

הרצאה 1

איתי וויסמן

5 במאי 2019

אלגוריתם למציאת מסלול קצר ביותר בגרפים

כשרוצים לחשוב על אלגוריתם בגרף שכזה נסתכל על השיקולים הבאים:

1. האם הגרף מכוון או לא
 2. מה אורכי הקשתות, האם האורך קבוע בגודל 1, או שאינו מוגבל.
 3. איזה מסלול אנחנו מחפשים? ממקור ידוע ליעד ידוע, ממקור ידוע ליעד כלשהו בגרף או אולי מצומת כלשהו בגרף לצומת כלשהו בגרף.
 4. מסלול יחיד, את כל המסלולים או מספר מסויים
- נתחיל מהבעיה בה הגרף אינו מכוון, אורך הקשתות הוא 1, והמסלול הוא יחיד.

אלגוריתם BFS

- בעזרת האלגוריתם ניתן למצוא גם מסלול ממקור ליעד ידוע וגם מסלול ממקור לכל הצמתים.
- האלגוריתם עובר על כל הקשתות בגרף G , ומגלה את כל הצמתים שהינם ברי הגעה מצומת המקור S , נסמן קבוצת צמתים זאת ב $R \subseteq V$.
 - הפלט של BFS, הינו עץ ששורשו s , המכיל את כל הצמתים בקבוצת R והמרחק. דהיינו מס' הקשתות המינימאלי מ- S לכל צומת שהוא בר הגעה.
 - ניתן להפעיל את BFS, על גרפים מכוונים או לא מכוונים.

פסאודו קוד ל-BFS

Algorithm 1. **Input:** a graph $G = (V, E)$, a vertex $s \in V$
Output: for any $v \in V$, the distance from s to v , $d(v)$.

```
1 from  $s$  to  $v$ 
1.1 for any  $v \in V$  do  $d(v) \leftarrow \infty, d(s) \leftarrow 0, i \leftarrow 0$ 
1.1.1 while there is vertex  $u$  such that  $d(u) = i$  do
1.1.1.1 for any  $u$  with  $d(u) = i$  do
1.1.1.1.1 while there is a neighbor  $v$  of  $u$  with  $d(v) = \infty$  do
1.1.1.1.1.1  $d(v) \leftarrow i + 1$ 
1.1.1.1.1.2  $i \leftarrow i + 1$ 
```

מימוש BFS בעזרת תור Q

- בהתחלה התור ריק
- צומת v שמתגלה נכנס לתור Q
- צומת w יוצא מראש התור לקראת סריקת שכניו.
- האב של צומת v בעץ החיפוש הוא הצומת שגלם ל- v להתגלות.

סימונים

- $d[v]$ - המרחק של v מ- s .
- $\Pi[v]$ - האב של v בעץ החיפוש
- $Adj[v]$ - קבוצת השכנים של v ב- G .

פסאודו קוד לאלגוריתם המשורג

Algorithm 2. **Input:** a graph $G = (V, E)$, a vertex $s \in V$
Output: for any $v \in V$, the distance from s to v , $d(v)$.
For any $u \in V - \{s\}$ **do** $d[u] \leftarrow \infty, \Pi[v] \leftarrow null$
do $d[s] \leftarrow 0$
do $d[s] \leftarrow 0$