

מבני נתונים ואלגוריתמים – 88-280-02

תרגיל 2 – מחסניות ותורים

תאריך הגשה: 18/11/2012

הוראות הגשה:

יש להגיש את התרגיל דרך האתר – submit.cs.biu.ac.il

יש לציין בתחילת כל קובץ בהערה שם ות.ז.

עבור החלק הראשון יש להגיש קובץ יחיד בשם targil2_1.c (למי שמגיש ב-C) או targil2_2.cpp (למי שמגיש ב-C++).

עבור החלק השני יש להגיש קובץ יחיד בשם targil2_2.c (למי שמגיש ב-C) או targil2_2.cpp (למי שמגיש ב-C++).

* למי שמגיש ב-C++ מותר להשתמש בספריות STL ☺

ניקוד:

מספר הנקודות המקסימלי בבדיקה האוטומטית בכל חלק הוא 50 (סה"כ 100).

יש גם בדיקה ידנית שבה נבדוק אם פתרתם לפי הדרישות וההגבלות שצוינו (סיבוכיות, זיכרון, דרך פיתרון וכו'). בנוסף יש להתשמש בהערות על מנת לתעד ולהסביר מה שעשיתם בקוד.

חלק 1 – פיתרון מבוך באמצעות מחסנית

בתרגיל זה עליכם לממש אלגוריתם שפותר מבוך.

הקלט: מטריצה ריבועית וגודל המטריצה (n) (אפשר להניח שהקלט תקין).

המטריצה מכילה תווים – אותיות ו- "#".

המסלול תמיד יתחיל מהנקודה (0,0).

המסלול צריך לעבור בין האותיות בלבד (ה- "#") הן קירות).

המסלול יכול לכלול אותיות שחוזרות על עצמן, בלבד שהן לא יהיו צמודות (not case sensitive).

המסלול יכול להיגמר בכל אות שנמצא על הקיר הימני של המטריצה.

הפלט: שחזור של המסלול מקודת ההתחלה ועד נקודת הסיום, כאשר שאר המטריצה תכיל "#".

אם לא קיים מסלול כזה הפלט יהיה -1.

אם קיים מסלול, הוא יחיד.

כל תו מופרד ברווח יחיד.

דוגמאות:

Input:

```
5
A####
Bb###G
TLrJ#
###LQ
#####
```

Output:

```
A####
B####
TLrJ#
###LQ
#####
```

Input:

```
4
P#OR
QR##
#STU
####
```

Output:

```
P###
QR##
#STU
####
```

הגבלות:

- (1) התוכנית חייבת להשתמש במחסנית שבה יופיע המסלול הרלוונטי.
- (2) במחסנית כל איבר יכול להופיע אך ורק פעם אחת.
- (3) זיכרון: ניתן להשתמש אך ורק במטריצת עזר בגודל המבוך, מטריצת פיתרון בגודל המבוך ובמחסנית (שאינה מוגבלת). ניתן להשתמש במשתני עזר.
- (4) סיבוכיות: זמן הריצה צריך להיות כגודל המטריצה $O(n^2)$.

רמז: האלגוריתם צריך לעצור אך ורק כאשר המחסנית ריקה.

חלק 2: מציאת אורך המסלול הקצר ביותר באמצעות תור

התרגיל יתבצע על אותו מבוך מהחלק הראשון. עליכם לממש אלגוריתם המשתמש בתור על מנת למצוא את אורך המסלול הקצר ביותר מתחילת המבוך (0,0) עד ליציאה כלשהי בקיר הימני.

הקלט: מטריצה ריבועית וגודל המטריצה (n) (אפשר להניח שהקלט תקין).

הפלט: אורך המסלול הקצר ביותר (סקאלר).

אם לא קיים מסלול הפלט יהיה -1.

דוגמאות:

Input:

```
5
A###
BbptG
T#uv#
SuvLQ
#####
```

Output:

8

Input:

```
3
A##
BC#
#cG
```

Output:

-1

הגבלות:

- זיכרון: יש להשתמש בתור (Queue) ובמטריצת עזר שתשמור עבור כל אחד מהאיברים את מספר הצעדים המינימאלי מנקודת ההתחלה עד אליו.
- סיבוכיות: זמן הריצה צריך להיות כגודל המטריצה $O(n^2)$.

על מנת להקל עליכם - אתחלו מטריצת אפסים ובמקום שמייצג את נקודת ההתחלה סמנו 1. מבחינתכם בשלב זה, אם נקודת ההתחלה הייתה נקודת הסיום אז מספר הצעדים אליה היה 1.