

21.6.2001

מבחן דוגמה
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 **How_Many_Keys(L)** שמקבלת כפרמטר רשימה מקושרת חד-כיונית לא ממוינת **L** ומחזירה את מס' המפתחות השונים שברשימה. הפונקציה יכולה להשתמש במבנה עזר שהוא רשימה מקושרת חד-כיונית לא ממוינת בשם **D**. מה הסיבוכיות של הפונקציה שכתבת?

הנחות ודרישות

- אין להשתמש במבני עזר (כמו מחסנית, תור וכו') נוספים פרט למבנה העזר **D**.
- מותר להשתמש בפונקציות עזר של הכנסה, הוצאה, בדיקת ריקנות (**IsEmpty**) או בדיקת מלאות (**Isfull**) של רשימה מקושרת חד-כיונית לא ממוינת.
- פרט לפונקציות העזר הנ"ל יש לכתוב באופן מלא את הפסאודו-קוד של כל פונקציות עזר שנקראת מהפונקציה **How_Many_Keys(L)**.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל **x,y,z**) לתאור איברים ברשימה **L** או **D**.
- הנח שלכל איבר **x** ברשימה **L** יש את השדות הבאים בלבד: **key(x),info(x),next(x)**.
- את השדות של האיברים ברשימה **D** את/ה רשאי/ת להגדיר כרצונך.
- הנח שלרשימה **L** יש מצביע לראש הרשימה בשם **head(L)** (ואין מצביע לסוף הרשימה).
- אסור לפונקציה **How_Many_Keys(L)** לשנות את הרשימה **L**.

2. (40 נקודות)

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם **Is_Bin(T)** שמקבלת כפרמטר עץ בינארי **T** ובודקת האם הוא עץ חיפוש בינארי (כפי שהוגדר בכיתה) או לא. אם **T** הוא עץ חיפוש בינארי הפונקציה מחזירה **True**, אחרת היא מחזירה **False**. הפונקציה יכולה להשתמש במבנה עזר של מחסנית בשם **S**.

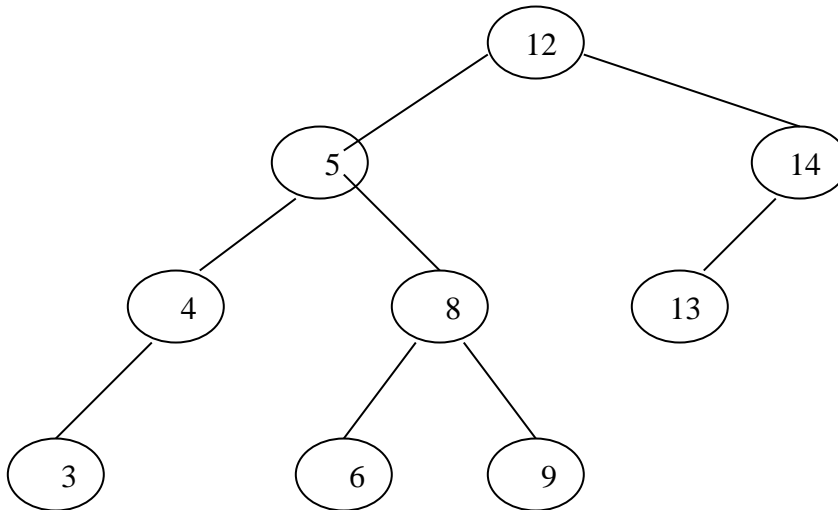
מה הסיבוכיות של הפונקציה שכתבת?

הנחות ודרישות

- אין להשתמש ברקורסיה לפתרון השאלה.
- אין להניח שמס' האיברים שבעץ המועבר לפונקציה כפרמטר הוא תמיד זהה.
- אין להשתמש במבני עזר נוספים פרט ל- **S**.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל **x,y,z**) לתאור איברים במחסנית **S** או בעץ **T**.
- את השדות של איבר **x** במחסנית **S** את/ה רשאי/ת להגדיר כרצונך.
- הנח שלכל איבר **x** בעץ **T** יש את השדות הבאים בלבד (כפי שהוגדר בכיתה):
parent(x),left(x),right(x),key(x),info(x)
- מותר להשתמש בפונקציות עזר **Push(S,x),Pop(S),Isempty(S),Isfull(S),Top(S)** כפי שתואר בכיתה. אין צורך לכתוב את הפסאודו-קוד של פונקציות אלה.
- פרט לפונקציות העזר המוזכרות לעיל יש לכתוב את הפסאודו-קוד של כל פונקציית עזר שנקראת מהפונקציה **Is_Bin(T)**.

3. (40 נקודות)

נסמן ב- T את עץ ה-AVL שבציור הבא, (המס' שבצמתים שבציור מצינים את המפתחות שלהם). הנח שהעץ T התקבל ע"י הוספת צומת x לעץ T_1 וביצוע (כתוצאה מהוספת x) גלגול מסוג LR בצומת שהמפתח שלו הוא 8. ציין מי הוא הצומת x (ז"א מה המפתח שלו) וצייר את העץ T_1 .



רמז:

כדי למצוא את העץ T_1 בצע תחילה גלגול RR בצומת 5 (על העץ T) ולאחר מכן בצע על העץ שהתקבל גלגול LL בצומת 5.