



جلسه دوازدهم - تبدیلات کرامرهای CF و فرم‌های نرمال

دکتر امیرحسین کاشفی | مدرس حرفه‌ای کنکور، ارشد کامپیوترا

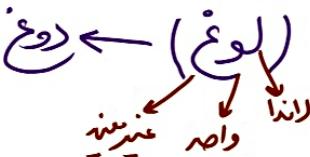


$\lambda \notin L(G)$ $S \rightarrow \epsilon X$

ساده سازی ترا مرک:

برخی تبلات در زیال سازی ترا مرک می باشد این تبلات عبارتند از:

(λ -Production) راحف قواعد غیر مفید (useless), حذف قواعد لامدا (λ)
 راحف تولیدات واحد (unit)



حذف قواعد غیر مفید (useless)

قواعد غیر مفید \leftarrow تسلی (استقلال) \leftarrow غیر صوری (useless)

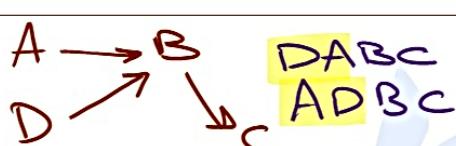
$$\exists w \quad S \xrightarrow{*} xAy \xrightarrow{*} w \quad A \text{ میتواند در } \xrightarrow{*} \text{ استقلال}$$

غیر مفید useless

$\sim A \quad A \not\Rightarrow w \in \Sigma^*$ $A \rightarrow aAa$

1. حتم نشان به ترسیل

unreachable



dependency graph \rightarrow topological sort \otimes
 تخلیه کنیکی کامپایلر

متغیری \leftarrow تکه \rightarrow تکه
 رابطه \leftarrow تکه \rightarrow تکه \leftarrow تکه
 اگر از کسری متغیر A وجود نداشته باشد، A غیر قابل دسترس است.

$$S \rightarrow aS | A | \lambda$$

$$A \rightarrow a$$

$$B \rightarrow aSa | A$$

$$C \rightarrow aCb$$

$$C \leftarrow S \leftarrow A \leftarrow B$$

$$\begin{aligned} & \checkmark A \xrightarrow{*} a \\ & \checkmark B \xrightarrow{*} ab \\ & \checkmark S \Rightarrow A \Rightarrow a \\ & \times C \Rightarrow ? \end{aligned}$$

متغیری غیر مفید کسری را راهنمایی کنیم
 1. حتم تکه به ترسیل (C)

$$\begin{cases} S \rightarrow aS | A \\ A \rightarrow a \end{cases}$$

2- حذف غیر قابل دسترسی (B)





$$G: \begin{cases} S \rightarrow aA | aC \\ B \rightarrow aB \\ A \rightarrow b \\ C \rightarrow b \end{cases} \xrightarrow{R_u} G': \begin{cases} S \rightarrow aA | aC \\ A \rightarrow b \\ C \rightarrow b \end{cases}$$

$C(G) = 13$

$$C(G') = 4 + 6 = 10$$

حذف G' فاعله نه
را گزاری کنیم است حرکه (G) نیز.
نه: حذف قواعد غیرنیزه لزذا گزاری نمی‌شود.
نه: حذف بعیضی گزاره را زیان نمی‌کند.

قیمه G $\leftarrow G$
 $\neq G'$, $CCG' < C(G)$

G'' : $S \rightarrow ab$
 $C(G'') = 3$

$$\begin{array}{ll} S \rightarrow Ab | a & S \rightarrow A \rightarrow B \\ \cancel{A \rightarrow AB | aA} & \text{unreachable } 1 \\ B \rightarrow a & \text{not terminal } 2 \\ \{ \begin{array}{l} S \rightarrow a \\ B \rightarrow a \end{array} \times \begin{array}{l} S \rightarrow a \\ \end{array} \} & \end{array}$$

حذف قواعد
نه: $A \rightarrow A$ فاعله کنیم.
نه: $B \rightarrow a$ فاعله اماده کنیم.
نه: $S \rightarrow a$ فاعله اماده کنیم.

حذف $A \rightarrow A$ فاعله کنیم.
 $\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB \\ A \rightarrow A \\ B \rightarrow A \end{array} \right\} \leftarrow S \rightarrow A$

حذف $S \rightarrow aS, b$ فاعله کنیم.
 $\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aS, b \\ S \rightarrow aS, b | \lambda \\ S \rightarrow \lambda \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow aS, b | ab \\ S \rightarrow aS, b | ab \end{array} \right\}$

حذف $A \rightarrow A$ فاعله کنیم.
 $\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB | Sa \\ A \rightarrow aAb | Bb | \lambda \\ B \rightarrow bBa | bbS | \lambda \end{array} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB | Sa | B \\ A \rightarrow aAb | Bb | ab | b \\ B \rightarrow bBa | bbS | ba | bb \end{array} \right\}$

حذف $B \rightarrow A$ فاعله کنیم.
 $\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB | Sa | B | A | \lambda \\ A \rightarrow aAb | Bb | ab | b \\ B \rightarrow bBa | bbS | ba \end{array} \right\}$

نه: پس از حذف $E \rightarrow S$ فاعله $S | E$ $\rightarrow S$ اماده کرده.
 نه: آندرست $S \rightarrow S$ نمی‌تواند ساخته وارد داشته باشد، صراحتاً $S \rightarrow S$ می‌باشد.

نه: حذف تولیدات A باعث کاهش بصری نمی‌گردد.
 وی در حالت کمی باعث افزایش فرم می‌شوند.

$S \rightarrow Ab | b$
 $A \rightarrow Ab | b | \lambda$
 $\leftarrow A \rightarrow \lambda$

کanal شفیعی دکتر کاشفی در تلگرام: [@kashefism](#) کanal تورینگ در تلگرام: [@turingism](#)
 کanal تورینگ در آپلیکیشن: [aparat.com/turing](#) کوده تورینگ در تلگرام: [yon.ir/turing](#)



قُبْيَة G $\xrightarrow{\quad}$ \hat{G} بدل قاعده \wedge سارلند.

حرف تولیدت واحد $A \rightarrow B$ unit production حرف تولیدت واحد.

$A \rightarrow B | \square$
 $B \rightarrow \square$

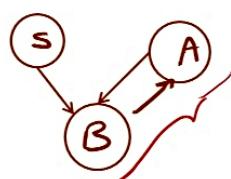
$A \rightarrow B$ حرف $\left\{ \begin{array}{l} A \rightarrow \square | \square \\ B \rightarrow \square \end{array} \right.$

حکایتی ساده

$S \rightarrow Aa | B$
 $B \rightarrow A | bb$
 $A \rightarrow a1bc | B$

$S \rightarrow Aa | B$
 $B \rightarrow A | bb | a | bc$
 $A \rightarrow a1bc | B | bb$

$S \rightarrow Aa | B | aa | bb | a | bc$
 $S \rightarrow B B \rightarrow A | bb | a | bc$
 $A \rightarrow a1bc | B | bb$



$S \rightarrow Aa | bb | a | bc$
 $B \rightarrow bb | a | bc$
 $A \rightarrow a1bc | bb$

$S \rightarrow Aa$
 $A \rightarrow B | ab$
 $B \rightarrow ab$

$S \rightarrow Aa$
 $A \rightarrow ab$
 $B \rightarrow ab$

نکته: حرف تولیدت واحد با هست کاهشی سیمی زمانه بسیار دیگر احتمال نهی ام این ناکره در هیچیزی خواهد نداشت

وَهَذِهِ حَرْفَتْ بِعَيْنَيِّ رَا زِيَادَ مِنْ كَثِيرٍ

قُبْيَة G $\xrightarrow{\quad}$ \hat{G} بدل قاعده واحد.

قُبْيَة G $\xrightarrow{\quad}$ \hat{G} بدل قاعده \wedge بدل قاعده عینیه \wedge بدل تولیدت واحد.

$G: A \rightarrow Ab | Ac | bc | b$

$A \rightarrow bc | b | bcZ | bz$

$G': Z \rightarrow b | c | bz | cz$

حروف خودبارکسی چیز

حروف بارکسی

$A \rightarrow xAy$

$A \rightarrow Ay$ خ - ج

$A \rightarrow nA$ خ - ر





$$A \rightarrow Aa \mid b$$

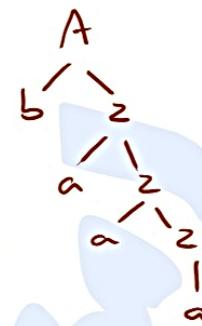
baaa



$$A \rightarrow b \mid b^2$$

$$Z \rightarrow a^2 Z a^2$$

b $\overline{1} \alpha^*$



$$A \rightarrow BaA \mid AbcB \mid AdN \mid bc \mid bbb$$

$$A \rightarrow BaA \mid bc \mid bbb \mid BaAZ \mid bcZ \mid bbbZ$$

$$Z \rightarrow bcB \mid dN \mid bcBZ \mid dNZ$$

فرمزال \leftarrow بحی میلسا \rightarrow الورسیک، سُخنی عنویت را - \rightarrow
جاسکی \rightarrow تربیخ
فرمزال \leftarrow نزمال ساری \rightarrow حذف نوع

یک لارم در فرم نزمال جاسکی خواهد بود آن را میتوان به فرم $A \rightarrow BC$ باشد $A \rightarrow a$

$$G = \langle V, T, P, S \rangle$$

عارل هر لارم $G = \langle V, T, P, S \rangle$ $\nsubseteq L(G)$

کار جاسکی یکتاست.

$$A \rightarrow BCDE \Rightarrow \begin{cases} A \rightarrow KN \\ K \rightarrow BC \\ N \rightarrow DE \end{cases} \subseteq \begin{cases} A \rightarrow BK \\ K \rightarrow CN \\ N \rightarrow DE \end{cases}$$

لئن: آنچه لارم CF باشد بول همچ تابعه $A \rightarrow$ داشد و K حالت لغداد نماید صرحد در حرف P لارم G باشند حدود قوای مرحد در لارم G هم جاسکی مطابق G برابر است!

$$A \rightarrow \underline{BCDE}$$

$$|K| = 4$$

درخت استقای لارم نزمال جاسکی در دیگر ای

برد درخت $n \leftarrow$ تعداد امثل استقای تعداد غیر رک $2^n - 1$





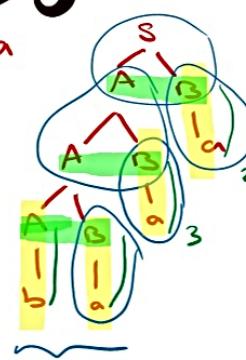
$$\begin{array}{l} S \rightarrow AB1a \\ A \rightarrow AB1b \\ B \rightarrow BB1a \end{array}$$

$$w = baaa$$

$$n = |w|$$

$$|w| + |w|-1 = z|w|-1$$

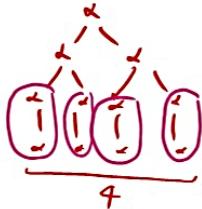
حرف‌دار $A \rightarrow BC$



تعداد حرامل استقای بگزیر
جاسی برابر $|w| - 1$



ارتفاع درخت استقای هم زیال جاسی :



$$\lceil \log_2 n \rceil + 1 \leq h \leq n$$

ارتفاع درخت
دردی پر

هم زیال کیمان

$$\left\{ \begin{array}{l} X \in V^* \\ a \in T \\ A \in V \end{array} \right. \quad \underline{A \rightarrow aX} \quad \text{باشد}$$

لکار در هم زیال تریاخ خواهد بود اگرچه موارد آن هم فرم $\hat{G} = \langle \hat{V}, \hat{T}, \hat{P}, \hat{S} \rangle$ نباشد که از $G = \langle V, T, P, S \rangle$ تراز نباشد و $\hat{A} \notin L(\hat{G})$

مثال هر تراز $\langle V, T, P, S \rangle$ هم زیال تریاخ وجود دارد

$$d_A \quad d_B$$

$$\begin{array}{l} S \rightarrow abSb|aa|Ba \\ B \rightarrow d|dB \end{array}$$



$$\begin{array}{l} Z_b \rightarrow b \\ Z_a \rightarrow a \end{array}$$

$$\begin{array}{l} S \rightarrow aZ_b S Z_b | a Z_a \\ B \rightarrow d B | d \\ S \rightarrow d Z_a | d B Z_a \end{array}$$

مرتبه بزرگ هم زیال تریاخ \leftarrow تعداد حرامل استقای برابر $|w|$

$$S \rightarrow aza \rightarrow \underline{\alpha \alpha}$$

الگوریتم DP من CTK عضویت در رسمه بگزیر $O(n^3)$ باشد

Yes/No: حمزی

$$w_{i:j} = a_i \dots a_j$$

ورودی: دو زم جاسی و w
 $w = a_1 a_2 \dots a_n$

$w \in L(G)$ iff $S \in V_{in}$

$$V_{ii} = \{A\} \leftarrow A \rightarrow \underline{\alpha_i}$$

$$V_{ij} = \left\{ A \in V : A \xrightarrow[S]{*} w_{i:j} \right\} \Rightarrow$$

$$V_{ij} = \bigcup \{ A : A \rightarrow BC, B \in V_{ik}, C \in V_{k+1:j} \}_{k \in \{i, \dots, j-1\}}$$

@kashefism: کانال شخصی دکتر کاشفی در تلگرام

کانال تورینگ در آپلایت: aparat.com/turing

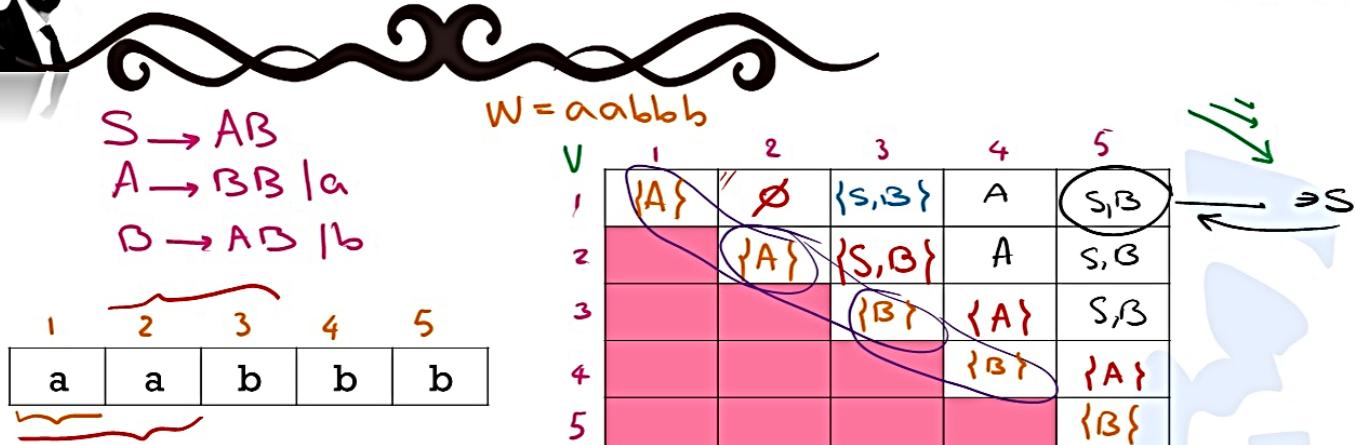


@turingism: کانال تورینگ در تلگرام



گروه تورینگ در تلگرام: yon.ir/turing





$$V_{12} = \{ A : A \xrightarrow{\text{LHS}} BC \quad B \in V_{11}, C \in V_{22} \}$$

V_{23}

$$V_{13} = \{ A : A \xrightarrow{\text{LHS}} BC \quad A \rightarrow BC \quad B \in V_{11} \}$$

$$A \quad A$$

$$B \in V_{22} \quad C \in V_{33}$$

$$\begin{matrix} A \\ B \in V_{11} \\ \emptyset \end{matrix} \quad \begin{matrix} A \\ C \in V_{23} \\ S, B \end{matrix}$$

$$C \in V_{33}$$

$$k=1$$

$$V_{ij} \sim \begin{cases} A \rightarrow BC & i=j \\ B \in V_{ik} & i < j \\ C \in V_{k+1,j} & i > j \end{cases}$$

$O(|w|^3)$

گرامر های بعم - گرامری که هم کویندھرط و هم درست باشد که بر این مبنی از نظر درست

$$S \rightarrow aS | a | \epsilon$$

گرامر های بعم است.

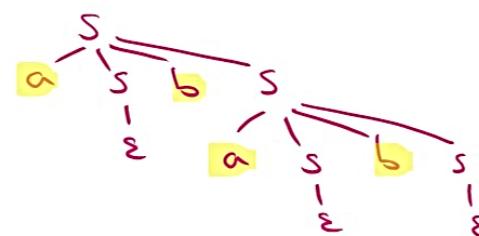
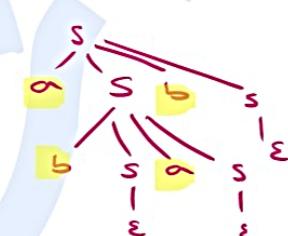
$$w = a$$



استعان بتوان رسم نمود.

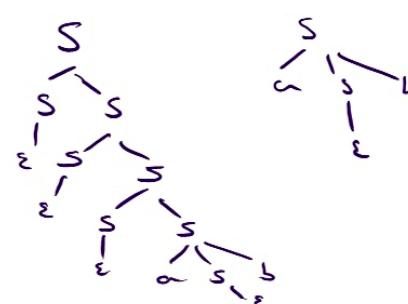
$$S \rightarrow asbs | bsas | \epsilon$$

$$w = abab$$



$$S \rightarrow SS | asb | \epsilon$$

$$w = ab$$

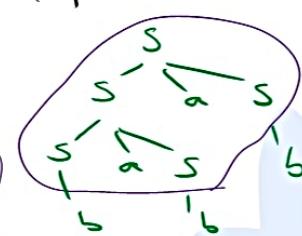
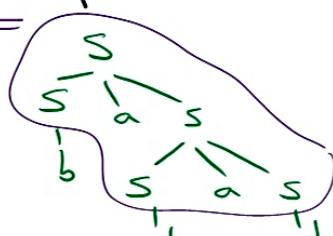




نکت = ر قاعده ۱ این ابهام را ایجاد نمود.

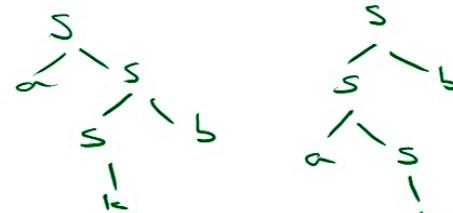
نکت = ۲ وجود خودبارگشته هم درست تواند باشد.

$$S \rightarrow S_a S / b \\ S a S a S$$



$$\underline{S \rightarrow a S} / S b / k$$

$$w = a k b$$



$$A \rightarrow a A \\ B \rightarrow B \cancel{S}$$

زبان ذاتی بضم ← من توان گزار غیربضم برا آن رسم نمود.

$$L = \{ a^n b^m c^k \mid \underbrace{n=m}_{A} \text{ or } \underbrace{m=k}_{B} \}$$

$$n=m=k$$

$$w = a^i b^i c^i \quad \text{ابهام دارند}$$

$$S \rightarrow A / B$$

$$A \rightarrow A_c / M$$

$$M \rightarrow a M b / \epsilon$$

$$B \rightarrow a B / N$$

$$N \rightarrow b N c / \epsilon$$

$$L = L_1 \cup L_2 \\ L_1 \cap L_2 \neq \emptyset$$

اگر نتیجه $L_1 \cup L_2$ را با بارزی تر از L_1 و L_2 ترارداد لذاتی بضم است.





ارتباط با من

کanal فرهیختگی اندیشه

@kashefism

آیدی من در تلگرام

@MrSpecialOne

کanal تورینگ در تلگرام

@Turingism

گروه رفع اشکال تورینگ در تلگرام

yon.ir/turing

کanal تورینگ در آپارات

aparat.com/turing



کanal شخصی دکتر کاشفی در تلگرام: @kashefism



کanal تورینگ در آپارات: aparat.com/turing



کanal تورینگ در تلگرام: @turingism



گروه تورینگ در تلگرام: yon.ir/turing

