

18.7.2001

מבחן מועד א'
מבני נתונים
סמסטר אביב, תשס"א

- משך המבחן: שעתים וחצי.
- יש לענות על כל השאלות.
- מותר השימוש בחומר עזר כלשהוא.
- יש להקפיד על כתיבה ברורה ומסודרת של התשובות.

בהצלחה !

1. (30 נקודות)

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם **remove_duplicates(L)** שמקבלת כפרמטר רשימה מקושרת דו-כיונית לא ממוינת **L** ומוציאה מ-**L** איברים בעלי מפתח זהה לפי הכלל הבא: לכל מפתח **k** שמופיע ברשימה **L** יותר מפעם אחת, יוצאו מהרשימה כל האיברים בעלי המפתח **k** פרט לאיבר האחרון שבהם.

מה הסיבוכיות של הפונקציה שכתבת?

הנחות ודרישות

- אין להשתמש במבני עזר (כמו מחסנית, תור וכו').
- אם הפונקציה **remove_duplicates(L)** קוראת לפונקציות עזר יש לכתוב באופן מלא גם את הפסאודו קוד של פונקציות העזר.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל **x,y,z**) לתאור איברים ברשימה **L**.
- הנח שלכל איבר **x** ברשימה **L** יש את השדות הבאים בלבד:
key(x),info(x),next(x),prev(x)
- הנח שלרשימה **L** יש מצביע לראש הרשימה בשם **head(L)** (ואין מצביע לסוף הרשימה).
- אסור לפונקציה **remove_duplicates(L)** לשנות את סדר האיברים ברשימה **L**. (ז"א פרט להוצאת האיברים מהרשימה הפונקציה לא משנה את סדר האיברים ברשימה).

2. (40 נקודות) נקודות

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם **sort(S)** שמקבלת כפרמטר מחסנית (לא ממוינת) **S** וממיינת אותה בזמן **O(nlogn)** כאשר **n** הוא מס' האיברים במחסנית. הפונקציה משתמשת במבנה עזר **T** שהינו עץ 2-3. בנוסף הפונקציה יכולה להשתמש במבנה עזר של מחסנית בשם **D**.

הנחות ודרישות

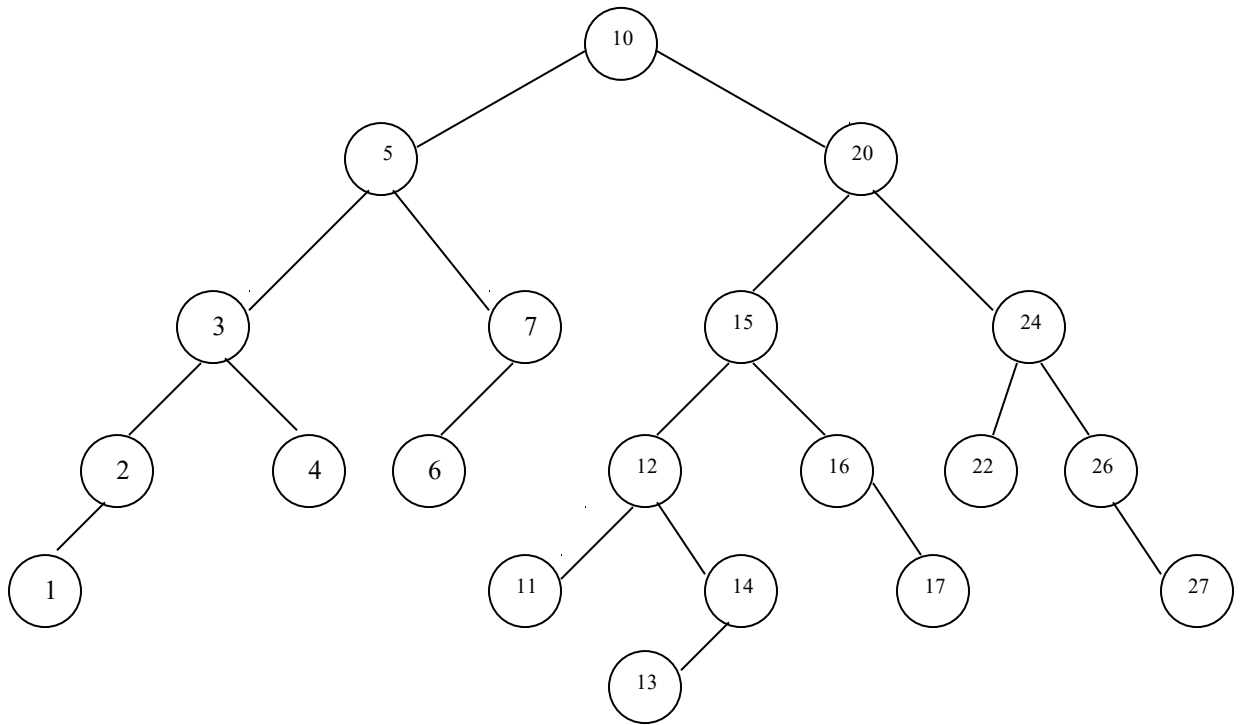
- אין להשתמש ברקורסיה לפתרון השאלה.
- אין להניח שמס' האיברים שבמחסנית המועברת לפונקציה כפרמטר הוא תמיד זהה.
- אין להשתמש במבני עזר נוספים פרט ל- **T** ו- **D**.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל **x,y,z**) לתאור איברים במחסניות **S** ו- **D** או בעץ **T**.
- הנח שלכל איבר **x** במחסנית **S** יש את השדות הבאים בלבד: **key(x), info(x)**
- הנח שהמפתחות של האיברים במחסנית **S** שונים זה מזה. (דהינו אין שני איברים בעלי מפתח זהה).
- את השדות של איבר **x** במחסנית **D** את/ה רשאי/ת להגדיר כרצונך.
- הנח שלכל צומת פנימי **x** בעץ **T** יש את השדות הבאים בלבד (כפי שהוגדר בכיתה):
parent(x),first(x),second(x),third(x),small-1(x),small-2(x),small-3(x)
- הנח שלכל עלה **x** בעץ **T** יש את השדות הבאים בלבד: **key(x),info(x),first(x)** כאשר **first(x)** שווה ל- **NULL**.
- מותר להשתמש בפונקציות עזר **Delete(T,x), Insert(T,x)** המכניסות ומוציאות איבר מעץ 2-3 כפי שתואר בכיתה. אין צורך לכתוב את הפסאודו-קוד של פונקציות אלו.
- מותר להשתמש בפונקציות עזר **Push(D,x),Pop(D),Isempty(D),Isfull(D),Top(D)** כפי שתואר בכיתה. אין צורך לכתוב את הפסאודו-קוד של פונקציות אלה. כמו כן מותר להשתמש בפונקציות העזר: **Push(S,x),Pop(S),Isempty(S),Isfull(S),Top(S)**
- פרט לפונקציות העזר המוזכרות לעיל יש לכתוב את הפסאודו-קוד של כל פונקציית עזר שנקראת מהפונקציה **Sort(S)**.

רמז:

חלק מהפונקציה **Sort(S)** כולל את העברת האיברים במחסנית **S** למבנה העזר **T**.

3. (30 נקודות)

נתון עץ AVL, כיצד יראה העץ לאחר ההוצאה של האיבר 20 ולאחר מכן הוצאת האיבר 10.



בהצלחה!