

به نام خدا

جلسه سوم آموزش مجازی

برنامه سازی سیستم (سرفصل های درس نظریه زبانها و ماشینها)



دانشگاه فنی و حرفه ای دختران شیراز

نُراف‌ها : نُراف‌ها ساختاری هستند دارای مجموعه‌ای از گره‌ها و یال‌ها (رشته‌ها) می‌باشند. در حالت تقویری نُراف‌ها به دایره‌ها و گره‌ها و خطی که از یک دایره به دایره دیگر کشیده می‌شود یال نامیده می‌شوند. اگر هر گره یا یال دارای جهت باشد آن نُراف جهت‌دار می‌شوند.

مثال : ساختار زیر یک نُراف است با گره‌ها و یال

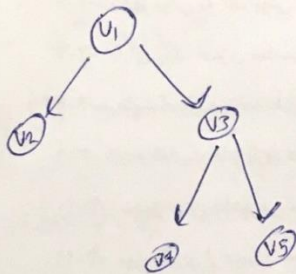


* در نُراف، به دنباله‌ای از یال‌ها که از یک گره شروع کرده و به گره‌ای دیگر ختم می‌شود مسیر می‌گویند. مثلاً در نُراف بالا یک مسیر است

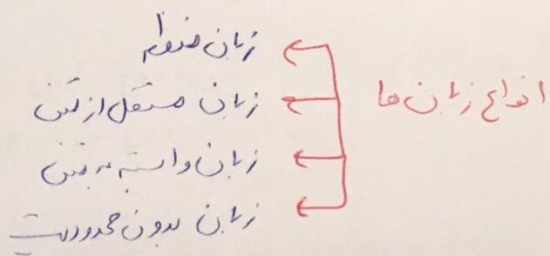
$$A = (v_1, v_2) (v_2, v_3) (v_3, v_1)$$

* مسیری که خود را به دور می‌زند

جهت : جهت نُراف جهت‌دار است که دور ندارد.



در بررسی انواع زبان‌ها و دسته‌بندی آن‌ها :



زبان‌های منظم (تأخذه)

عبارات منظم (تأخذه):

- ۱- اگر Σ الفبای مورد نظر باشد، هر عضو Σ یک عبارت منظم است.
- ۲- اگر α عبارت منظم باشد، α^* هم منظم است.
- ۳- اگر α و β عبارات منظم باشند، الحاق α و β یعنی $\alpha\beta$ هم منظم است.
- ۴- اگر α و β عبارات منظم باشند، $(\alpha|\beta)$ هم منظم است.
- ۵- اگر L زبان منظمی باشد، L^c یعنی مکمل زبان L هم منظم است.

مثال: آیا عبارت ab^*a منظم است؟

$$\Sigma = \{a, b\}$$

$$r = a^*(a|b)^*$$

a عضو الفبای Σ است و به تنهایی منظم است، a^* هم با توجه به بند ۱ منظم است. با توجه به بند ۳ $(a|b)^*$ منظم است. با توجه به بند ۲ $a^*(a|b)^*$ هم منظم است و در نهایت با توجه به بند ۳ الحاق a^* و $(a|b)^*$ یعنی $a^*(a|b)^*$ هم منظم است. پس نتیجه می‌گیریم که عبارت $r = a^*(a|b)^*$ منظم است.

زبان منظم: زبانی منظم است که بتوان برای آن عبارت منظمی پیدا کرد.

مثال: ثابت کنید که زبان‌های زیر منظم هستند:

(۱) L_1 عبارت منظم $L_1 = a^*ba^*$ که L_1 عبارت منظم $L_1 = a^*ba^*$ است. L_1 عبارت منظم $L_1 = a^*ba^*$ است.

L_1 : زبان L_1 روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ است. L_1 عبارت منظم $L_1 = a^*ba^*$ است. L_1 عبارت منظم $L_1 = a^*ba^*$ است.

L_2 : زبان L_2 روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ است. L_2 عبارت منظم $L_2 = a(a|b)^*$ است. L_2 عبارت منظم $L_2 = a(a|b)^*$ است.

L_3 : زبانی روی الفبای $\Sigma = \{a, b, c\}$ که با a شروع شود و نه c ختم شود

$$L_3 = b(a|b|c)^*c$$

L_4 : زبانی روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ که شامل دقیقاً دو a باشد.

$$L_4 = (a)^*(a)^*(a)^*$$

L_5 : زبانی روی الفبای $\Sigma = \{0, 1\}$ که تعداد هم‌فروانی آن بیشتر از ۲ باشد (تیزتر و صافتر ۲)

$$L_5 = (110)^*(110)^*(110)^*$$

L_6 : $\Sigma = \{a, b\}$ و $\{w \in \Sigma^* \mid \text{length}(w) = 2k, k \geq 0\}$

زبان بالا همانطور که از تعریف آن مشخص است زبان صافی روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ با طول زوج را ایجاد می‌کند. برای این زبان می‌توان عبارات منفی هم صورت زیر ایجاد کرد. چون طول زبان زوج است در هر بار تعداد تکرار برابر تمام باید دو حرف انتخاب شود تا طول $2, 4, 6, 8, \dots$ شود.

$$L_6 = ((a|b)(a|b))^*$$

$$\textcircled{L_6} L_6 = (aa|ab|ba|bb)^*$$

L_7 : مجموعه رشته‌های روی $\Sigma = \{a, b, c\}$ که شامل زیررشته aa است.

$$L_7 = (a|b|c)^*aa(a|b|c)^*$$

L_8 : زبان $L_8 = \{1, 01, 001, 0001, \dots\}$ و $\Sigma = \{0, 1\}$ منفی است

$$L_8 = 0^*1$$

تمرین ۶: برای زبان‌های زیر عبارات منظم تعریف کنید.

$L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid \text{length}(w) = 3k, k \geq 0\}$ روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$
 (زبان L_1 رشته‌هایی به طول مضرب ۳ را تولید می‌کند)

$L_2 = \{a^n b a^n \mid n \geq 0\}$ مجموعه رشته‌های روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ که شروع و پایان آن‌ها با a شروع می‌شوند.

$L_3 = \{a^n b a^n c \mid n \geq 0\}$ مجموعه رشته‌های روی الفبای $\Sigma = \{a, b, c\}$ که شروع و پایان آن‌ها با a شروع می‌شوند.

$L_4 = \{a^n b a^n \mid n \geq 0\}$ مجموعه رشته‌های روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ که تعداد a ها برابر با تعداد b ها است.

$L_5 = \{a^n b a^n \mid n \geq 0\}$ مجموعه رشته‌های روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$ که a ها در ابتدا و b ها در انتها قرار دارند.

$L_5 = \{w \in \Sigma^* \mid \text{length}(w) = 2k, k \geq 0\}$ و $\Sigma = \{a, b\}$

تمرین ۷: به توصیف ساده از زبان‌های زیر بنویسید.

$L_1 = (aa)^* b (aa)^*$: L_1

$L_2 = (a^2 b c)^* b a (a^2 b c)^* c c$: L_2

$L_3 = (a^2 b c)^3$: L_3

$L_4 = 10^* 10^*$: L_4

* **حقیقتاً:** قبلاً گفتیم متهم هر زبان منظم L یک زبان منظم است.

مثال: ثابت کنید متهم زبان $L = \{w \in \Sigma^* \mid \text{length}(w) = 2k, k \geq 0\}$ روی الفبای $\Sigma = \{a, b\}$

که برابر $\bar{L} = \{w \in \Sigma^* \mid \text{length}(w) = 2k+1, k \geq 0\}$ منظم است.

هاتنظر که در سمت چپ L یک عبارت منظم به صورت زیر تعریف کردیم

$L = ((a^2 b c)^3)^*$

$\bar{L} = \Sigma^* - L$

$\bar{L} = ((a^2 b c)^3)^* (a^2 b c)$ →

هرچند برای \bar{L} یک عبارت منظم تعریف کردیم پس زبان \bar{L} هم یک زبان منظم است.