

רפיכי קליחא חסקים כגור ממון

$$G = (V, E) \text{ גר ממון}$$

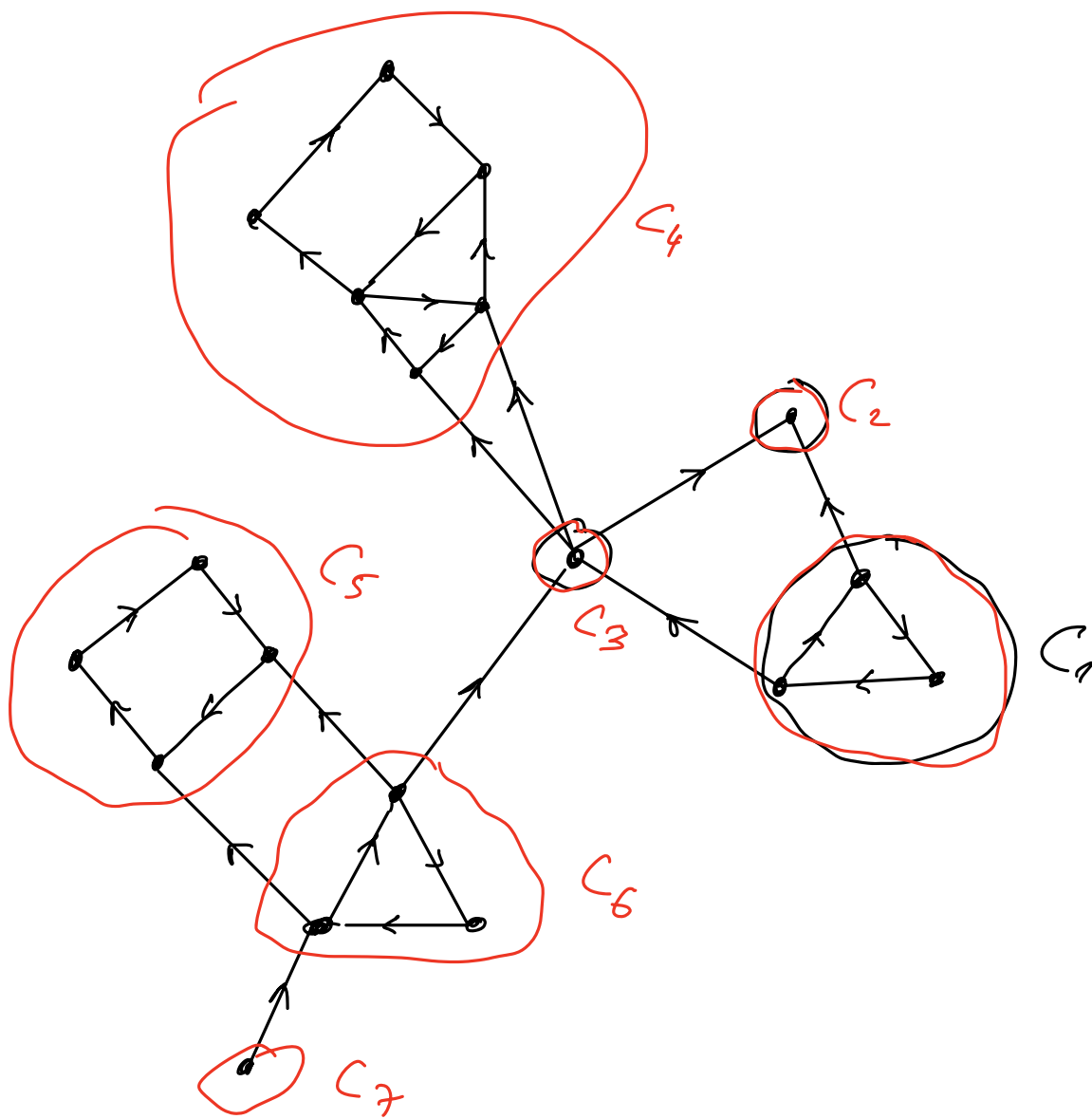
⊗ נגדיי יחס V , $v \sim u$ אם v ו u נגדיי

$v \sim u$ אם v ו u נגדיי

⊕ פירם רפליקטי, סימטרי, טרנזיטיבי

⊕ יחס קליחא $\iff$ נגדיי חלקי V

סימטרי, טרנזיטיבי, רפליקטי



מבנה גרף

1. הנהלת בית מלון - גלגל

אם מנהל בית מלון
 ולכן נדרש להיות מנהל -

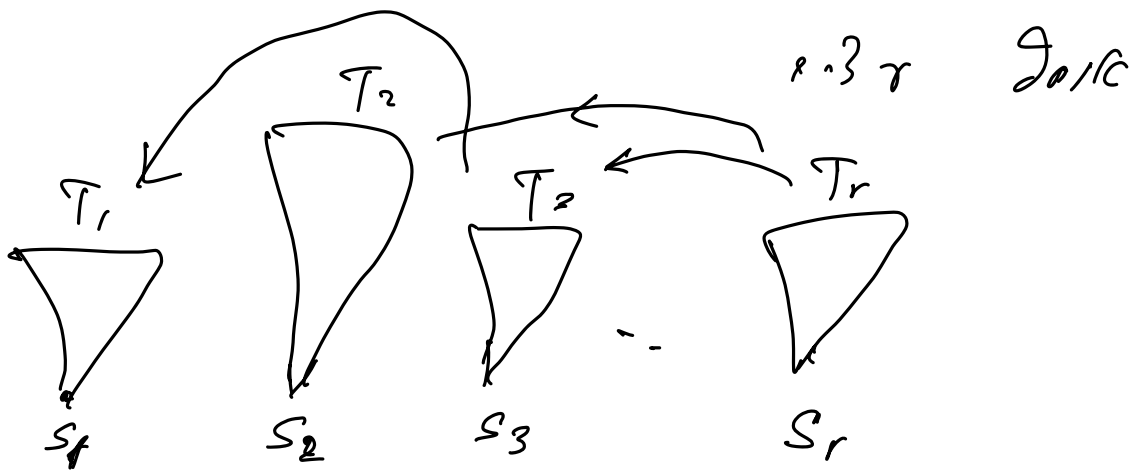
הנהלת בית מלון - DAG

2. נוסח G^T הניכר (המקביל) G

ה' ה' יג כחן נ' ה' ה' - ח' ח' ח' ח'
 ה' ה' ה' G^T ח' ח' ח' ח'
 ח' ח' .

Strongly connected comp. $\leftarrow SC(G)$ ח' ח'

1. ח' ח' DFS ח' ח' ח' ח'



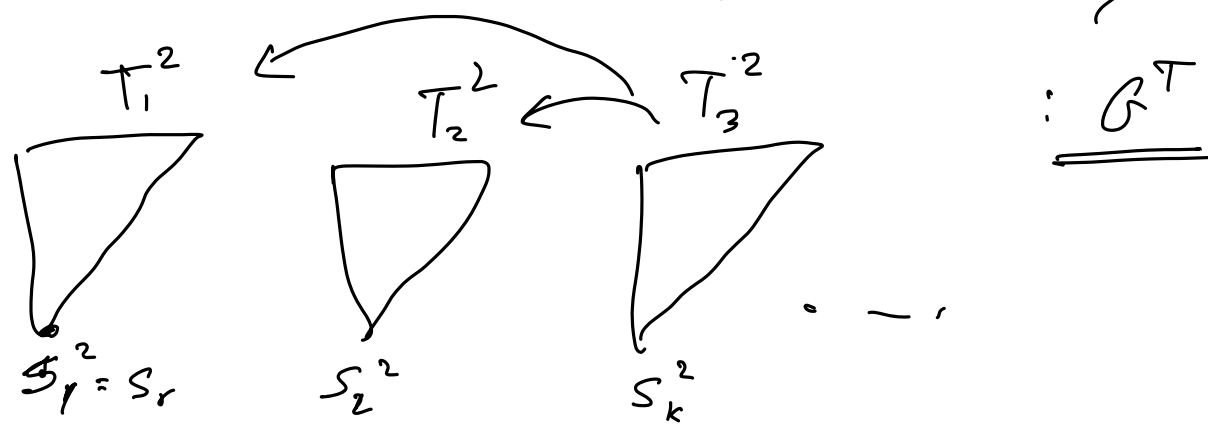
$$SC(s_i) \subseteq V(T_i)$$

s_i ח' ח' ח'

G^T for DFS $r32$. 2

$f_1(x)$ is not a function

DFS ~~is~~ not



DFS T_i^2 is not a function

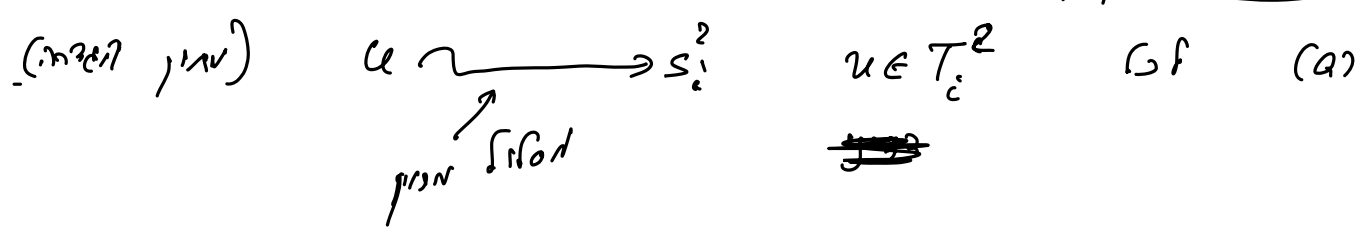
$SC(s_i^2) = V(T_i^2)$ s_i^2 is not a function

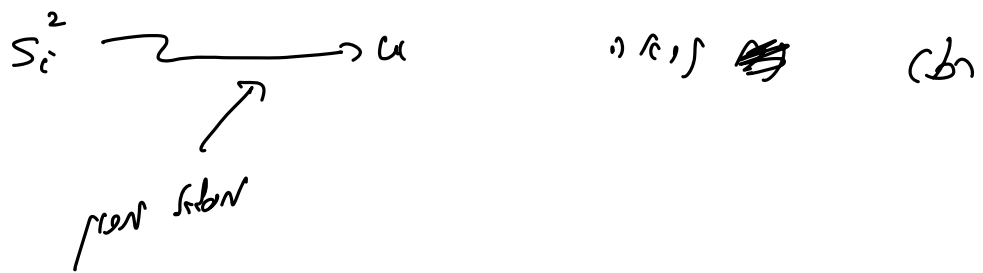
$f_1(x)$ is not a function DFS is not

DFS ΔFS_2 is not a function

$SC(s_i^2) \subseteq V(T_i^2)$

DFS is not a function





T_i^2 is a sub of S_i^2 and

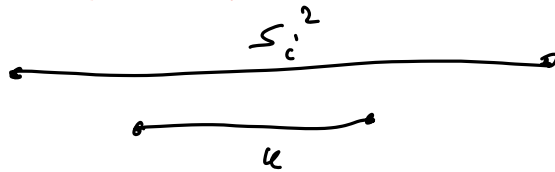
DFS_2 is a sub of S_i^2 and

$f_1(S_i^2) \supset f_1(u)$ and S_i^2 is

DFS_1 is a sub of S_i^2



and S_i^2 is a sub of u and DFS_1 is a sub of S_i^2



110

DFS_1 is a sub of S_i^2 and u is a sub of S_i^2 and u is a sub of S_i^2

Lemma

פרק 5: עץ מינימום

! נתון גרף $G = (V, E)$ ו- $w: E(G) \rightarrow \mathbb{R}^+$ המשקל של הקשתות

$w: E(G) \rightarrow \mathbb{R}^+$ המשקל של הקשתות

$T = (V, F)$ עץ מינימום

$$F \subseteq E$$

$$\text{Cost}(T) = \sum_{f \in F} w(f)$$

שאלה

הערה

$G = (V, E)$ עץ $T = (V, F)$ ו- (1)

הקשת $e \notin F$ ש- $T \cup \{e\}$ אינה עץ

$C(T, e)$ המחזור

ש- $f \in C(T, e)$ ו- (2)

$$T' = (T \cup \{e\}) - \{f\}$$

עץ T' מינימום

$$E(T) : \quad x_1, x_2, \dots, x_r, f_1, \dots, f_e$$

$$E(T^*) : \quad x_1, \dots, x_r, e_1, \dots, e_e \quad e_i \notin F$$

- i Gd

$$T^*, T \text{ are } \dots$$

$$f_i \text{ is a } \dots$$

$$\omega(f_1) \leq \omega(f_2) \leq \dots \leq \omega(f_e)$$

$$\omega(e_1) \leq \omega(e_2) \leq \dots \leq \omega(e_e) \quad \text{and}$$

$$f_i \in C(T, e_1) \quad \text{and}$$

(15)

$$\omega(f_i) \leq \omega(e_1) \quad \text{and}$$

$$f_i \text{ is a } \dots$$

$$e_j \in C(T^*, f_i) \quad \text{and}$$

$$\omega(e_j) \leq \omega(f_i)$$

$$\omega(f_i) \leq \omega(e_1) \leq \omega(e_j) \leq \omega(f_i)$$

$$\dots$$

$$T^{**} = T^* \cup \{f_i\} - \{e_1\} \quad \text{and}$$

אם T^* הוא העץ של G

אז $T^* \leftarrow T$ של G הוא העץ של G

לד.נ

האלגוריתם של Kruskal הוא

1. סידור $E(G)$ לפי משקלם

$$w(e_1) \leq w(e_2) \leq \dots \leq w(e_m)$$

$$F = \emptyset \quad .2$$

$i = 1 \dots m$ עבור

אם $e_i \in F$ אז e_i הוא חלק מ- F

אחרת $F \leftarrow F \cup \{e_i\}$

הזמן $O(m \log n)$ - סיבוכיות

2. אם $e_i \notin F$ אז e_i הוא חלק מ- F

Union-Find

האלגוריתם של Union-Find הוא

$f \in C(T, e)$ / $e \notin F$ אז $f \in C(T, e)$

נסתכל בפרק $f \in F$, שבו $\omega(f) \leq \omega(e)$

$$\omega(f) \leq \omega(e)$$

הפרק f הוא הפרק הקטן ביותר

נתון $G = (V, E)$ ו- הפרק הקטן ביותר

נתון $S \subseteq V$ ו- $S \neq \emptyset$ ו- $S \neq V$ ו- S הוא הפרק הקטן ביותר

$$C(S) \triangleq (S, \bar{S}) = \text{הפרק הקטן ביותר}$$

$$= \{(u, v) \in E \mid u \in S, v \in \bar{S}\}$$

הפרק הקטן ביותר $S : S^c$

Prim הפרק הקטן ביותר

נסתכל $S \in V(G)$ ו-

Prim(S) : $S = \{s\}$, $F = \emptyset$ ו-

$C(\{s\})$ ו- הפרק הקטן ביותר

נסתכל $\omega(e)$ ו- $e \in C(\{s\})$ ו-

נסתכל $\omega(e)$ ו- F ו- e ו-

S ו- S ו-

$S \subseteq V$ ו- $S \neq \emptyset$ ו- $S \neq V$ ו-

Dijkstra ו- הפרק הקטן ביותר

הוכחה: $G \rightarrow C(S)$ או $G \rightarrow \bigvee_{f \in F} C(f)$ הוכחה:
 $|C(S) \cap C| = 1$

הוכחה: $T = (V, F)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$

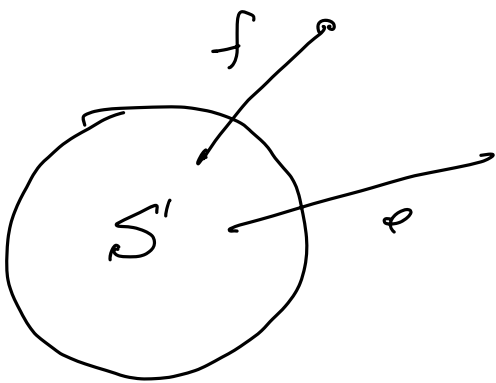
אם $e \in F$ אז $e \in C(T, e)$

$C(T, e)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$

$w(f) > w(e)$ $f \in C(T, e)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$

הוכחה: $f \in C(T, e)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$

הוכחה: $f \in C(T, e)$ הוכחה: $f \in C(T, e)$



$f \in C(S')$ הוכחה: $f \in C(S')$

$f' \in C(T, e)$ הוכחה: $f' \in C(T, e)$

$f' \neq e$ הוכחה: $f' \neq e$

$C(T, e) \cap C(S')$ הוכחה: $C(T, e) \cap C(S')$

$C(S)$ הוכחה: $C(S)$

אם $\omega(f) > \omega(e)$ אז f

נמחקת ~~היא~~ במינימום מיועדר הנל.

דוגמה

דרך אחת למסד של Kruskal:

- נתון (V, E) עם $E \neq \emptyset$ ו- V חסוי קליפה.

- בחר את MST מכל האפשרויות.

ואם נבחר את (V, E) (נבחרת ויכח שכל האפשרויות)

קבוצות (קבוצות) ונמשיך לבחור את האפשרויות.

ההחלטות על כל האפשרויות יבחרו מכל האפשרויות.

- מה קורה עם מכל האפשרויות?

פאזה של $Kruskal$ (Prin)

במקרה של $E \neq \emptyset$.

- מסתכלים מכל האפשרויות $Kruskal$:

(למשל קבוצה) כל האפשרויות מכל האפשרויות.

אם יש MST יחיד!

אנחנו צריכים להגדיר