**שאלה 5**

1. רעיון: נתחזק רשימה דו-כיוונית (מעתה תיקרא "הרשימה הראשית") של רשימות דו-כיווניות (מעתה ייקראו "הרשימות המשניות") כאשר הרשימה הראשית תייצג פופולאריות כלשהי, והרשימה שהיא מכילה תכיל את כל האיברים מהפופלאריות הנ"ל. בנוסף, כל צומת ברשימה משנית יכיל מצביע לצומת ברשימה הראשית אליו הוא משויך. הרשימות המשניות לא תהיינה ממוינות. בהדפסה כל שנצטרך הוא לעבור על הרשימה מהפופולאריות הגבוהה ביותר לנמוכה ביותר ולהדפיס את האיברים שברשימות שבהן. המבנה בנוסף ייתחזק מצביע שיצביע לצומת ברשימה הראשית עם הפופולאריות המקסימלית. (ראו ציור בסוף השאלה)

השינויים בפעולות הקיימות

* – נאתחל את מבנה ה-UF כרגיל ובנוסף נאתחל צומת ברשימה הראשית שייצג את פופולאריות "0" ונכניס לרשימה המשנית שלו את כל האיברים במבנה (לא חשוב הסדר), כאשר כל איבר יכיל מצביע בנוסף למיקומו ברשימה. נאתחל את שיצביע לצומת ברשימה הראשית שהוספנו.

בסה"כ ביצענו פעולות הכנסה ועוד אתחול מצביע ולכן בסה"כ הסיבוכיות הינה .

* – נניח שפופולאריות בעת הקריאה לפונקציה הינה . נחפש את כרגיל ואז ניגש למצביע לתאו ברשימה, נוציא אותו ממנה ונעדכן את האיבר הקודם והעוקב לו בהתאם. אם הרשימה התרוקנה נמחק את הצומת ברשימה הראשית. ניגש למצביע לתא ברשימה הראשית שהוא מוכל בה ונבדוק האם קיים צומת ברשימה שמייצג את פופולאריות . אם הוא קיים, נוסיף את האיבר לסוף הרשימה; ואם לא, ניצור צומת חדש ברשימה הראשית עבור פופולאריות ונוסיף את לרשימה המשנית שלו.