

מבני נתונים

תרגיל 6

תאריך הגשה: 17.12.17, שעה 23:55

הוראות הגשה:

יש להגיש את התרגיל דרך האתר - <https://submit.cs.biu.ac.il/cgi-bin/welcome.cgi>

יש לציין בתחילת כל קובץ בהערה שם, מספר תרגיל ות"ז!

עבור חלק א' יש להגיש קובץ בשם ex6.py.

אלגוריתמים על גרפים

בתרגיל הזה עליכם להשתמש באלגוריתם Dijkstra לפתרון בעיה.

תיאור הבעיה

שנה ג' היא שנה עמוסה בתואר ראשון במתמטיקה באוניברסיטת בר אילן. ולכן, המתרגל בקורס "מבני נתונים ואלגוריתמים" במחלקה מציע תחרות ריצה באוניברסיטה ומי שמגיע - מקבל 100 בציון תרגיל.

חוקי התחרות הם:

- א. כל סטודנט מתחיל מנקודה אחרת באוניברסיטה ועליו להגיע לנקודת היעד.
 - ב. על כל סטודנט לרוץ רק בנתיבים החוקיים בתחרות. (נתיבים שמקבלים מראש). כל נתיב נמצא בין שתי נקודות ציון ממוספרות. **נקודת היעד תקבל את המספר 0.**
 - ג. כל נתיב ריצה באוניברסיטה הוא דו-כיווני (אפשר לרוץ בו משני הכיוונים).
 - ד. כל הסטודנטים יתחילו לרוץ באותו הזמן.
 - ה. יש סטודנט שמתחיל מכל נקודת ציון (נקודות ציון שבסעיף ב).
 - ו. אין אף סטודנט שמתחיל מנקודת היעד.
 - ז. ניתן להסיק מסעיפים ב,ה,ו שבכל נקודת ציון מתחיל סטודנט אחד ויחיד ואין אף סטודנט בנקודת היעד.
- אבל המתרגל בקורס חסר סבלנות, ולכן הוא יהיה בנקודת יעד רק זמן מוגבל מתחילת התחרות, אותו ייתן מראש. הסטודנטים העייפים זועמים וטוענים - ישנם אנשים שלא יכולים להגיע בזמן גם אם ירוצו במסלול הכי מהיר. כתרגיל עליכם לכתוב תוכנית אשר בודקת כמה סטודנטים יכולים להגיע לנקודת היעד כל עוד המתרגל נמצא (במידה וירוצו במסלול המהיר ביותר).
- התוכנית תקבל מפה של הנתיבים, כאשר כל שורה במפה תכיל נקודת התחלה, נקודת סיום, וכמה זמן לוקח להגיע מנקודת ההתחלה של הנתיב ועד נקודת סיום של הנתיב.

קלט:

השורה הראשונה תכיל את מספר הנקודות ציון (והסטודנטים שמשתתפים בתחרות), מספר הנתיבים וכמה זמן המתרגל יחכה בנקודת היעד.

שאר הקלט (כמספר הנתיבים) יכיל:

נקודת התחלה(של הנתיב), נקודת סיום(של הנתיב), זמן.

פלט:

מספר האנשים שיגיעו בזמן במידה וירוצו במסלול המהיר ביותר מנקודת ההתחלה שלהם.

דוגמה:

קלט:

6 6 12

0 1 11

0 4 7

1 4 4

1 2 2

2 3 12

3 5 8

פלט:

2

(צירפתי דוגמה ויזואלית לקלט).

הנחות:

ניתן להניח שהקלט תקין.

ניתן להניח שכל פרק זמן הוא חיובי.

ניתן להניח שהמתרגל לא יחכה יותר מ-100 דקות.

ניתן להניח שהזמן בתרגיל ניתן כפרקי זמן של דקות.

הגבלות:

סיבוכיות- $O(n^2)$ כאשר n מציין את מספר הנקודות ציון.

יש לממש לבד את האלגוריתם.

מותר:

מותר להשתמש בערימות פיבונאצ'י שמומשו באינטרנט. יש לרשום הערת קוד מאיפה השתמשתם (על מנת שאם שני אנשים יעתיקו מאותו מקור אדע זאת ולא אוריד על כך נקודות).

ניתן לממש את האלגוריתם גם בלי ערימת פיבונאצ'י. תחשבו כיצד. מותר להשתמש בכל מבנה נתונים זמין (שלא צריך להוריד בשבילו ספרייה מיוחדת).

רמז: תחשבו כיצד לייצג את הגרף.