

מבני נתונים 10117 – שעורי בית 2

רשימות מקושרות

תאריך הגשה : 6/9/2020

א. נתונה רשימה מקושרת חד כיוונית, עם עוגן, וללא מצביע לזנב.

כתבו פונקציות שמבצעות את הפעולות הבאות :

1. מקבלת מצביע לראש הרשימה וערך, מחזירה מצביע לצומת הראשון שמכיל את הערך, אחרת NULL
2. מקבלת מצביע לראש הרשימה וערך, מחזירה את מספר הפעמים שהערך מופיע ברשימה. על הפונקציה לעשות זאת **ברקורסיה**
3. מקבלת מצביע לראש הרשימה וערך, מוחקת את המופע **הראשון** של הערך ברשימה. אם הערך אינו מופיע, אין שינוי לרשימה
4. מקבלת מצביע לראש הרשימה וערך, מוחקת את המופע **האחרון** של הערך ברשימה. אם הערך אינו מופיע, אין שינוי לרשימה
5. מקבלת מצביע לראש הרשימה וערך, מוחקת את **כל המופעים** של הערך מהרשימה. אם הערך אינו מופיע, אין שינוי לרשימה
6. מקבלת מצביע לרשימה, יוצרת עותק של הרשימה, ומחזירה מצביע לרשימה החדשה

ב. קבוצת אנשים מעוניינת לבחור מנהיג. שיטת הבחירות עובדת כך :

1. בוחרים מספר $2 \leq k \leq 10$.
2. כולם עומדים במעגל
3. מתחילים לספור אנשים. כאשר מגיעים לאדם ה k הוא יוצא מהמעגל. ממשיכים בתהליך עד שנשאר רק אדם אחד, והיא המנהיגה.

בהנחה שיש לכם קוד למימוש רשימה מקושרת מעגלית עם הפעולות הבאות

createList ()	// create a new circular list
isEmpty ()	// check if the list is empty
insertFirst (int num)	// insert num at the beginning of the list
insertAfter (node * p, int num)	// insert a new node after a node p
deleteNode (node * p)	// delete the node that p points to
PrintList ()	// print the list

כתבו תכנית שמשתמשת בפונקציות של הרשימה המעגלית כדי לממש את שיטת הבחירות הזו. התכנית מקבלת כקלט מספר אנשים n ומספר דילוג k, בונה רשימה מעגלית שמכילה את המספרים 1..n, ומדפיסה את הסדר שבו יוצאים האנשים מהמעגל ואת המנהיג הנבחר.

לדוגמה, עבור $n=8, k=2$

Order of elimination: 2 4 6 8 3 7 5

Leader: 1

עבור $n=8, k=3$

Order of elimination: 3 6 1 5 2 8 4

Leader: 7

עבור $n=8, k=4$

Order of elimination: 4 8 5 2 1 3 7

Leader: 6

עבור $n=8, k=5$

Order of elimination: 5 2 8 7 1 4 6

Leader: 3