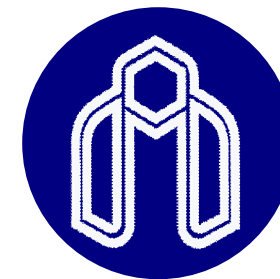


روشها و سیستمهای فازی

جلسه هفتم: گرافهای فازی

ارائه دهنده: مرتضی زاهدی

zahedi@ganjineh.co.ir

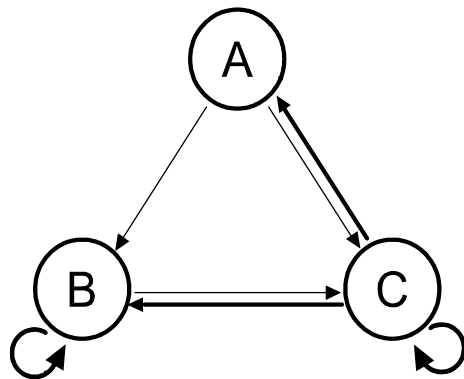


- گرافهای فازی
- نمایش گرافهای فازی
- تعاریف مرتبط با گرافهای فازی
- روابط فازی خاص
- خاصیت هم ارزی
- خاصیت ترتیب
- ...

تعریف: اگر E یک مجموعه کلاسیک (قطعی) از گره‌ها باشد یک گراف فازی به صورت زیر تعریف می‌شود:

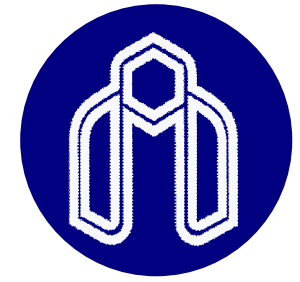
$$\tilde{G}(x_i, x_j) = \left\{ \left((x_i, x_j), \mu_{\tilde{G}}(x_i, x_j) \right) \mid (x_i, x_j) \in E \times E \right\}$$

توجه داشته باشید که این تعریف متناظر تعریفی است که از یک رابطه فازی داشتیم.



	A	B	C
A			
B			
C			

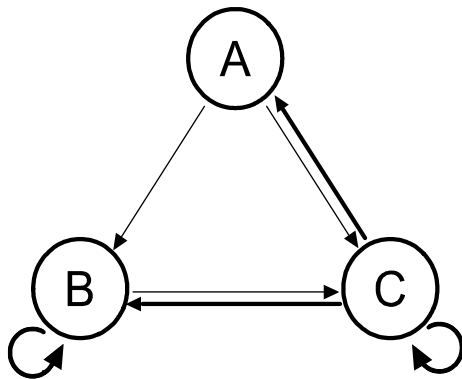
نمایش گرافهای فازی



دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

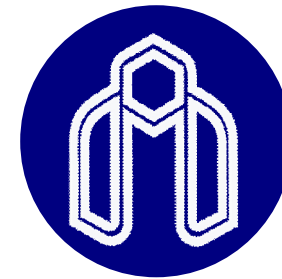
$$E = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$$

$$\tilde{G}(x_i, y_i) = \left\{ \begin{array}{l} [(x_1, x_2), 0.3], [(x_1, x_3), 0.6], [(x_1, x_1), 1], [(x_2, x_1), 0.4], \\ [(x_3, x_1), 0.2], [(x_3, x_2), 0.5], [(x_4, x_3), 0.8] \end{array} \right\}$$



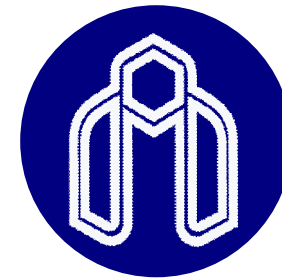
	A	B	C
A			
B			
C			

تعاريف مرتبط با گرافهای فازی



دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

- زیرگراف فازی
- طول مسیر
- نودهای مرتبط
- گراف فازی جنگل



دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

زیرگراف فازی

تعریف: $\tilde{H}(x_i, x_j)$ یک زیرگراف از $\tilde{G}(x_i, x_j)$ می باشد اگر

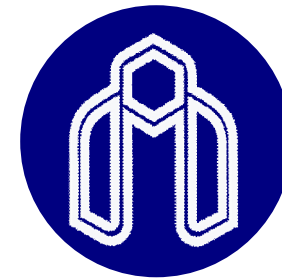
$$\mu_{\tilde{H}}(x_i, x_j) \leq \mu_{\tilde{G}}(x_i, x_j) \quad \forall (x_i, x_j) \in E \times E$$

گراف $\tilde{H}(x_i, x_j)$ ، گراف $\tilde{G}(x_i, x_j)$ را می پوشاند اگر مجموعه گره های هر دو گراف $\tilde{H}(x_i, x_j)$ و $\tilde{G}(x_i, x_j)$ با هم یکسان بوده، فقط وزن کمانهای آنها متفاوت باشد.

مثال:

$$\tilde{G}(x_i, y_i) = \left\{ \begin{aligned} &[(x_1, x_2), 0.3], [(x_1, x_3), 0.6], [(x_1, x_1), 1], [(x_2, x_1), 0.4], \\ &[(x_3, x_1), 0.2], [(x_3, x_2), 0.5], [(x_4, x_3), 0.8] \end{aligned} \right\}$$

$$\tilde{H}(x_i, y_j) = \{[(x_1, x_2), 0.2], [(x_1, x_3), 0.4], [(x_3, x_2), 0.4], [(x_4, x_3), 0.7]\}$$



دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

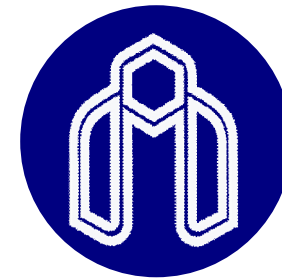
مسیر، طول مسیر، مدار

تعریف: یک مسیر در گراف فازی $\tilde{G}(x_i, x_j)$ مشتمل بر تعدادی از گره‌های متوالی x_n, \dots, x_2, x_1 است که برای هر (x_i, x_{i+1}) داشته باشیم $\mu_{\tilde{G}}(x_i, x_{i+1}) > 0$

قدرت مسیر برابر است با $\min \{ \mu_{\tilde{G}}(x_i, x_{i+1}) \}$ برای گره‌هایی که به طور پیوسته در مسیر می‌باشند.

طول مسیر وقتی که $n > 0$ ، برابر با تعداد گره‌هایی است که در مسیر قرار دارند.

هر زوج گره (x_i, x_{i+1}) که $\mu(x_i, x_{i+1}) > 0$ باشد یک لبه یا کمان نامیده می‌شود و به یک مسیر، مدار می‌گوییم اگر $x_0 = x_n$ بوده، $n \geq 3$ باشد.



دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

فاصله دو گره: کوتاه ترین مسیر

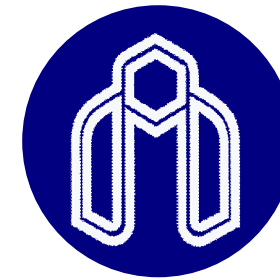
تعریف: μ -طول یک مسیر $P = x_0, \dots, x_n$ برابر است با:

$$L(P) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\mu(x_i, x_{i+1})}$$

و μ -فاصله $d(x_i, x_j)$ بین دو گره x_i, x_j برابر با کمترین μ -طول از مسیر x_i به x_j است

که

$$x_i, x_j \in \tilde{G}$$



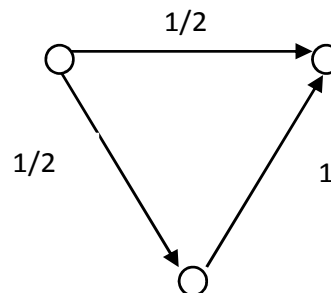
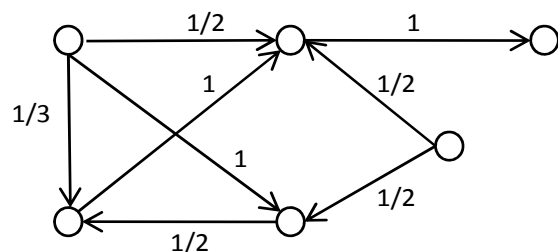
دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

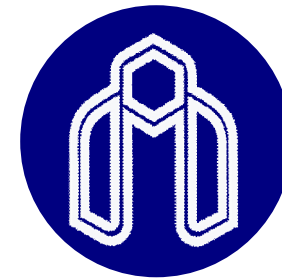
نودهای مرتبط، جنگل، درخت

تعریف: دو نود که توسط یک مسیر به یکدیگر متصل باشند **نودهای مرتبط** خوانده می شوند. مرتبط بودن یک **رابطه متعدی** می باشد.

تعریف: به یک گراف فازی **جنگل** می گوئیم اگر هیچ مداری نداشته باشد. به یک جنگل فازی که مرتبط باشد یک **درخت** می گوئیم.

مثال: گرافهای فازی شکل زیر جنگل هستند چون در گراف خود هیچ مداری ندارند.





دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

روابط فازی خاص

- رابطه هم ارزی فازی

- انعکاسی، تقارنی و متعدی نسبت به ترکیب ماکزیمم-مینیمم

- رابطه ترتیب فازی

- انعکاسی، پادتقارنی و متعدی نسبت به ترکیب ماکزیمم-مینیمم

- رابطه پیش ترتیب

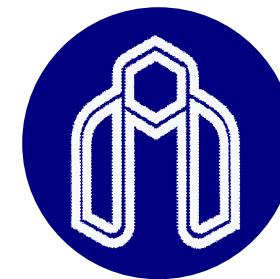
- انعکاسی و متعدی نسبت به ترکیب ماکزیمم-مینیمم

- رابطه کاملاً ترتیبی فازی

- انعکاسی، کاملاً پادتقارنی و متعدی نسبت به ترکیب ماکزیمم-مینیمم

- رابطه ترتیبی فازی جامع یا ترتیبی فازی خطی

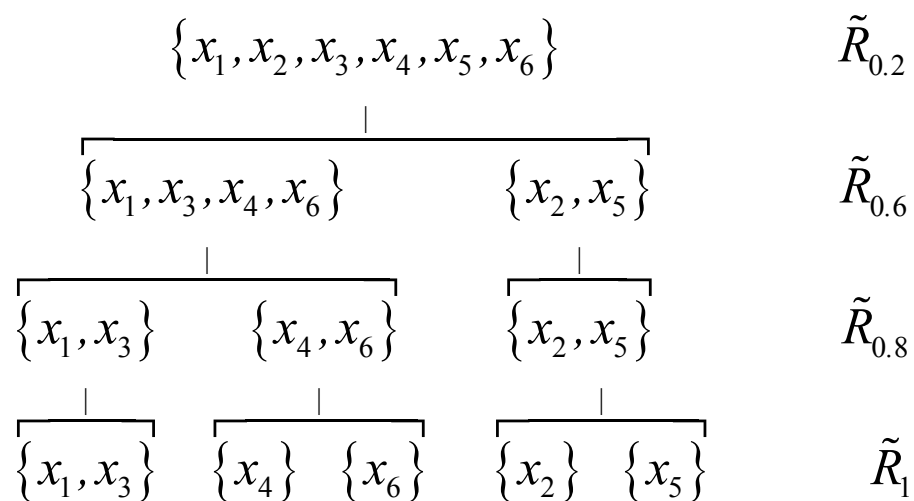
$$\forall x, y \in X : x \neq y \quad \text{either} \quad \mu_{\tilde{R}}(x, y) > 0 \quad \text{or} \quad \mu_{\tilde{R}}(y, x) > 0$$



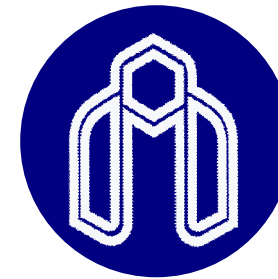
دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

رابطه هم ارزی در سطح α

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6
x_1	1	0.2	1	0.6	0.2	0.6
x_2	0.2	1	0.2	0.2	0.8	0.2
x_3	1	0.2	1	0.6	0.2	0.6
x_4	0.6	0.2	0.6	1	0.2	0.8
x_5	0.2	0.8	0.2	0.2	1	0.2
x_6	0.6	0.2	0.6	0.8	0.2	1



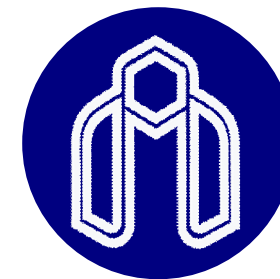
رابطه ترتیبی فازی جامع یا خطی



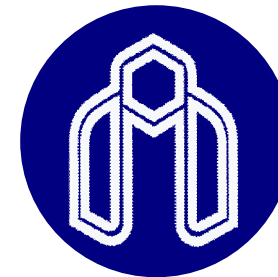
دانشگاه صنعتی شاهرود
مرکز آموزش های الکترونیکی

مثال:

	y_1	y_2	y_3	y_4
x_1	0.7	0.4	0.8	0.8
x_2	0	1	0	0.2
x_3	0	0.6	0	0.4
x_4	0	0	0	0.7



- گرافهای فازی
- نمایش گرافهای فازی
- تعاریف مرتبط با گرافهای فازی
- روابط فازی خاص
- خاصیت هم ارزی
- خاصیت ترتیب
- ...



با تشکر از توجه شما

ارائه دهنده: مرتضی زاهدی

zahedi@ganjineh.co.ir