

دکتر امیر حسین کاشفی | مدرسی حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر



دکتر امیر حسین کاشفی مدرسہ حنفیہ ای کنکھہ ارشد کامپیوٹر

## نظریه زبان‌ها، آتماتا

$(L_1 \otimes L_2) \rightarrow$  ویریگی سیارے

زبانهای منظم ← کلمات صریح / راست خطی ،  $L_1, L_2$  منظم

↓  
عبارت منظم

← FSA  
NFA  
DFA

Grammar  
RE  
FSA

ایزارے قصیدے

\* ونٹنی کی بہتر حالت کی راہنمائی کیسے ← NO ← منہ پر فی حالت yes دانتے ہیں

\* مسائلِ قصیم و پزیر ← مسائلِ دارالکرم بڑے حل پر مبنی

\* تخصیص بان مقم  
 ۵ بودج نیر بان مقم  
 ← هیچ سیر از ۰ به ۰ میدانم  
 اگر ای نقدی اگر سیر شد بودند

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ab \\ A &\rightarrow aA \end{aligned}$$

کانال تدریس در تلگرام: @turingism



[aparat.com/turing](https://www.aparat.com/turing)



[yon.ir/turing](http://yon.ir/turing)





دستیاری زبان (مطمئن) ← اگر  $L_1, L_2$  مطمئن باشند

$$\begin{aligned} L_1 \rightarrow R(L_1) \quad L_2 \rightarrow R(L_2) &\Rightarrow R(L_1) \cup R(L_2) \xrightarrow{RE} \text{Regular} \quad L_1 \cup L_2 \quad (1) \\ &\Rightarrow R(L_1) \cdot R(L_2) \xrightarrow{RE} \text{Regular} \quad L_1 \cdot L_2 \quad (2) \\ L_1 \rightarrow R(L_1) &\Rightarrow R(L_1)^* \xrightarrow{RE} \text{Regular} \quad L_1^* \quad (3) \end{aligned}$$

تجزیه زبان‌ها  
 RE: گرامر  
 Myhill-Node: ماشین  
 لم پایب (تجزیه با ستم بردن)  
 روش سیکر بندی

$$L_1 \rightarrow \text{Reg} \rightarrow M(L_1) = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F) \xrightarrow{DFA} \bar{L}_1 \quad (4)$$

$$M(\bar{L}_1) = (Q, \Sigma, \delta, q_0, Q-F)$$



$$L = a^*b \quad \begin{aligned} &\xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{final state} \\ &\bar{L} = ? \end{aligned}$$

$$\Downarrow \text{DFA} \quad \bar{L} : \begin{aligned} &\text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{final state} \\ &\text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \end{aligned} \Rightarrow a^* \cup a^*b(a+b)^+ = \bar{L}$$

$$L = a^* \quad \bar{L} = ? \quad \Rightarrow \bar{L} = a^*b(a+b)^*$$



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

$L_1 \cap L_2$  آیا ستیم است

$$L_1 \cap L_2 = \overline{\overline{L_1} \cup \overline{L_2}} = \overline{\overline{L_1} \cup \overline{L_2}} \rightarrow \text{ستیم}$$

$$L_1 - L_2 = L_1 \cap \overline{L_2} = \text{ستیم}$$

$$(L_1 \cup L_2) \rightarrow (L_1 \cap L_2) \rightarrow (L_1 - L_2)$$

$$L_1 \rightsquigarrow M_1(Q_1, \Sigma, \delta_1, q_0, F_1)$$

$$L_2 \rightsquigarrow M_2(P, \Sigma, \delta_2, p_0, F_2)$$

$$\hat{M}(\hat{Q}, \Sigma, \hat{\delta}, (\hat{q}_0, P), \hat{F})$$

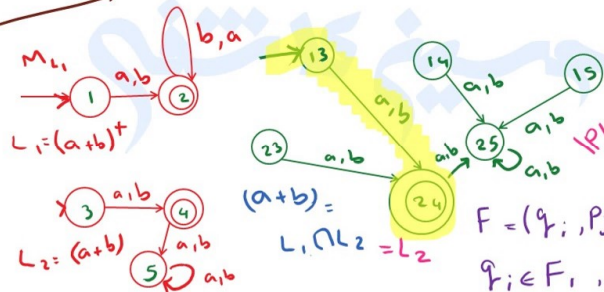
$$\hat{Q} = Q \times P$$

$$|F_1| \times |F_2|$$

$$\delta_1(q_i, a) = q_k \left\{ \begin{array}{l} \hat{\delta}((q_i, p_j), a) = (q_k, p_l) \\ \delta_2(p_j, a) = p_l \end{array} \right.$$

$$F = (q_i, p_j)$$

$$q_i \in F_1, p_j \in F_2$$



@turingism کانالی توئیتر در تلگرام

aparat.com/turing کانالی توئیتر در آپارات

yon.ir/turing کانالی توئیتر در تلگرام

کرده توئیتر در تلگرام



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

$$a^0b^n = \{a^0b^1\} \cup \{a^0b^2\} \cup \{a^0b^3\} \cup \dots$$

$$S \rightarrow aS \mid \epsilon$$

$$S \rightarrow aS \mid bS \mid \epsilon$$

NFA بایک حالت پایانی کانت جهت دوررسی  
در شرع  $\rightarrow$  پایانی

$U/N$  ساهی از زبانی ستیم، ستیم است

حالات ناشای  $\leftarrow$  ماشینی FSA  
توریت Finite State Automata

اگر  $L$  ستیم باشد  $L^R$  هم ستیم است

$$\overline{\overline{L_1}} = L_1$$

$$\left. \begin{array}{l} L_1 \text{ ستیم} \leftrightarrow \overline{L_1} \text{ ستیم} \\ L_1 \text{ ستیم} \leftrightarrow L_1^R \text{ ستیم} \end{array} \right\} *$$

@turingism کانالی توئیتر در تلگرام

aparat.com/turing کانالی توئیتر در آپارات

yon.ir/turing کانالی توئیتر در تلگرام

کرده توئیتر در تلگرام



هم‌بختی، اگر  $L$  منظم باشد  $h(L)$  منظم هم‌بختی، هم منظم است.

$\Sigma, \Gamma$   
دو الفبا  
 $L$  زبانی روی  $\Sigma$

$$h: \Sigma \rightarrow \Gamma^*$$

$$h(L) = \{h(w) : w \in L\}$$

مثال 1- اگر  $\Sigma = \{a, b\}$  و  $\Gamma = \{a, b, c\}$  باشد و  $h$  به این صورت تعریف شود که  $h(a) = b$  و  $h(b) = chc$  انگاه تصویر

$$h(a \cdot b) = h(a) \cdot h(b)$$

$$h(ba) = cbcb, \quad h(aba) = bbcbc$$

$$\begin{array}{c} \text{a a b} \\ \downarrow \downarrow \downarrow \\ \text{b b c b c} \end{array}$$

هم‌بختی زبان  $L = \{ba, aab\}$  را بیابید.

$$h(L) = \{cbcb, bbcbc\}$$

$$L = a^* b^* \rightsquigarrow h(L) = \underbrace{b^* (cbcb)^*}_{\text{RE}} \rightsquigarrow L(L) \text{ منظم}$$

$$h(a) = b$$

$$h(b) = chc$$

$$L \text{ منظم} \leftarrow R(L) \leftarrow h(L)$$



ویژگی‌های بستاری وارون هم‌بختی روی زبان‌های منظم - اگر  $L$  یک زبان منظم و  $h^{-1}$  وارون هم‌بختی باشد، انگاه تصویر هم‌بختی آن یعنی  $h^{-1}(L)$ ، منظم خواهد بود. بنابراین، خانواده زبان‌های منظم تحت عمل وارون هم‌بختی  $h^{-1}$  بسته است.

$$h^{-1}(L) = \{w \mid h(w) \in L\}$$

مثال 2- اگر  $\Sigma = \{a, b, c\}$  و  $\Gamma = \{a, b, d\}$  باشد و  $h$  به صورت  $h(a) = \lambda$  و  $h(b) = ad$  و  $h(c) = bb$  تعریف شود،

$$h(x) = ad \rightsquigarrow h^{-1}(ad) = x$$

$$h(a^* b a^*) = ad$$

$$h^{-1}(ad) = a^* b a^*$$

$$h^{-1}(bb) = a^* c a^*$$

$$h^{-1}(adbb) = a^* b a^* c a^*$$

بنابراین  $L = a^* \cdot (b + c + ba^*c) \cdot a^*$  در این مثال از آنجا که  $h(a) = \lambda$  در هر بخش از رشته‌های  $L$  وجود

$$L = a^* b a^* + a^* c a^* + a^* b a^* c a^*$$

دارد.

$$L \subseteq L_1 \cup L_2 \rightsquigarrow L \text{ منظم}$$



تقسیم راست

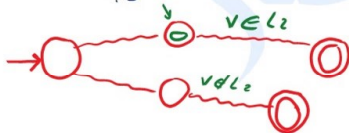
$$L_1/L_2 = \{x \mid x \in L_1 \text{ و از برخی } y \in L_2 \text{ به } xy \in L_1\}$$

تقسیم راست  $L_1$  بر  $L_2$  آبی رشته‌های  $L_1$  است با سبزهای متعلق به  $L_2$ .

$$M_{L_1/L_2}$$

$M(L_1/L_2)$  همان  $M(L_1)$  است بطوریکه باید در مورد حالات نهایی آن تصمیم گیری کرد.

①  $M(L_1)$  مدل حالت‌های رسمی کنیم سپس اکثر بر سر  $q \in Q$  قوی با بر ص  $v \in L_2$  به حالت‌های  $L_1$  بود آنرا حالت‌های کنیم.



$$v \in b^+ \rightarrow \begin{cases} ba \\ b^+ \end{cases}$$

$$\{a^n b^m \mid n \geq 1, m \geq 0\} \cup \{ba\}$$

مثال 3- اگر  $L_1 = \{a^n b^m \mid n \geq 1, m \geq 0\}$  و  $L_2 = \{b^m \mid m \geq 1\}$  را بیابید.

رشته‌های موجود در  $L_2$  از حداقل یک  $b$  تشکیل شده‌اند. بنابراین، با حذف یا چند  $b$  از رشته‌های عضو  $L_1$  که به حداقل یک

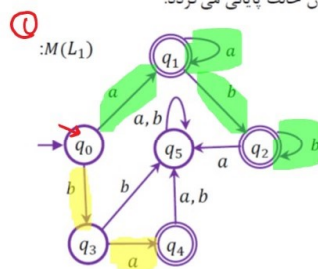
$b$  ختم میشوند، به جواب می‌رسیم:  $L_1/L_2 = \{a^n b^m \mid n \geq 1, m \geq 0\}$

برای رسم اتوماتای  $L_1/L_2$ ، هر یک از حالت‌های اتوماتای  $L_1$  را بررسی می‌کنیم آیا قدمی با برچسب  $L_2 = b^+$  به هر یک از حالت‌های پایانی وجود دارد یا خیر. اگر چنین قدمی وجود داشته باشد، آن حالت پایانی می‌گردد.

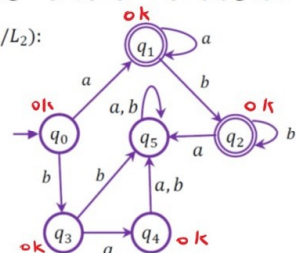
$$a^n b^m \leftarrow b^+$$

$$ba \leftarrow b^+ \times$$

$$\{a^n b^m \mid n \geq 1, m \geq 0\}$$



$M(L_1/L_2)$ :





$$L = \{ba\}$$

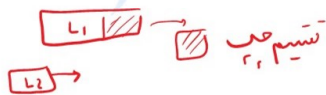
$$M = \{b^+\}$$

مسئله



$$L/M = ? \rightarrow \emptyset$$

$$a^*/b^+ \rightarrow \emptyset$$

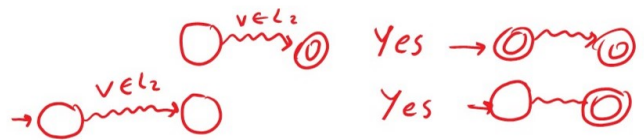


$$L_1 \subseteq L_1/L_2 \text{ اگر } \lambda \in L_2 \text{ آنگاه}$$

$$F \in M(L_1/L_2) \text{ فقط } F \in M(L_1)$$

$$L_1/L_2 = \{x \mid y \in L_2 \text{ به ارضی } yx \in L_1\}$$

تقسیم جیب



$$L_1/L_2 = L_1 \setminus L_2$$

$$a^*/b^+ \quad a^*/b^*$$

$$(L_1/L_2)^R = L_1 \setminus L_2$$

اگر  $L_1$  یا  $L_2$  با اینرسی باشد

$$L_1/L_2 = (L_1 \setminus L_2)^R$$

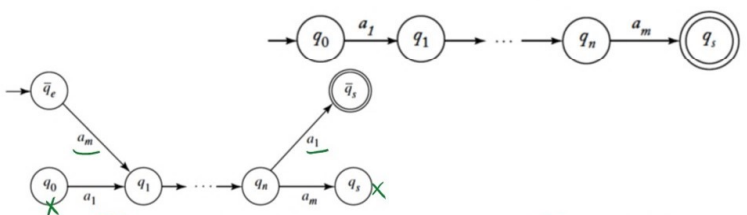
نکته:  $L_1 \setminus L_2 = (L_1^R/L_2^R)^R$

$$* \text{ نکته: اگر } L \text{ منظم } \leftarrow M(L_1) \text{ را با تغییر ساختار } M(L_1) \text{ به دست آید منظم است}$$

مثال 5- نشان دهید اگر  $exchange(w = a_1 a_2 \dots a_{n-1} a_n) = a_n a_2 \dots a_{n-1} a_1$  آنگاه زبان زیر منظم است:

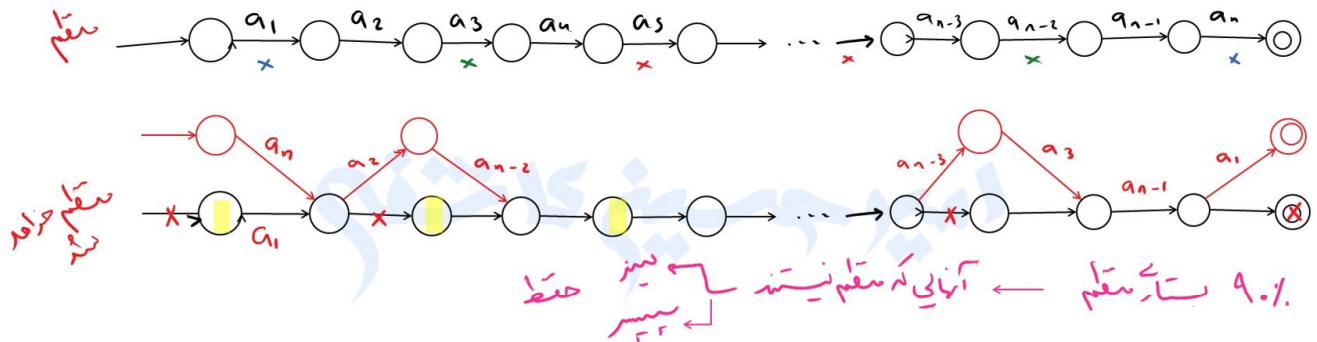
$$NFA \leftarrow exchange(L) = \{x \mid y \in L \text{ به ازی برخی } x = exchange(y)\}$$

بر اساس نکته بیان شده اگر اتوماتای  $M(L)$  که رشته‌های  $w = a_1 a_2 \dots a_{n-1} a_n$  را بپذیرد، داریم:

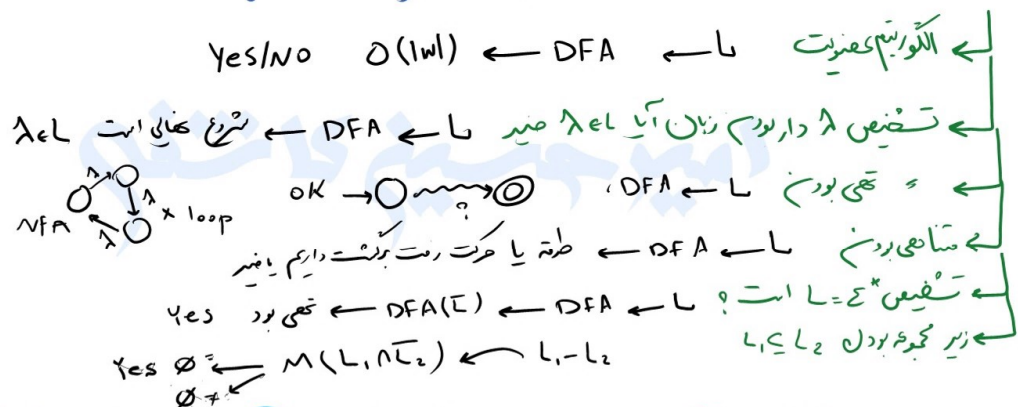


$$a^* b a^* / a^*$$

$$a^* b a^* / a^*$$



مسائل تقسیم پذیر در زبان‌های منظم ← اگر دسترسی نباشیم، تقسیم پذیر نیست و اگر نه





دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

$$L_1 \supset L_2 = \emptyset$$

$$y \in L_2 \leftarrow L_2 \subseteq L_1 \wedge L_1 \subseteq L_2$$

\* تشخیص مدل بزرگ

$$\begin{aligned} y \in \emptyset & \neq \neg \\ \text{No } \emptyset & = \neg \end{aligned} \quad L((\Sigma\Sigma)^*) \cap L_1$$

\* تشخیص رشته‌ای از یک دایره زبانی

$$\{a^n u v a^n \mid u, v \in \Sigma^*, n \geq 0\}$$

@turingism کانال تورینگ در تلگرام



aparar.com/turing کانال تورینگ در آپارات



yon.ir/turing گروه تورینگ در تلگرام



گروه تورینگ در تلگرام



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

ارتباط با من

کانال فرهیختگی اندیشه @kashefism

آیدی من در تلگرام @MrSpecialOne

گروه رفع اشکال تورینگ در تلگرام yon.ir/turing

کانال تورینگ در آپارات aparar.com/turing

@turingism کانال تورینگ در تلگرام



aparar.com/turing کانال تورینگ در آپارات



yon.ir/turing گروه تورینگ در تلگرام



گروه تورینگ در تلگرام