

4.4.2003

מבני נתוניםתרגילים נוספים בנושא: מחסנית תור רשימה מקושרתלא להגשה1.

נתון מערך $C(1..n)$. הסברי/י כיצד ניתן לממש שתי מחסניות במערך זה כך שמצב גלישה באחת המחסניות יתקיים אם"ם המספר הכולל של האיברים בשתי המחסניות הוא n . פעולות $push$ ו- pop צריכות לקחת $O(1)$. כתוב/י את הפונקציות הבאות ב-**פסאודו-קוד**: $popA(C)$, $popB(C)$ אשר מוחקות את האיבר בראש המחסנית A , B בהתאמה.

$pushA(C,x)$, $pushB(C,x)$ אשר מוסיפות את האיבר x לראש המחסנית A , B בהתאמה.
 $IsEmptyA(C)$, $IsFullA(C)$ אשר מחזירות ערך $True$ אם המחסנית A ריקה, מלאה בהתאמה.
אחרת הפונקציות $IsEmptyA(C)$ ו- $IsFullA(C)$ מחזירות ערך $False$.

2.

בשאלה זו עליך לכתוב את הפונקציה $concat_lists(L,R)$ שמקבלת קלט רשימה מקושרת זו כוונית לא ממוינת (עם $Tail$) L , כך שאברי הרשימה L הם בעצמם רשימות מקושרות זו כווניות (כפי שיתואר בהמשך) ויוצרת רשימה מקושרת זו כוונית (עם $Tail$) R שמכילה את שרשרת האיברים של הרשימות שב- L .

הנח שכל איבר x ברשימה L מכיל את השדות:
 $info(x).tail$, $info(x).head$, $key(x)$, $prev(x)$, $next(x)$. השדות $info(x).head$ ו- $info(x).tail$ מצביעים להתחלה ולסוף הרשימה שמיוצגת ע"י האיבר x , בהתאמה. שאר השדות של האיבר x הם כפי שתואר בכיתה.

הנח שכל איבר y ששייך לרשימה המתוארת ע"י האיבר x מכיל את השדות $next(y)$, $prev(y)$, $key(y)$, $info(y)$ כפי שתואר בכיתה.

הנח שקימים מצביעים $head(L)$ ו- $tail(L)$ לתחילה ולסוף הרשימה L .

3.

נתון תור הממומש ע"י מערך מעגלי בשם Q כפי שהוצג בכיתה.

נניח שבתור קיימים איברים שונים בעלי אותו מפתח. כתוב פונקציה בשם Remove-duplicates שמוציאה מהתור את כל איברים בעלי מפתח זהה פרט לראשון שבהם. דהיינו לאחר הקריאה לפונקציה לא יישארו ב-Q שני איברים בעלי אותו מפתח.

4.

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם `sort_stacks(S1, S2)` שמקבלת כפרמטרים שתי מחסניות לא ממוינות `S1` ו-`S2`. הפונקציה משנה את התוכן של המחסניות כך שבסיום הפונקציה המחסנית `S2` ריקה והמחסנית `S1` מכילה את כל האיברים שהיו במחסניות `S1` ו-`S2` בזמן הקריאה לתוכנית ממוינים לפי מפתחות. (בתחתית המחסנית האיבר בעל המפתח הקטן ביותר ובראש המחסנית האיבר בעל המפתח הגדול ביותר). מה סיבוכיות הפונקציה שכתבת כפונקציה של `n` ו-`m` כאשר `n` ו-`m` הם מס' האיברים במחסניות `S1` ו-`S2` (בקריאה לתוכנית) בהתאמה.

הנחות ודרישות

- מותר להשתמש במבנה עזר יחיד של מחסנית בשם `S3`. פרט למחסנית `S3` אין להשתמש במבני עזר נוספים.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל `x,y,z`) לתאור איברים במחסניות. מס' המשתנים האלו הוא קבוע שאינו תלוי בגודל המחסניות.
- הנח שלכל איבר `x` במחסניות יש את השדות הבאים בלבד: `key(x),info(x)`
- אין חשיבות לעילות האלגוריתם אלא לנכונותו בלבד.
- מותר להשתמש בפונקציות עזר `Push(S1,x),Pop(S1),IsEmpty(S1),Isfull(S1),Top(S1)` (ובאותו אופן לגבי `S2` ו-`S3`), אין צורך לכתוב את הפסאודו-קוד של פונקציות אלה. פרט לפונקציות אלה יש לכתוב את הפסאודו-קוד של כל פונקציות עזר שנקראת מהפונקציה `sort_stacks(S1,S2)`.

5.

כתוב פסאודו-קוד של פונקציה בשם `printq(Q,n)` שמקבלת כפרמטרים תור `Q` ומס' זוגי `n` שמציין את מס' האיברים בתור `Q`. הפונקציה מדפיסה את מפתחות כל האיברים בתור `Q` לפי הסדר הבא:

מפתח האיבר הראשון בתור

מפתח האיבר האחרון בתור (דהינו האיבר ה-`n`)

מפתח האיבר השני בתור

מפתח האיבר הלפני אחרון בתור (דהינו האיבר ה-`n-1`)

•
•
•

מפתח האיבר ה-`n/2` בתור

מפתח האיבר ה-`n/2+1` בתור

לדוגמה: עבור המפתחות הבאים של איברים בתור Q : 5 3 10 12 14 2 5 2 40 8
 (כאשר מפתח האיבר הראשון בתור הוא 5 ומפתח האיבר האחרון בתור הוא 8)
 הפונקציה `printq(Q,10)` תדפיס: 5 8 3 40 10 2 12 5 14 2

מה סיבוכיות הפונקציה `printq` שכתבת כפונקציה של n ?

הנחות ודרישות

- מותר להשתמש בשתי מחסניות בשם $S1$ ו- $S2$ כמבני עזר. פרט למחסניות $S1$ ו- $S2$ אין להשתמש במבני עזר נוספים.
- מותר להשתמש במשתנים (כמו למשל x, y, z) לתאור איברים בתור Q. מס' המשתנים האלו הוא קבוע שאינו תלוי בגודל התור.
- הנח שלכל איבר x בתור יש את השדות הבאים בלבד: `key(x),info(x)`
- אין חשיבות ליעילות האלגוריתם אלא לנכונותו בלבד.
- מותר להשתמש בפונקציות העוזר הבאות (כפי שתוארו בכיתה):
`Enqueue(Q,x),Dequeue(Q),Top(Q),Isempty(Q),Isfull(Q)`
`Push(S1,x),Pop(S1),Isempty(S1),Isfull(S1),Top(S1)`
 (ובאותו אופן לגבי $S2$).
 אין צורך לכתוב את הפסאודו-קוד של פונקציות אלה. פרט לפונקציות אלה יש לכתוב את הפסאודו-קוד של כל פונקצית עזר שנקראת מהפונקציה `printq(Q,n)`.