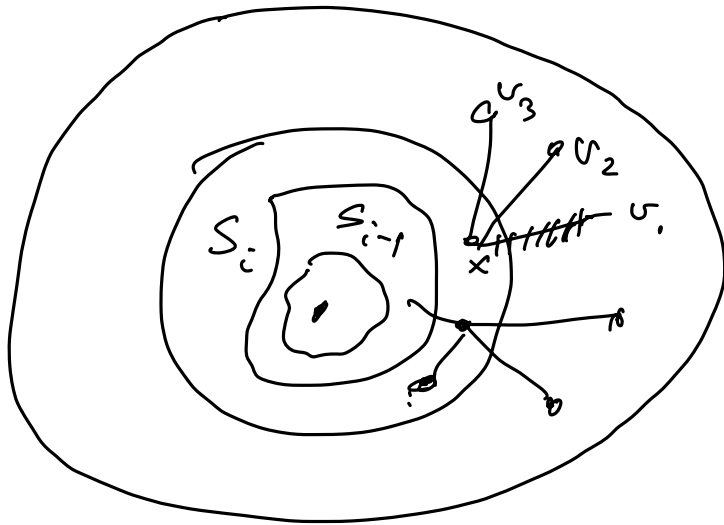


מרחב V ו- $d \in V$

$$S_i = \{v \mid d(v, u) = i\}$$

$$S_i = \{v \notin S_j, j < i, \wedge \exists (x, v) \in E, x \in S_{i-1}\} \quad \text{מרחב} \quad \Leftarrow$$



מרחב

$$O(|V| + |E|)$$

$$S_0 = \{u\}$$

מרחב

1. מרחב :

2. נבחר נקודה u ונבנה S_0 כקבוצת S_i מרחב S_i ו- S_{i-1} קבוצה.

BFS - d 317

BFS(s)

Q: Queue

$d(s) = 0$ insert(Q, s), mark(s)

while (Q not empty)

{ $u = \text{head}(Q)$, delete(Q, u)

For every $(u, x) \in E$ that $\overset{x}{u}$ is unmarked

{ mark(u, x), $d(x) = d(u) + 1$, insert(Q, x).

mark(x) }

}

Dijkstra

לרס לרסון

• עלילת ו' רשעו ע' מ'ו

הערה: $G = (V, E)$ גרף (ממונן)

$w: E \rightarrow \mathbb{R}^+$ ע'ו

ה'ו ע'ו לכאן "מ'ו" $s \in V$
ל'ו ע'ו $\equiv$ ל'ו ע'ו
ל'ו ע'ו כ'ו ע'ו

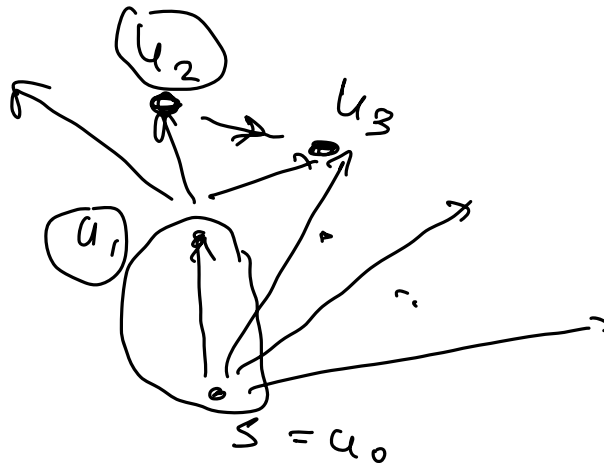
~ ל'ו ע'ו ל'ו ע'ו ל'ו ע'ו
ל'ו ע'ו ל'ו ע'ו

$s = u_0, u_1, \dots, u_{n-1}$

כ'ו ל'ו ע'ו $d(s, u_i) \leq d(s, u_{i+1})$

דijkstra: u_i הוא i -הקטן
 הקטן הוא הקטן / קטן

$$d(s, u) = \min_{\substack{x = u_j \\ j < i}} d(s, x) + w(x, u)$$



עליו: u_i הוא i -הקטן
 הקטן הוא הקטן / קטן

עליו: u_i הוא i -הקטן
 הקטן הוא הקטן / קטן

• priority Queue

Dijkstra: 3/7

Dijkstra(s)

Q: Priority Queue

$d(s) = 0$ insert(Q, s), mark(s), $\forall v \neq s$ $d(v) = \infty$
insert(Q, v).

while (Q not empty)

{ $u = \text{head}(Q)$, delete(Q, u), mark(u)

For every $(u, x) \in E$

{ mark(u, x), if ($d(x) \geq d(u) + w(u, x)$)

update $d(x) = d(u) + w(u, x)$

}

}

3/7/10

1/2/10 1/2/10 1/2/10 1/2/10

1/2/10 (1)

$O(n^2 + E)$

↑
1/2/10
1/2/10

Heap (2)

$$O(n \lg n + E \lg n)$$

↑
→ n13

. Fibonacci Heap (3

$$O(n \lg n + E)$$

מסלול קצר ביותר מן המקור לכל השרשראות
(מקור + מרחק)

Bellman - Ford

$$(גרף) \quad G = (V, E) \quad \text{: } G_1$$

$$w: E \rightarrow \mathbb{R}$$

(גרף) מרחק מן המקור לכל השרשראות : G2

. מרחק לכל השרשראות

הערה: הצורה (f, g) היא הצורה (f, g) הצורה (f, g)

0 > f_{\gamma}

! C the son of Abraham Isaac

$$C = \delta \sum_N \gamma^N \epsilon_i \delta / \mu^N \quad (1)$$

$\ell \in \mathbb{N}$

5/10. המיקום של ה-S-N

$d(s, a)$ $\gamma \cap \cap \cap$ על $: 2$ $\cap \cap \cap$ $\cap \cap \cap$

$(\mathcal{L}_N \subseteq \mathcal{L}_M) \Rightarrow \mathcal{L}_M \subseteq \mathcal{L}_N$

2, 1, C J. Le Lior e' sc

فَرْج

$$-\infty < d(S, U) \quad \text{माना है} \quad \text{एक} \quad \underline{\text{संख्या}}$$

for S/C (3C1N 15713)

- f_j^h g_L $f_{\varepsilon N}$

הפרטים והלשון $\uparrow$ מהקדמה $\rightarrow$ ה"א

$\hat{c}$ h f r u S d 2 3 d 1

$$d_i(s, v) = \min_{u \in V} \{d_S(u) + \Gamma(u, v)\}$$

(Credibility) / ט ס נ

 . ע פ פ

$i, v \in f, \gamma \in \mathcal{N} \quad d_i(s, v) \quad (*)$

11/11/16

$$d(s, v) = \begin{cases} 0 & v = s \\ \infty & v \neq s \end{cases}$$

$$d_i(s, v) = \min \left\{ d_{i-1}(s, v), \min_{\substack{x \\ (x, v) \in E}} d_{i-1}(s, x) + w(v, x) \right\}$$

$$v \text{ ist } d_i(s, 0) \geq n \quad \underline{\text{ist nicht}}$$

2.1) $\forall C_n$ ist $0 \leq l' \leq n-1$ pf!

לפי הנתונים, הריבוע $ABCD$ הוא ריבוע.

File

מחזורי: פונקציה של זמן זיגזג

הפונקציה $d_n(x)$ היא

File

הפונקציה

הפונקציה

$$d_0(s, v) = \begin{cases} 0 & v = s \\ \infty & \text{else} \end{cases}$$

For $i = 1$ to n

For $v \in V$

$$d(s, v) \leftarrow \min(d(s, v), \min_{x, (x, v) \in E} (d(s, x) + w(x, v)))$$

הפונקציה $d(s, v)$ היא

הפונקציה $d(s, v)$ היא

הפונקציה $d(s, v)$ היא

File

$O(n \cdot E)$

1/2/20

הפונקציה הזו
היא פשוטה

היא פשוטה
היא פשוטה

All pairs Shortest Path

הבעיה הזו היא למצוא את כל הדרך הקצרה ביותר בין כל זוג של צמתים *
בגרף נתון

הבעיה הזו היא למצוא את כל הדרך הקצרה ביותר בין כל זוג של צמתים
בגרף נתון

Bellman-Ford הוא אלגוריתם למצוא את הדרך הקצרה ביותר בין כל זוג של צמתים

הוא פשוט יותר מ-Dijkstra

הוא פשוט יותר מ-Dijkstra

$|V| = n$, $G = (V, E)$ נתון

הוא פשוט יותר מ-Dijkstra

$$G_i = G[\{v_1, \dots, v_i\}]$$

הוא פשוט יותר מ-Dijkstra

$$0 \leq i \leq n, \quad h, v \quad Gd \quad \text{?? } \phi$$

$d_i(u, v) =$ (מסלול הקצר ביותר) מ u ל v דרך i

$$V_i = \{v_1 \dots v_i\}$$

$$d_0(u, v) = \begin{cases} 0 & u = v \\ w(u, v) & (u, v) \in E \\ \infty & \text{else} \end{cases}$$

$$d_1(u, v) = \min \left(d_0(u, v), d_0(u, v_1) + d_0(v_1, v) \right)$$

if the path is not $(*)$

$$d_i(u, v) = \min(d_{i-1}(u, v), d_{i-1}(u, v_i) + d_{i-1}(v_i, v))$$

$d_i(u, v)$ for $1 \leq i \leq n$ and u, v in V .
 - $O(n^3)$

⊗ מה קורה אם $\mathcal{C}$ הוא מרחב טופולוגי?

— אם $\mathcal{C}$ הוא מרחב טופולוגי, אז $\mathcal{C}$ הוא

יש מרחב טופולוגי $\mathcal{C}$ (המרחב הטופולוגי)

אם $\mathcal{C}$ הוא מרחב טופולוגי.

הערה: אם $\mathcal{C} = \mathcal{C}_i$ הוא מרחב טופולוגי, אז $\mathcal{C}_i$ הוא

הערה: אם $\mathcal{C}$ הוא מרחב טופולוגי, אז $\mathcal{C}$ הוא

$$d_i(\mathcal{C}, \mathcal{C}) < \infty$$

— ולכן נראה שאם $\mathcal{C}$ הוא מרחב טופולוגי, אז $\mathcal{C}_i$ הוא