

מבני נתונים 89-120

תרגיל 4

גלעד אשרוב
כינרת ברגר
03 באפריל 2011

ההגשה ביחידים. כל סטודנט נדרש לכתוב בעצמו ולבדו את הפתרון.
נא לציין שם, תעודת זהות ומספר קבוצה על גבי הפתרון!
תאריך הגשה: תרגולים של השבוע – 06.04-11.04, בכל אחת מקבוצות התרגול.

בכל השאלות:

- * עליכם להסביר איך מתבצעת כל פעולה ולנתח סיבוכיות זמן ומקום.
- * אם רשום 'מצאו פונקציה ש..' אין הכוונה בכתיבת קוד, אלא מספיק פסאודו-קוד או הסבר מובן.
- * שימו לב שאם מצוין שניתן לשנות את מבנה הנתונים הנתון, הכוונה היא שאתם יכולים למחוק איברים, להוסיף איברים, לשנות איברים, וכל מה שתמצאו. אך אם לא מצוין שאתם יכולים לעשות זאת, אינכם יכולים לשנות את המבנה. פתרונות המשנים את המבנה ומחזירים אותו לקדמותו לא יתקבלו.

שאלה 1.

א.

הציעו פונקציה יעילה ככל שתוכלו המקבלת רשימה מקושרת חד כיוונית, ומחזירה את הרשימה הפוכה. ניתן לשנות את הרשימה.
ז"א עבור הרשימה הנתונה הבאה: $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 5 \rightarrow \text{NULL}$.
תוחזר הרשימה: $5 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow \text{NULL}$.

ב.

הצע פונקציה רקורסיבית לבעיה זו. גם בסעיף זה ניתן לשנות את הרשימה.

שאלה 2.

בהמשך לשאלה 3 שראינו בתרגול: (בתרגול פתרנו את א' וב')

נתונה רשימה מקושרת חד כיוונית. ידוע שיש בה מעגל.

ג.

מצאו פונקציה המחשבת את אורך המעגל.

ד.

מצאו פונקציה המוצאת את האיבר הראשון במעגל (הצמת שבה מתחיל המעגל)

שאלה 3.

נתון מערך עם n סטודנטים, חלקם ממדעי המחשב וחלקם ממתמטיקה. מצאו פונקציה יעילה ככל שתוכלו (מבחינת זמן הריצה) המסדרת את המערך כך שכל הסטודנטים ממדעי המחשב יהיו בתחילת המערך. אתם יכולים להשתמש ב- $O(1)$ זיכרון נוסף בלבד. ניתן להניח כי פעולת החלפה בין 2 איברים לוקחת $O(1)$ זמן ומקום.

שאלה 4.

נתונה רשימה מקושרת מעגלית חד-כיוונית. (רשימה מקושרת מעגלית היא רשימה אשר האיבר האחרון שבה מצביע על האיבר הראשון) כתבו פונקציה המקבלת מצביע לאחד האיברים ומוחקת אותו מהרשימה ב- $O(1)$ זמן. ניתן להניח כי בכל איבר ברשימה יש מצביע ל- $next$ ומצביע ל- $data$. במקרה זה ניתן לשנות את הרשימה. הדרישה היא שתתקבל רשימה ללא ה- $data$ של האיבר הנתון.

שאלה 5.

נתון מערך בגודל n שבו k האיברים הראשונים זוגיים, והשאר אי זוגיים. המטרה למצוא את k :

א. בזמן $O(\log n)$ ב. בזמן $O(\min \{k, \log n\})$ ג. בזמן $O(\log k)$
הראה אלגוריתם לכל סעיף, ונתח זמן ריצה.