_k \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \dots \rightarrow x_n$$

ותהי

$$L_2 = b_1 \rightarrow b_2 \rightarrow \dots \rightarrow b_m \rightarrow x_1 \rightarrow x_2 \dots \rightarrow x_n$$

כלומר, לשתי הרשימות יש התחלה שונה, והחל ממקום מסויים, שתיהן מתמזגות לאותה רשימה.

1. במקרה ש k ו- m קטנים ממש n , האלגוריתם שהוצג בתרגול למציאת x_1 הוא בזבזני.

יהי $d = \max\{k, m\}$. הצג אלגוריתם למציאת x_1 הרץ בזמן $O(d^2)$. (הצג פסאדו-קוד).
2. חשוב על שיפור לאלגוריתם שהצגת בסעיף הקודם, והצג אלגוריתם שרץ בזמן $O(d)$ (שוב, יש להציג פסאדו-קוד).

שאלה 5.

1. תארו כיצד ניתן לממש יצוג של פולינום מדרגה n ב- $O(n)$ זיכרון, כך שמכפלה של שני פולינומים מדרגה n תיקח $O(n^2)$ זמן.
2. אם מספר המקדמים שאינם אפס בשני הפולינומים הם m ו- k בהתאמה לכל פולינום ושניהם קטנים מאוד מ- n , תארו כיצד ניתן להגיע לסיבוכיות זמן ומקום יעילים יותר מסעיף 1 על ידי שימוש ברשימות מקושרות (השיפור צריך להיות הטוב ביותר שניתן).