

نظریه زبان‌ها و اتوماتا به سبک حرفه‌ای



جلسه چهارم - اتوماتا و FSA

دکتر امیرحسین کاشفی | مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

انواع گرامر \leftarrow قواعد $\leftarrow \begin{matrix} \alpha \xrightarrow{\epsilon} \beta \\ \downarrow (vut)^+ \end{matrix} \quad \begin{matrix} \alpha \xrightarrow{\epsilon} \beta \\ \downarrow (vut)^* \end{matrix}$

* بدون محدودیت $\alpha \rightarrow \beta$ ، گرامر نوع صفر

محدودیت بیشتر
 $\begin{cases} a \rightarrow aB \\ aB \rightarrow Ba \\ aB \rightarrow bX \end{cases}$

* $|a| \leq |B|$ \leftarrow گرامر نوع اول، CS حس به متن

$A \rightarrow \epsilon$ ✓ $A \rightarrow aB \in V$ ✓ $aA \rightarrow aBx$

* $\alpha \in V$ \leftarrow گرامر نوع دوم، CF مستقل از متن

$B \rightarrow aBc$ ✓ $A \rightarrow aABc$ ✓ x

* $\alpha \in V$ ، B شامل حداقل یک A باشد \leftarrow گرامر خطی

$A \rightarrow Bx$ اگر تمام قواعد گرامر خطی

خطی راست $A \rightarrow xB$ اگر تمام قواعد گرامر خطی

$A \rightarrow y$ $A, B \in V$ $y, x \in T^*$

* $A \rightarrow x$ $A, B \in V$ ، $y, x \in T^*$

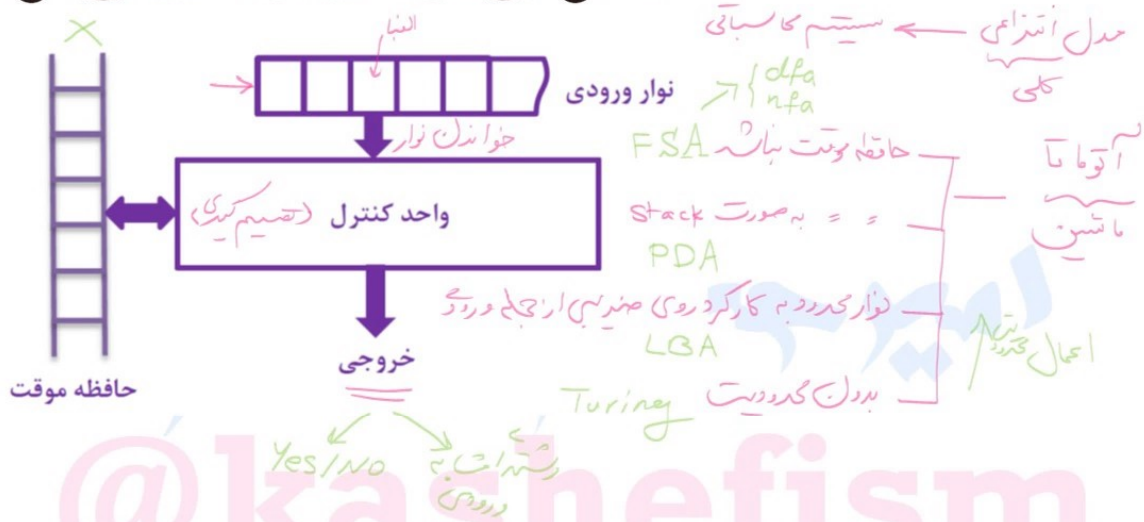
خطی چپ $y, x \in T^*$

اگر یک قاعده می‌باشد که به شکل خطی نیست نبود دیگر قواعد خطی نیست



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

نظریه زبان‌ها و اتوماتا

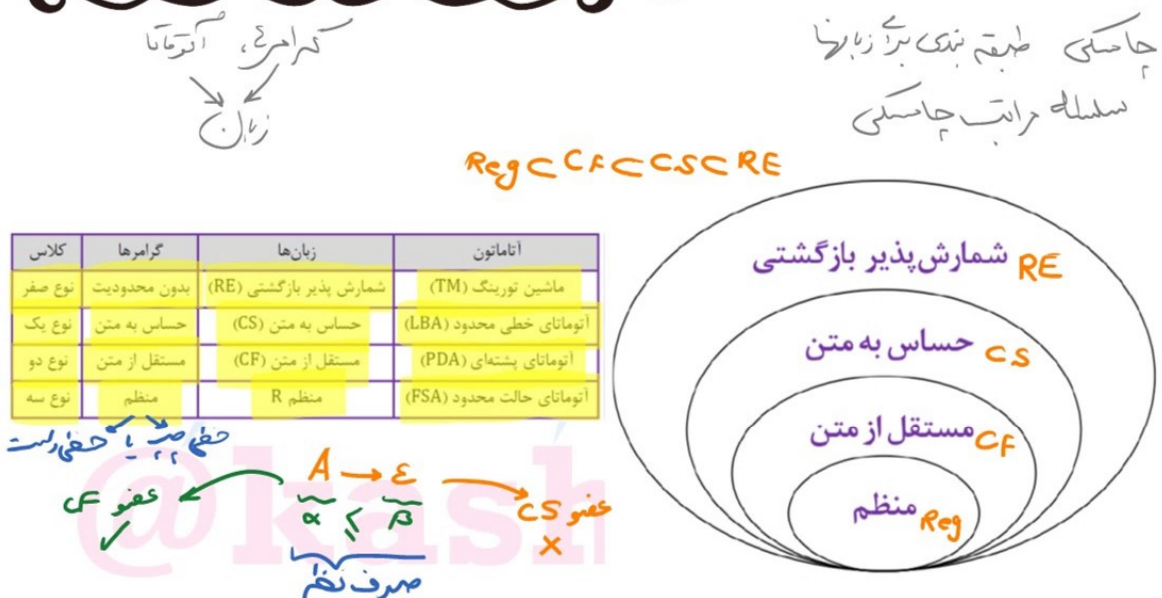


کانال تخصصی توبینک در تلگرام: [yon.ir/turing](https://t.me/yonir/turing) کانال تخصصی توبینک در آپارات: [aparat.com/turing](https://www.aparat.com/turing)



دکتر امیرحسین کاشفی مدرس حرفه‌ای کنکور ارشد کامپیوتر

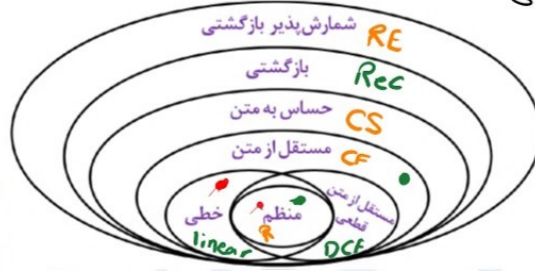
نظریه زبان‌ها و اتوماتا



کانال تخصصی توبینک در تلگرام: [yon.ir/turing](https://t.me/yonir/turing) کانال تخصصی توبینک در آپارات: [aparat.com/turing](https://www.aparat.com/turing)



گسترشی از سلسله مراتب چاکسکی



یک زبان دارای رُبطین
جا نزاده است که به آن سخن
دارد.
CF \uparrow CS \rightarrow RE

زبان خطی و گرامر خطی

خطی $a^n b^n$
هست یعنی

$S \rightarrow a S b \mid \epsilon$
خطی \leftarrow زبان می‌باشد

زبان a^n چه نوعی است؟
خطی است $\Rightarrow a^n = a^n a^n$
 $S \rightarrow a S a \mid \epsilon$

$S \rightarrow a S a \mid \epsilon \Rightarrow$ متقارن است \Rightarrow خطی راست

اگر برای زبان دکواه L، گرامری از نوع K ارائه شد که نگاه آن زبان می‌تواند از نوع K یا subset زیر مجموعه آن باشد.

گروه تخصصی تورینگ در تلگرام: [yon.ir/turing](https://t.me/yonir/turing) کانال تخصصی تورینگ در آپارات: [aparat.com/turing](https://www.aparat.com/turing)



با توجه به تکرار زیر کدام تئریه صحیح است؟
 $G_1 = S \rightarrow a S b \mid \epsilon$

$G_2 = S \rightarrow a S b \mid A$
 $A \rightarrow ab$
 $L(G_1) = L(G_2)$ (1 X)

$G_3 = S \rightarrow a A b \mid \epsilon$
 $A \rightarrow a S b \mid \epsilon$
 $L(G_1) = L(G_2) = L(G_4)$ (2 X)

$G_4 = S \rightarrow a a S b b \mid \epsilon \mid a S b$
 $L(G_2) = L(G_4)$ (3 X)

$L(G_2) \neq L(G_4)$ هیچ کدام نیست

$L(G'') \subseteq L(G') \nleftrightarrow P_{G''} \subseteq P_{G'}$ *

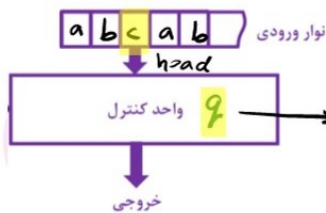
گروه تخصصی تورینگ در تلگرام: [yon.ir/turing](https://t.me/yonir/turing) کانال تخصصی تورینگ در آپارات: [aparat.com/turing](https://www.aparat.com/turing)



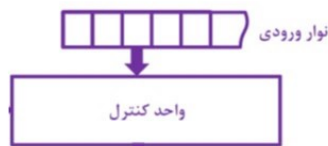
فصل دوم - اتوماتای منتهی (FSA)

آتوماتا، آتوماتن یا ماشین ← حافظه مرتب ندارند ← قابلیت به خاطر سپردن ندارند
 حالات این ماشین منتهی FSA \rightarrow DFA \rightarrow Deterministic Finite A \rightarrow قطعی
 FSA \rightarrow non-Deterministic Finite A \rightarrow NFA \rightarrow غیر قطعی
 کد تبدیل NFA به DFA، ارتباط بین آنها، FST، سیلی سر

Finite State Automata FSA ← ماشین حالت منتهی
 Finite State Acceptor ← پذیرنده حالت منتهی
 خروجی Yes پذیرنده No



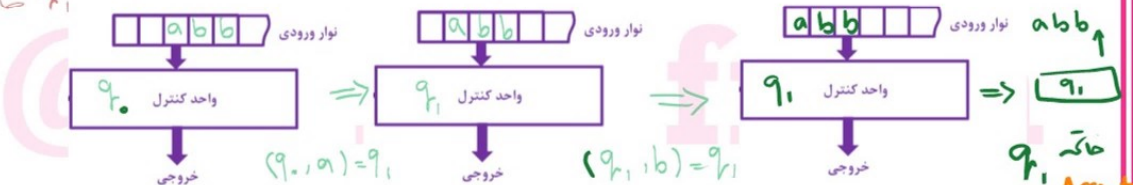
نتیجه تصمیم گیری ← head به چانه جلوی ورود
 (حالات منتهی) منتهی $q_i \rightarrow q_j$
 head (current state) q_i تصمیم



خروجی $\Sigma = \{a, b\}$
 $Q = \{q_0, q_1\}$
 $(q_0, a) = q_1$
 $(q_1, b) = q_0$

q_0 حالت شروع
 q_1 حالت خاتمه

تفسیر یک ماشین FSA
 بیان کلیه انتقالها
 استفاده از جدول انتقال
 استفاده از گراف انتقال





حدود سوال

$$(q_0, a) = q_1$$

$$(q_1, b) = q_2$$

$$abb \rightarrow abb \rightarrow abb \rightarrow abb$$

↑ ↑ ↑

q_0 q_1 q_1

	a	b
q_0	q_1	-
q_1	-	q_1

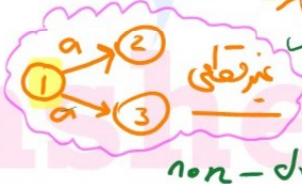
Accept

$$L(M) = \{ab^*\}$$

$$ab \rightarrow M \rightarrow \text{Yes}$$

$$aba \rightarrow M \rightarrow \text{No}$$

$$FSA \rightarrow \begin{cases} DFA \\ NFA \end{cases}$$



non-deterministic

کلاف
سوال

را شروع ریاضی
بر حسب

aparat.com/turing کانال تخصصی تورینگ در آپارات: yon.ir/turing گروه تخصصی تورینگ در تلگرام:



یک پذیرنده متناهی قطعی یا DFA به وسیله پنج تایی $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ تعریف می‌شود که در آن،

Q مجموعه متناهی از حالات داخلی

Σ مجموعه متناهی از علائمی به نام الفبای ورودی $L(M)$

$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$ تابعی نام به نام تابع انتقال

$q_0 \in Q$ حالت شروع و q_0 همیشه هست و یکتا است.

$F \subseteq Q$ مجموعه حالات پایانی است. ← حالات پایانی می‌توانند بیش از یکی باشند یا هیچ $F = \emptyset$ یا $F = Q$

Yes ← زبان ماشین

Deterministic، یکتا، یکتا

$$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$$

تابع انتقال

$$\{(q, a) \mid q \in Q, a \in \Sigma\} = q' \mid q \in Q \quad (q_0, a) = q_2$$

تابع نام به نام تابع انتقال

aparat.com/turing کانال تخصصی تورینگ در آپارات: yon.ir/turing گروه تخصصی تورینگ در تلگرام:



$$\Sigma = \{a, b, c\} \quad q = \{q_1, q_2\} \quad \begin{matrix} \text{تابع} \\ (q_1, a) = q_2 \\ (q_1, b) = q_1 \end{matrix} \Rightarrow \text{تابع نیست!}$$

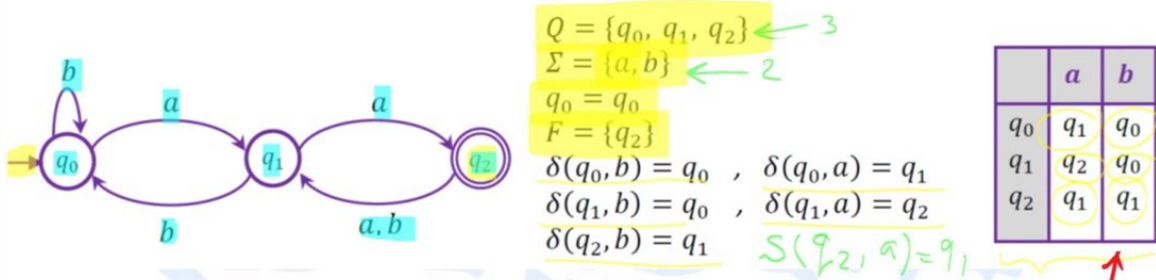
$$\begin{matrix} (q_1, a) \checkmark & (q_2, a) \checkmark \\ (q_1, b) \checkmark & (q_2, b) \checkmark \\ (q_1, c) \checkmark & (q_2, c) \checkmark \end{matrix}$$

FS A ← گراف انتقال
تابع نام
* هر حالت با کلید اعضا که باید مرتکب اشتباه شد (۲ تا)
* هر حالت با هر ابزاری تنها به یک حالت برود (تقلیت)

@kashefism



اتوماتای زیر را در نظر گرفته و اجزای آنرا مشخص نموده و جدول انتقال را رسم نمایید.



* چندین انتقال با حالت مبدأ و مقصد مشابه را می‌توان با یک یال نشان داد به طوریکه برچسب آن یال، مجموعه‌ای از برچسب تمامی یال‌ها باشد که با «کاما» یا «/» از هم جدا شده‌اند، به عبارتی دیگر:





توسعه تابع انتقال - تابع انتقال $\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q$ جهت تعریف یک مرحله ای از انتقال به کار می‌رود. اگر آرگمان دوم این تابع به جای Σ یک رشته باشد، تابع انتقال گسترش یافته ایجاد خواهد شد که با δ^* نمایش داده می‌شود:
 $\delta^*: Q \times \Sigma^* \rightarrow Q$
 تابع δ^* نیز مشابه δ حالت جدید ماشین پس از خواندن یک رشته را تعیین می‌کند. به عنوان مثال اگر $S(q_0, a) = q_1$ و $S(q_1, b) = q_2$ و $S^*(q_0, ab) = q_2$ آنگاه $S^*(q_0, ab) = q_2$ نمایش گرافی این امر می‌تواند به صورت زیر است.



زبان یک DFA - زبان پذیرفته شده توسط DFA $M = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ، مجموعه تمام رشته‌های روی Σ است که توسط M پذیرفته می‌شوند و به صورت زیر تعریف می‌شود:

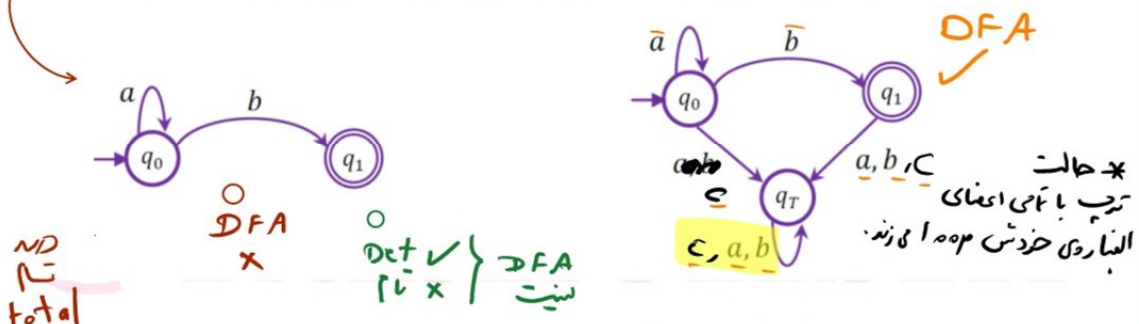
$$L(M) = \{w \in \Sigma^* \mid \delta^*(q_0, w) \in F\}$$

$$(q_0, w) \rightsquigarrow q_f \in F$$



حالت $Trap$ که یادمان حال است که خروبی نداد
 * اگر ماشین DFA رسم کردید برای شمارش حالت‌های ماشین حراستون به سمت $Trap$ باشد

مثال ۲- اگر $\Sigma = \{a, b, c\}$ یک DFA طراحی کنید که زبان $L = \{a^n b \mid n \geq 0\}$ را بپذیرد. a^*b
 تابع انتقال DFA سمت چپ، نام نیست حال اگر حالت تله یا q_T را نیز برای این DFA رسم کنیم، آنگاه خواهیم داشت:





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 aparat.com/turing

گروه تخصصی تورینگ در تلگرام: yon.ir/turing کانال تخصصی تورینگ در آپارات: aparat.com/turing