

20.4.2015

מבני נתונים
תרגיל מס' 5

מועד ההגשה האחרון להגשת התרגיל מופיע באתר הקורס

.1

כתוב/כתבי פסאודו-קוד של פונקציה $P1(L1)$ יעילה ככל האפשר המקבלת כפרמטר רשימות מקושרת דו-כוונית, רגילה, לא ממוינות עם זנב, $L1$. ומשנה את סדר האיברים ברשימה $L1$ כך שלאחר הקריאה לפונקציה, האיברים שנמצאים ברשימה $L1$ במקומות הזוגיים ישארו ללא שינוי, והאיברים במקומות האי זוגיים יוחלפו לפי הכלל הבא:

האיבר שנמצא במקום 1 יוחלף עם האיבר שנמצא במקום 3

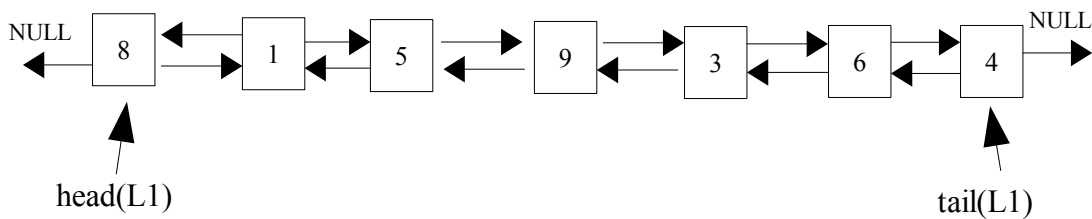
האיבר שנמצא במקום 5 יוחלף עם האיבר במקום 7

וכן הלאה...

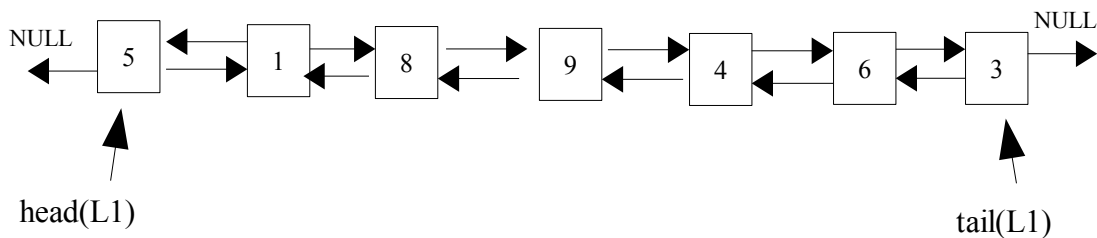
נתח/י את סיבוכיות זמן הריצה של הפונקציה כתלות ב- n כאשר n מציינ את מס' האיברים ברשימה $L1$.

דרישה חשובה: אין להשתמש במבני עזר נוספים לפתרון השאלה.

לדוגמה, נניח שנתונה הרשימה המקושרת $L1$ הבאה (המספרים שמוצגים בתוך אברי הרשימה מייצגים את המפתחות של אברי הרשימה).



לאחר הקריאה לפונקציה $P1(L1)$ עם הרשימה $L1$ הנ"ל ישתנה הסדר של האיברים שנמצאים ברשימה $L1$ במקומות האי זוגיים ויהיה:



.2

נגדיר מבנה נתונים - "רשימת רשימות" L בעל התכונות הבאות :

- L (בהמשך נקרא לה "הרשימה הראשית") היא רשימה מקושרת דו-כיוונית, רגילה ממוינת ללא זנב. דהינו, $head(L)$ מצביע לראש הרשימה הראשית L ולכל איבר x ברשימה הראשית L ישנם השדות הבאים: $list(x), key(x), next(x), prev(x)$.
- לכל איבר x ברשימה הראשית L יש שדה $list(x)$ שמצביע לרשימה מקושרת דו-כיוונית רגילה לא ממוינת וללא זנב לא ריקה Q_x (הרשימה של האיבר x). כל איבר y ברשימה Q_x מכיל את השדות: $key(y), key1(y), info(y), next(y), prev(y)$.
לרשימות מהסוג Q_x נקרא בהמשך "הרשימות המשניות". הערך של השדה $key1(y)$ של איבר y ברשימה Q_x שווה לערך של $key(x)$.
- האיברים ברשימה הראשית L מקימים את התכונה הבאה: הערך של המפתח של איבר x ברשימה הראשית L שווה לערך של השדה $key1(y)$ עבור כל איבר y שנמצא ברשימה Q_x .

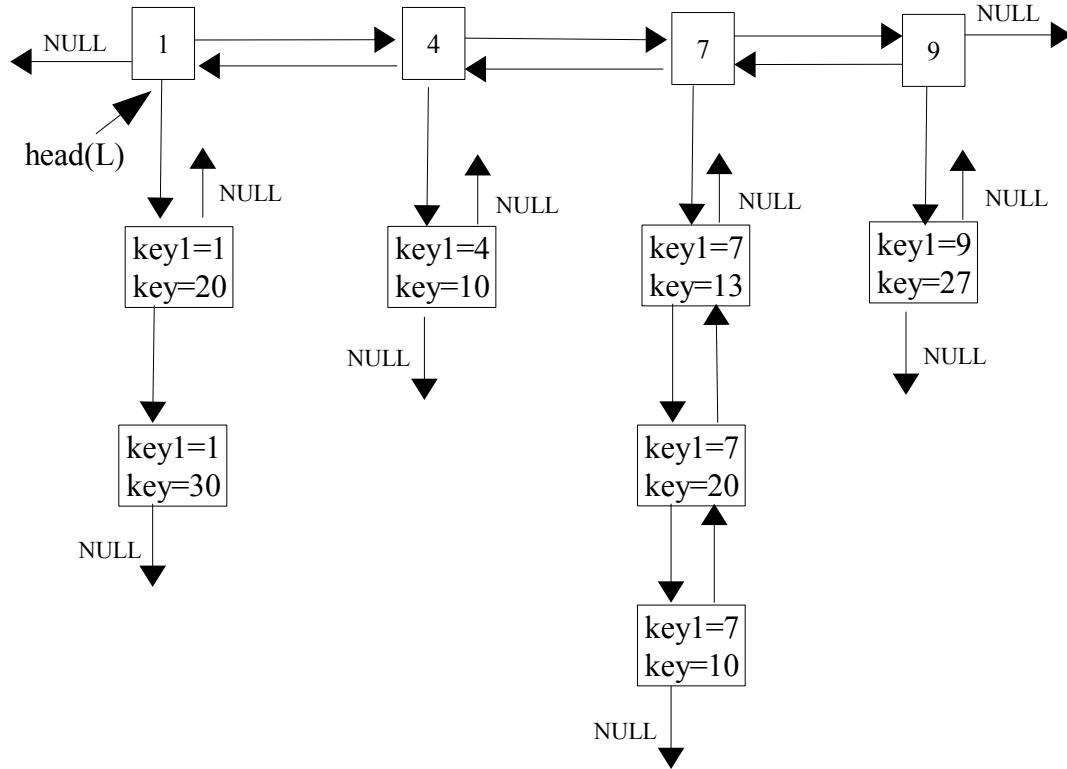
ניתן להניח שמפתחות כל האיברים ברשימה הראשית L שונים זה מזה וכן מפתחות כל האיברים ברשימות המשניות שונים זה מזה.

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם $P2(L, k1, k2)$ יעילה ככל האפשר שמקבלת כפרמטרים רשימת רשימות L (כפי שהוגדר למעלה), ושני מספרים $k1$ ו- $k2$ ומוציאה איבר y שנמצא ברשימה משנית (כלשהי) של רשימת הרשימות L שמקיים: $key1(y)=k1$ ו- $key(y)=k2$. במידה ולא קיים איבר כזה הפונקציה מודיעה: האיבר לא קיים.

יש לדאוג לכך שבסיום הפונקציה הרשימה L החדשה תהיה רשימת רשימות חוקית.

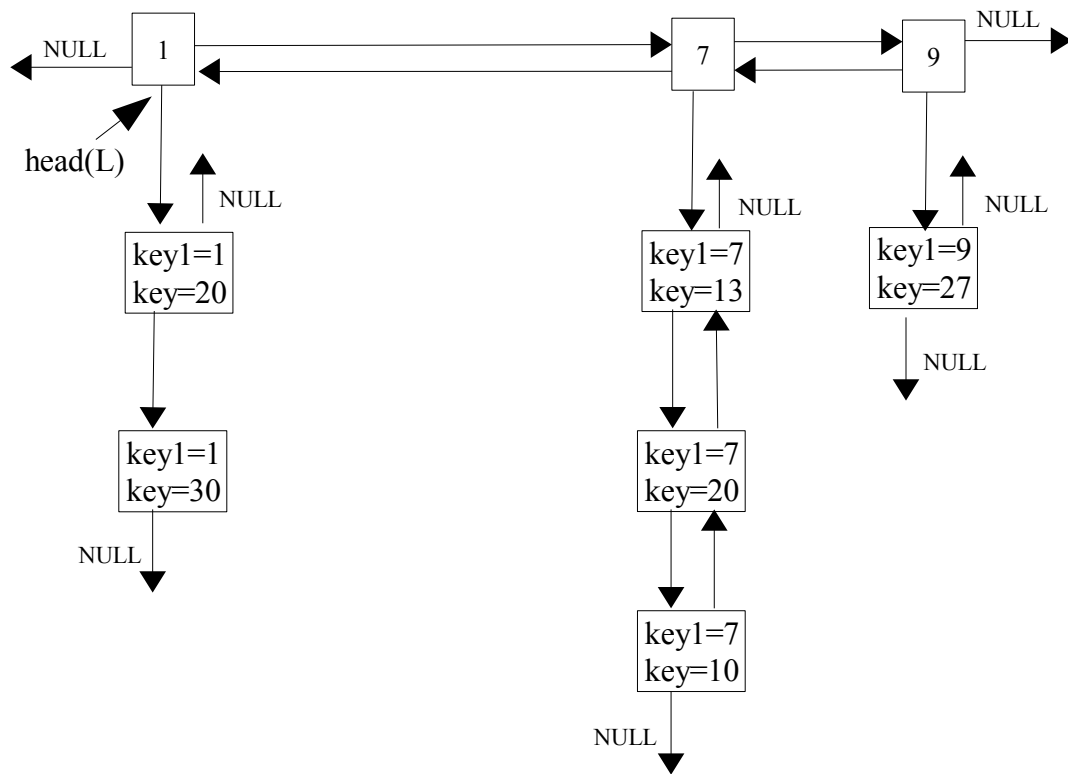
מותר להשתמש בפונקציות עזר, אך יש לפרט את הפסאודו קוד של פונקציות העזר.

לדוגמה, נניח שנתונה רשימת רשימות L הבאה:



לאחר הקריאה לפונקציה $P2(L, 4, 11)$ תתקבל הודעה: איבר לא קיים.

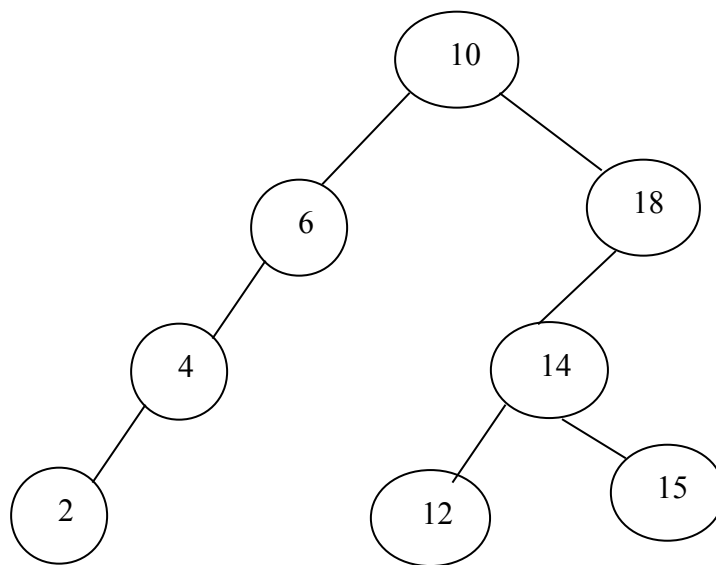
לאחר הקריאה לפונקציה $P2(L, 4, 10)$ האיבר שהמפתחות שלו הם $key1=4$ $key=10$ יוצא מהמבנה, ורשימת הרשימות L תיראה כך:



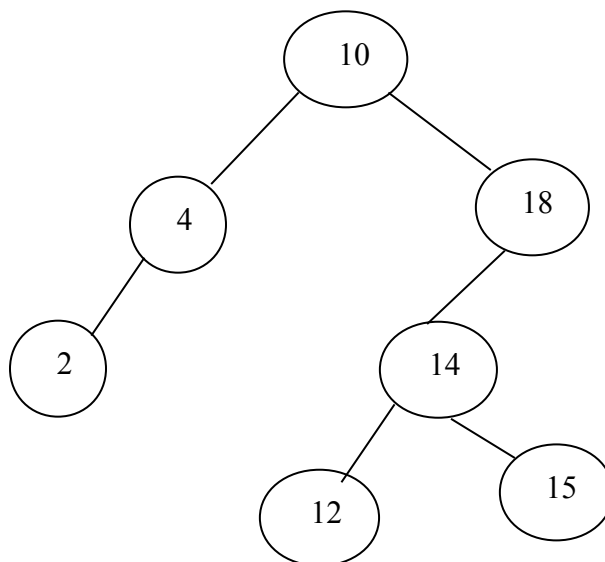
.3

כתוב פסאודו-קוד של תוכנית בשם $P3(T, k)$ יעילה ככל האפשר שמקבלת כפרמטרים עץ חיפוש בינארי T ומפתח של צומת בעץ k בהנחה שהצומת שהמפתח שלו k קיים בעץ ויש לו בדיוק בן אחד, ומוציאה את הצומת מהעץ (לפי אלגוריתם ההוצאה מעץ חיפוש בינארי שהוצג בכיתה).

לדוגמה, נניח שנתון העץ T הבא:



לאחר הקריאה לתוכנית $P3(T, 6)$ עם העץ T הנ"ל העץ T יראה כך:



יש להגיש את התרגיל בתא הקורס שנמצא מול מזכירות מדעי המחשב (לא בתא של המרצה).

מותר להגיש בזוגות (אסור להגיש בשלושות). אין אפשרות להגיש תרגילים לאחר המועד האחרון להגשת התרגיל שמופיע באתר הקורס.

בהצלחה !