

فصل پنجم = مقدمات

زبان لغع (و)

(Context Free)

Languages

فصل ۵ - مقدمات

فصل ۶ - ساده‌ترین زبان‌ها (لغع ادمی)

و خود زبان

فصل ۷ - پیچیده‌ترین زبان‌ها (لغع ادمی)

فصل ۸ - حاسوب‌ساخت زبان‌ها (لغع ادمی)

تک زبان (لغع ادمی)

النحو

- مُعْكَر لِزَانِعِ الْمُؤْمِنَةِ أَنْ تَرْجِعَهُ إِلَيْهِ

$$A \rightarrow \alpha$$

$$\alpha \in (V \cup T)^*$$

$$A \in V$$

(leftmost derivation) - التَّعَاقِدُ الْأَذْنَى حِلْبَقْ -

(rightmost derivation) - التَّعَاقِدُ الْأَذْنَى رَابِعْ -

(derivation tree) - دُرْجَتُ التَّعَاقِدِ -

(ambiguity) - فَوْلَى -

(Simple Grammar) - كَلْرَوْسْ -

• ترتیب از راست چپ، \Rightarrow ترتیب از چپ راست ✓

$S \rightarrow AB$
$A \rightarrow aA \mid a$
$B \rightarrow bB \mid b$

$$\begin{aligned} S \Rightarrow AB &\Rightarrow aAB \Rightarrow aaAB \\ &\Rightarrow aaaB \\ &\Rightarrow aaabB \\ &\Rightarrow aaabb \end{aligned}$$

aaabb $\xrightarrow{\text{چپ}} \text{ترتیب از چپ راست}$
(leftmost derivation (LMD))

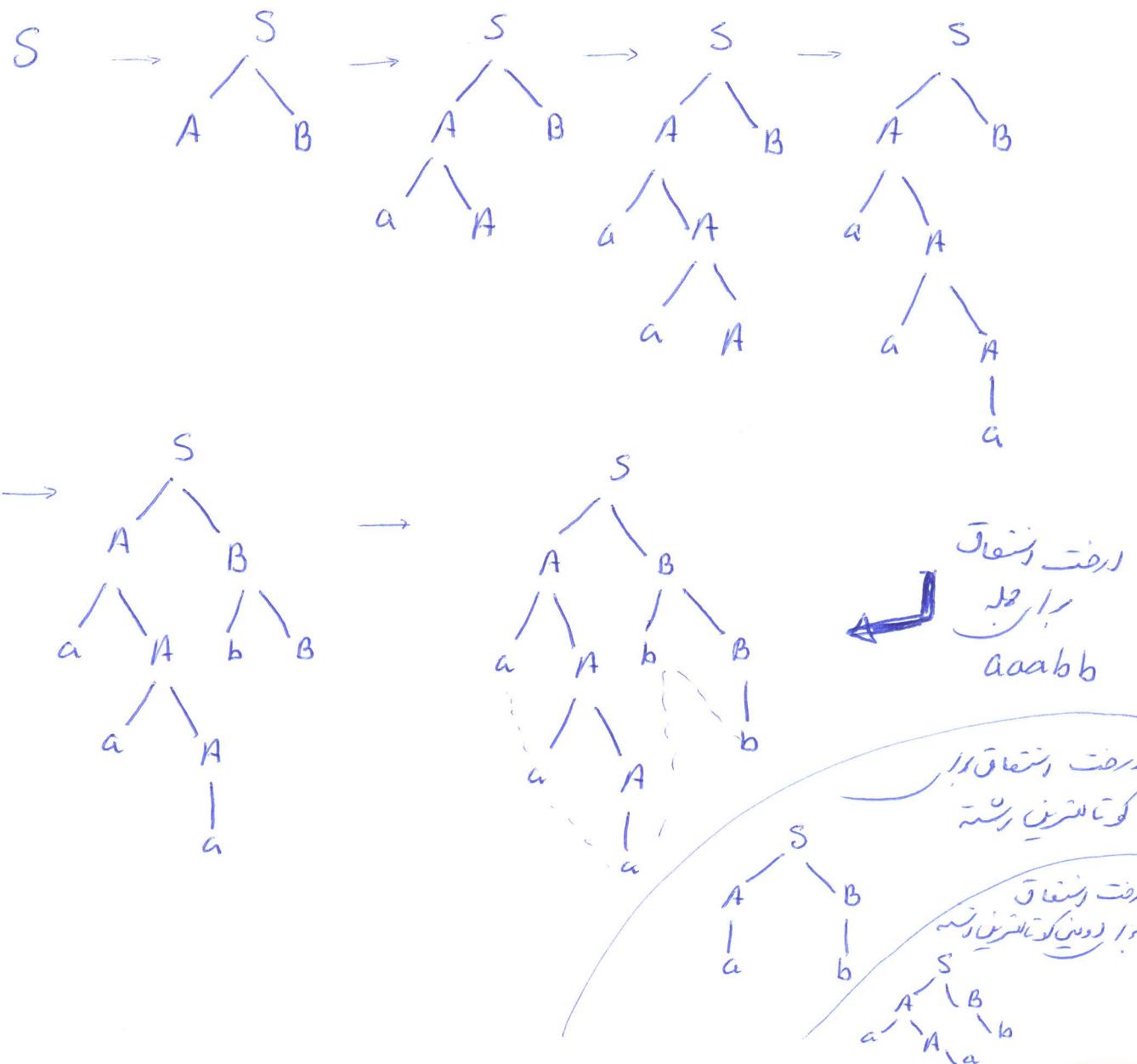
$$\begin{aligned} S \Rightarrow AB &\Rightarrow AbB \Rightarrow Abb \\ &\Rightarrow aAbB \\ &\Rightarrow aaAbB \\ &\Rightarrow aaabb \end{aligned}$$

aaabb $\xrightarrow{\text{چپ}} \text{ترتیب از راست چپ}$
(rightmost derivation (RMD))

(derivation tree) 6(6), 2(2)

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow AB \\ A \rightarrow aA \mid a \\ B \rightarrow bB \mid b \end{array} \right\}$$

$$P = \left\{ \begin{array}{c} S \\ / \quad \backslash \\ A \quad B \\ , \end{array}, \begin{array}{c} A \\ / \quad \backslash \\ a \quad A \\ , \end{array}, \begin{array}{c} B \\ / \quad \backslash \\ b \quad B \\ , \end{array}, \begin{array}{c} A \\ | \\ a \\ , \end{array}, \begin{array}{c} B \\ | \\ b \end{array} \right\}$$



(ambiguity) مبهمية

الكلمة الممبوأة (ambiguous) هي التي لها معانٍ متعددة، وهي تختلف في معنى حسب سياق الاستعمال.

مثلاً:

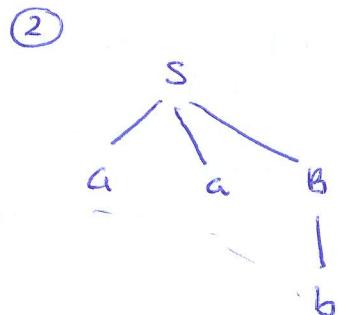
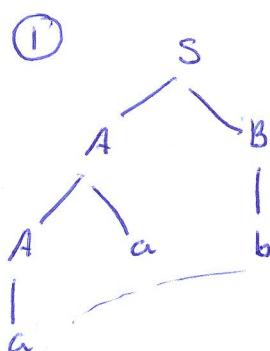
ـ إنها مبهمة حسب السياق.

$$S \rightarrow AB \mid aaB$$

$$A \rightarrow a \mid Aa$$

$$B \rightarrow b$$

a ab



RMD

$$\begin{aligned} ① \quad S &\Rightarrow AB \Rightarrow Ab \Rightarrow aAb \\ &\Rightarrow aab \end{aligned}$$

$$② \quad S \Rightarrow aab \Rightarrow aab$$

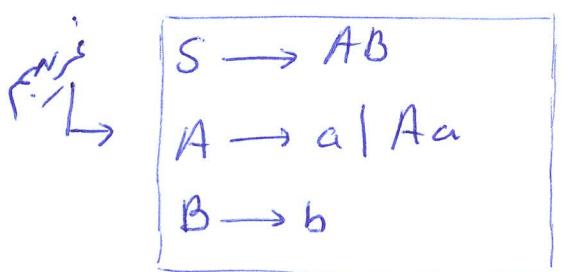
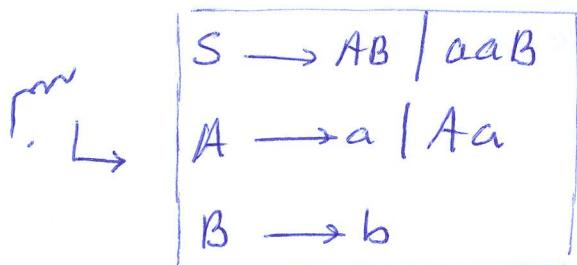
LMD

$$\begin{aligned} ① \quad S &\Rightarrow AB \Rightarrow aAB \Rightarrow aaB \\ &\Rightarrow aab \end{aligned}$$

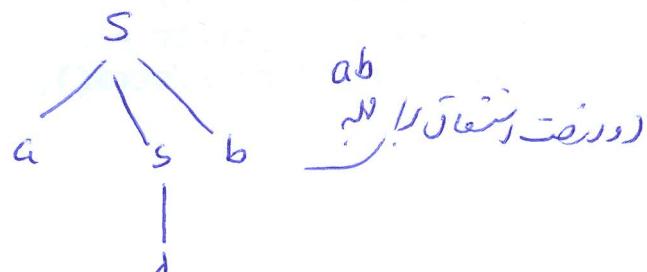
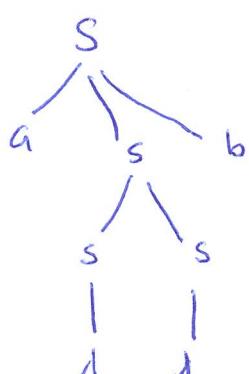
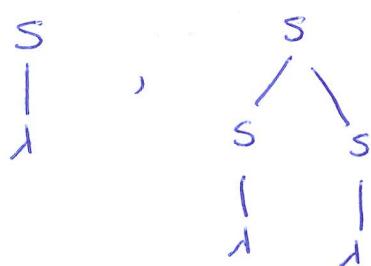
$$② \quad S \Rightarrow aab \Rightarrow aab$$

(removing ambiguity) \rightarrow حذف التمدد

التمدد \rightarrow حذف التمدد



التمدد $S \rightarrow SS \mid asb \mid \dots$ حذف التمدد



سلیمان

$$\boxed{S \rightarrow aAB, A \rightarrow bBb \\ B \rightarrow A \mid \lambda}$$

لهم إلهي

①

$$S \Rightarrow aAB \Rightarrow abBbB \Rightarrow abAbB \Rightarrow \\ abbBbbB \Rightarrow \\ abbbbB \Rightarrow \\ abbbb$$

②

$$S \Rightarrow aAB \Rightarrow aA \Rightarrow abBb \Rightarrow abbBbb \\ \Rightarrow abbbb$$

دوسناع لازم بـ

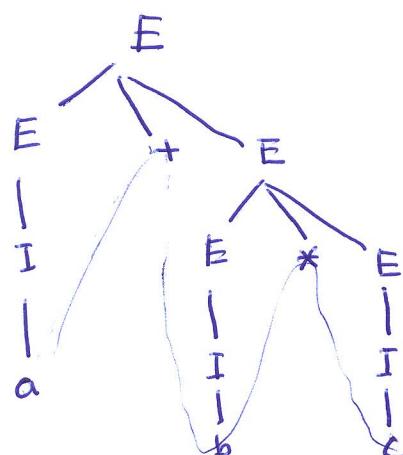
سلیمان abbbb دوسناع در درست

تسلیل: گرامر ساخت جزئی پسرو

$$\begin{aligned} E &\rightarrow I \\ E &\rightarrow E+E \\ E &\rightarrow E \cdot E \\ E &\rightarrow (E) \\ I &\rightarrow a|b|c \end{aligned}$$

$$a+b*c$$

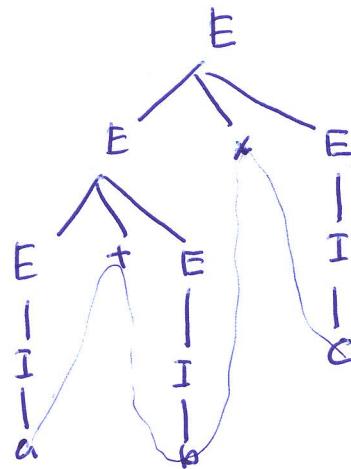
I.



Load b
Mul c
Add a

(14)

II.



Load a
Add b
Mul c

(18)

دوره سیمین تدریس

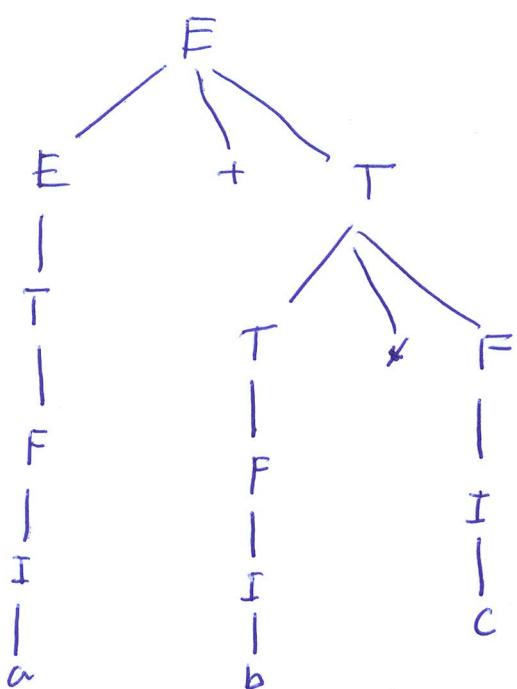
$$a+b*c$$

- درستون a+b*c \Rightarrow LMD \Rightarrow
 - درستون a+b*c \Rightarrow RMD \Rightarrow

گرامر مدارس جرجی

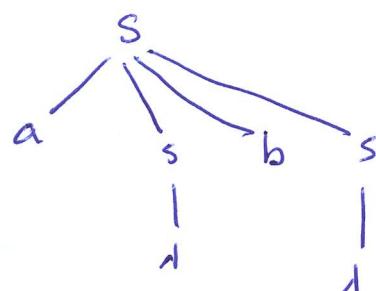
- $E \rightarrow T$
- $T \rightarrow F$
- $F \rightarrow I$
- $E \rightarrow E + T$
- $T \rightarrow T * F$
- $F \rightarrow (E)$
- $I \rightarrow a | b | c$

درست شد

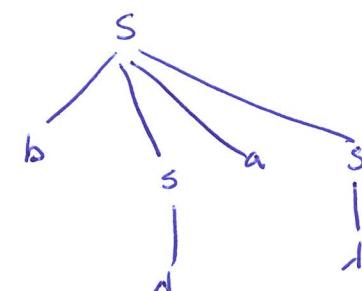


برای این $((a+b)*c) + a + c$ درست شد

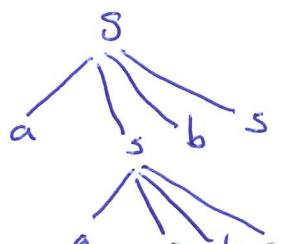
$S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \lambda$ شائرة



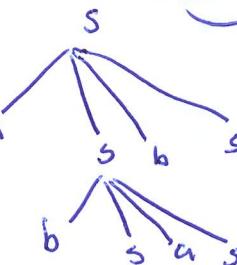
ab, ba : و كذلك مشتركة



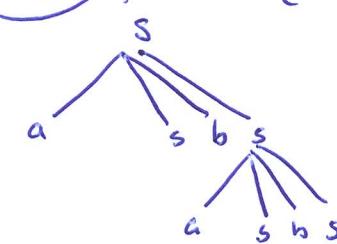
($\frac{4!}{2!2!} = 6$: ممكن) مشتركة مشتركة



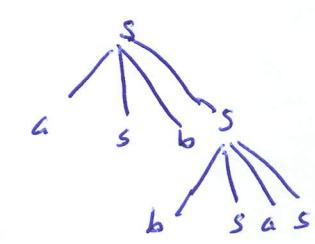
aabb



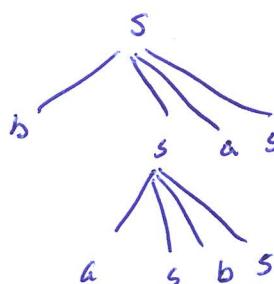
abab



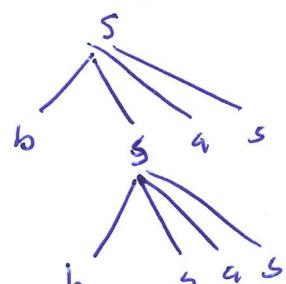
abab



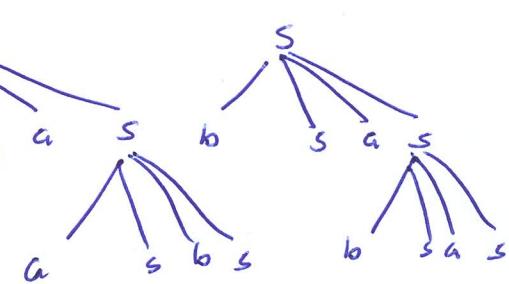
abba



baba



bbaa



baab

baba

- بی از گرامر نوع دوست: گرامر ساده (Simple Grammar)

- کیم گرامر نوع دوست را به این شکل

۱. تولید فرم زیر باشد.

$$S \rightarrow a\chi, \chi \in V^*$$

۲. همچو روشی که می‌باید باشد است
راست نباشد و میان میان شروع نمی‌شود.

$$S \rightarrow aAB \mid bBB$$

$$A \rightarrow bA \mid a$$

$$B \rightarrow aA \mid b$$

گرامر ساده



گرامر غیر ساده



$$S \rightarrow aAB \mid aBB$$

$$A \rightarrow bA \mid a$$

$$B \rightarrow aA \mid b$$

• infix parser \Rightarrow infix parser
 $\Theta(n^3)$ time

a baaa

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \mid bBB \\ A &\rightarrow bA \mid a \\ B &\rightarrow aA \mid b \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S &\Rightarrow aAB \\ &\Rightarrow abAB \\ &\Rightarrow abaB \\ &\Rightarrow abaaA \\ &\Rightarrow abaaa \end{aligned}$$

• infix S-grammar parser

- فرض کنیم $G = (V, T, P, S)$ یک گرامر است.
حداکثر تعداد قوای درین گرامر را با $|V| * |T|$ نمایی کنیم.

برای این:

- گرامر سنتوکلزیشن ساده بودن

۱. قوای نفیم زیرینند.

$$S \rightarrow aX, X \in V^*$$

۲. هیچ دو قوای رسمت میان خود را نداشت
براسن نباید مراتب زیادی بین خود را شروع نمی کنند.

و_n, ت_n, L = {aⁿbⁿ | n ≥ 1} برهان

$$S \rightarrow aA$$

$$A \rightarrow aAB \quad | \quad b$$

$$B \rightarrow b$$

أولاً

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \xrightarrow{*} aa^{n-1} A B^{n-1} \Rightarrow a^n b B^{n-1} \\ &\Rightarrow a^n b b^{n-1} = a^n b^n \end{aligned}$$

$$S \rightarrow asb \quad | \quad ab$$

ثانياً

- مبرهنون تقبل لازم گرامر و دخورندار.

18
مودودی اور L = { $a^n b^{n+1} | n \geq 2$ } کا حکم کیا

Ex L (aaa*b + b) ~~is not F~~

تعریف:

-کیزین ذاتی ممکن (Inherently Ambiguous) اور کر

جمع کر لئے جسی کو اکن وجود ندارد.

لہجہ: سفارتی و مدنی کیے زبان تکمیل من کو اکن ذاتی ممکن ہے۔

؟ = ایجاد مجموعه از کارکترها

$$\begin{array}{lll}
 G_1: & S \rightarrow PC \mid AQ & G_2: S \rightarrow aS \quad G_3: S \rightarrow SS \\
 & P \rightarrow aPb \mid \lambda & S \rightarrow bS \quad S \rightarrow \lambda \\
 & C \rightarrow cC \mid \lambda & S \rightarrow ab \\
 & Q \rightarrow bQc \mid \lambda & S \rightarrow \lambda \\
 & A \rightarrow aA \mid \lambda &
 \end{array}$$

G_2 ترتیب

G_2, G_3 ترتیب

G_1, G_2, G_3 ترتیب

G_2, G_1 ترتیب

$G_1:$

① $S \rightarrow PC \Rightarrow aPb \Rightarrow abC \Rightarrow abcC \Rightarrow abc$ (متوازن)

② $S \rightarrow AQ \Rightarrow aAQ \Rightarrow aQ \Rightarrow abQc \Rightarrow abc$ (متوازن)

$G_2:$

① $S \rightarrow aS \Rightarrow abS \Rightarrow ab$ (متوازن)

② $S \Rightarrow ab$ (متوازن)

$G_3:$

① $S \rightarrow SS \Rightarrow S \Rightarrow \lambda$ (متوازن)

② $S \Rightarrow \lambda$ (متوازن)

-گرامر زیر ماده صفر می باشد:

- G: 1. S \rightarrow OSO
 2. S \rightarrow ISI
 3. S \rightarrow O
 4. S \rightarrow I

? $\Sigma \cup \Gamma \cup W = 0101010$ در این راستا تولید شده

$\omega_1: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \rightarrow 1$

$\omega_2: 1 \rightarrow 2 \rightarrow 1 \rightarrow 4$

$\omega_3: 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 3$

$\omega_4: \begin{cases} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{cases}$

$$\begin{array}{c} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 4 \end{array} \Rightarrow S \xrightarrow{1} OSO \xrightarrow{2} OISIO \xrightarrow{1} O1OSO10 \xrightarrow{4} O101010$$

$s \rightarrow asb()$

11

$$L = \{a^n b^n \mid n \geq 0\} \quad \text{غير قابل}.$$

- شرط $L \cdot L = L^2$ که می‌زین نوع رسم (نتعل از قاعده) گذشت.

$$L^2 = \{a^n b^n a^m b^m \mid n, m \geq 0\}$$

$$S \rightarrow S_1 S_1, \quad S_1 \rightarrow a S_1 b \mid 1$$

- نشانه دو بعدی $L \cdot L \cdot L = L^3$ میزبان نوع رسم است.

$$L^3 = \{a^n b^n a^m b^m a^p b^p \mid n, m, p \geq 0\}$$

$$S \rightarrow S_1 S_2 S_3, \quad S_i \rightarrow a S_i b \quad (1)$$

- نشان (رسک) L^* میزبان نوع تدریس.

$$S \rightarrow SS_1 | \lambda, \quad S_i \rightarrow aS_i b | \lambda$$

• non regular languages

$$L = \{a^n b^m c^k \mid n=m, k \geq 0\}$$

$$S \rightarrow AC$$

$$A \rightarrow aAb \mid \lambda$$

$$C \rightarrow cCc \mid \lambda$$

• non regular !

$$L = \{a^n b^m \mid n \leq m+3\}$$

$$\{a^n b^m \mid n = m+3\} \cup \{a^n b^m \mid n < m+3\}$$

$$S \rightarrow aaabA$$

$$A \rightarrow aAb \mid B$$

$$B \rightarrow Bb \mid \lambda$$

सभी एवं विभिन्न वर्गों

$$L = \{a^n b^m c^k \mid m \leq k, n, m, k \geq 0\}$$

• النحو الصرف المعنى الإعراب النحو

الفقرة: يطلب تعلم من قوله ذاتيّةً ممكناً.

• النحو الصرف المعنى.

$E \rightarrow I$

$E \rightarrow E+E$

$E \rightarrow E * E$

$E \rightarrow (E)$

$I \rightarrow a | b | c$

• النحو الصرف المعنى.

$E \rightarrow T$

$T \rightarrow F$

$F \rightarrow I$

$E \rightarrow E+T$

$T \rightarrow T * F$

$F \rightarrow (E)$

$I \rightarrow a | b | c$

• النحو الصرف المعنى.



لذا يك لازم تبيه زیر نادرست است؟

الف: گرامر $S \rightarrow aS | bSS | \lambda$ بیگرامرهای است.

ب: گرامر $S \rightarrow aS | bSS | aSS | \lambda$ بیگرامرهای نهیت.

ج: عضویت رشته s در زبان L بیگرامرو ($Simple\ Grammar$) میتواند در این مرحله امداد شود.

د: برآورزیں متصل لازمی نی توانی بیگرامهای دو مرحله اندام شود.

گرسنگی را در تفسیر می‌برید:
 $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid A$

کام لزینه نمود است؟

الف: بر اثر abab می‌توانم مشترک دو رخدت انتقال بدل است اور آن:

ب: بر اثر baba می‌توانم دو رخدت انتقال بدل است اور آن:

ج: بر اثر aabb می‌توانم فقط یک رخدت انتقال بدل است اور آن:

د: بر اثر bbba می‌توانم فقط یک رخدت انتقال بدل است اور آن:

9/16/05

٥٩

گرامر زیر را در نظر ببرید:

$$S \rightarrow aAB \mid bBB$$

$$B \rightarrow aB \mid b$$

$$A \rightarrow aA \mid b$$

لیست ممکن است حسب روش اینجا آورده شود: aaabaaaab

۱۲ : الف

۱۱ : ب

۹ : ج

۷ : د

$$\begin{aligned}
 S &\Rightarrow aAB \\
 &\Rightarrow aaAB \\
 &\Rightarrow aaaAB \\
 &\Rightarrow aaab B \\
 &\Rightarrow aaabab \\
 &\Rightarrow aaabaab \\
 &\Rightarrow aaabaaaB \\
 &\Rightarrow aaa baaaab \\
 &\Rightarrow aaabaaaab
 \end{aligned}$$

: دهی

۲.

? تجزیه و تحلیل

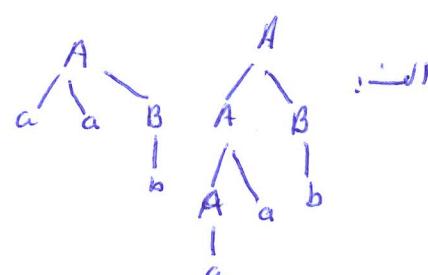
Call: $S \rightarrow AB \mid aaB$
 $A \rightarrow a \mid Aa$
 $B \rightarrow b$

Ans: $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \lambda$

Call: $S \rightarrow S_1 \mid S_2$
 $S_1 \rightarrow S_1c \mid A$
 $A \rightarrow aAb \mid \lambda$
 $S_2 \rightarrow aS_2 \mid B$
 $B \rightarrow bBc \mid \lambda$

Ans: $S \rightarrow aSb \mid aSa \mid \lambda$

1) $S \Rightarrow aSbS \Rightarrow abS \Rightarrow abaSbS \Rightarrow ababS \Rightarrow abab$



2) $S \Rightarrow aSbS \mid abSaSbS \mid abaSbS \Rightarrow ababS \Rightarrow abab$

1) $S \Rightarrow S_1 \Rightarrow S_1c \Rightarrow Ac \Rightarrow aAbc \Rightarrow abc$

2) $S \Rightarrow S_1 \Rightarrow aS_2 \Rightarrow aB \Rightarrow abBc \Rightarrow abc$

?



- بَيْكَ گَارِ شَقْل لِزَقْنِ سَمْوَاتِهِ :

الْفَ : بَازَرُ هُرْشَتَهُ عَضْوَرِيَّانَ آن ، بَيْشَ لَزِيْبِ رَخْتَ اِشْتَقَّانَ
وَحُجُورِ رَاشَتَهُ بَاشَد .

ب : بَازَرِ حَدَّاقَل بَيْكَ رَشَتَهُ عَضْوَرِيَّانَ آن ، بَيْشَ لَزِيْبِ اِشْتَقَّانَ وَحُجُورِ
رَاشَتَهُ بَاشَد .

ج : بَازَرِ حَدَّاقَل بَيْكَ رَشَتَهُ عَضْوَرِيَّانَ آن ، بَيْشَ لَزِيْبِ اِشْتَقَّانَ رَاسَتِ
لَيْ حَبَّ وَحُجُورِ رَاشَتَهُ بَاشَد .

د : بَازَرِ حَدَّاقَل بَيْكَ رَشَتَهُ عَضْوَرِيَّانَ آن ، بَيْشَ لَزِيْبِ اِشْتَقَّانَ حَبَّ
وَحُجُورِ رَاشَتَهُ بَاشَد .

لما زاگ کراس بجزء خام مبارات تضم روز البیان $\{a, b\}$ را توکید نمایند؟

. الف : $E \rightarrow E+E | E \cdot E | E^* | (E) | \phi | \lambda | b | a$

بـ : $E \rightarrow E+E | E \cdot E | E^* | (E) | \lambda | b | a$

جـ : $E \rightarrow E+E | E \cdot E | E^* | (E) | \phi | a | b$

) : هرس سورر

توضیت: گزینه بـ صارت تضم ϕ را توکید نمایند.
گزینه جـ صارت تضم λ را توکید نمایند

ان

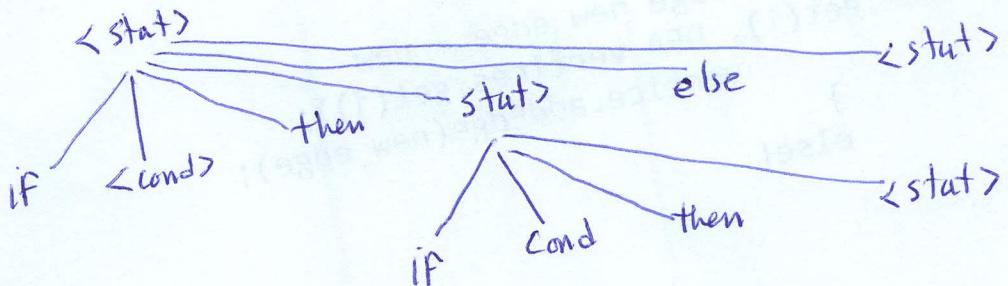
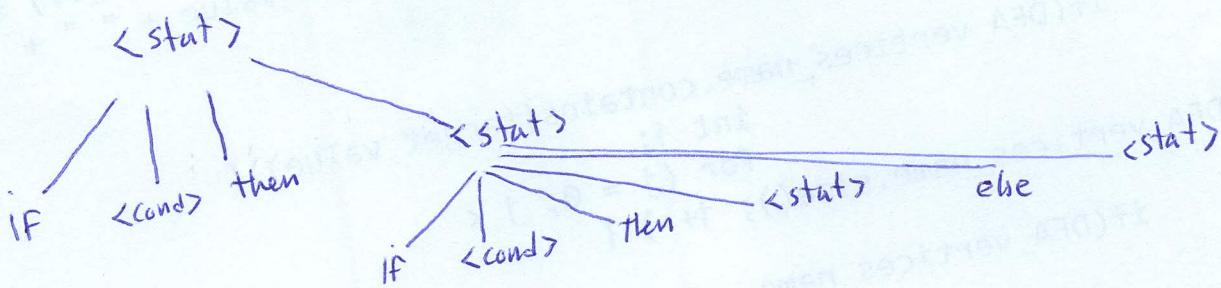


juris, window = 147 -

$\langle \text{stat} \rangle \rightarrow \text{if } \langle \text{cond} \rangle \text{ then } \langle \text{stat} \rangle \mid$
 $\quad \quad \quad \text{if } \langle \text{cond} \rangle \text{ then } \langle \text{stat} \rangle \text{ else } \langle \text{stat} \rangle \mid$
 $\langle \text{other} \rangle$

multiple cases multiple -

$\text{if } \langle \text{cond} \rangle \text{ then}$
 $\quad \quad \quad \text{if } \langle \text{cond} \rangle \text{ then}$
 $\quad \quad \quad \quad \quad \langle \text{stat} \rangle$
 $\quad \quad \quad \text{else } \langle \text{stat} \rangle$



٤٥

٩١٥٤ - ٤٥

کاپی از زیر داده می‌شود؟

• $\text{L} = \{a^n b^n c^m \mid n, m \geq 0\} \cup \{a^n b^m c^n \mid n, m \geq 0\}$

$\text{L}' = \{wwR \mid w \in \{a, b\}^*\}$

$\text{L}'' = \{a^n b^m c^k \mid k = n+m\}$

$\text{L}'' = \{a^n b^n c^k \mid k \geq 3\}$

ا)

زبان گرامر ستعل لزقی نزدیکی کام اس؟

$$S \rightarrow aSb \quad | \quad Ac$$

$$A \rightarrow cBd \quad | \quad \lambda$$

$$B \rightarrow dAcc$$

$$\text{III: } \left\{ a^n (dc)^m (cd)^n c b^n \mid m, n \geq 0 \right\}$$

$$\text{II: } \left\{ a^n (cd)^m (ccd)^n c b^n \mid m, n \geq 0 \right\}$$

$$\text{I: } \left\{ a^n (cdccd)^m c b^n \mid m, n \geq 0 \right\}$$

$$>: \left\{ a^n (cd)^m c (cd)^n c b^n \mid m, n \geq 0 \right\}$$

$$\begin{aligned}
 S &\Rightarrow aSb \xrightarrow{*} a^n S b^n \xrightarrow{*} a^n A c b^n \xrightarrow{*} a^n c B d c b^n : \text{لطفی} \\
 &\Rightarrow a^n c d A c c d c b^n \Rightarrow \\
 &\quad a^n c d c B d c c d c b^n \Rightarrow \\
 &\quad a^n c d c d A c c d c c d c b^n \xrightarrow{*} \\
 &\quad a^n (cd)^m (ccd)^n c b^n
 \end{aligned}$$

١٤-٢٥٩
Cs

٩-١٥٢-Cs

گرامر زبان تعریف شود:

$$G_1: S \rightarrow S01 \\ S \rightarrow I$$

$$G_2: S \rightarrow SOS \\ S \rightarrow I$$

$$G_3: S \rightarrow o \\ S \rightarrow oIA$$

$$G_4: S \rightarrow o \\ S \rightarrow oA \\ A \rightarrow IB \\ B \rightarrow IS$$

کدام از گرامر فوق بهم بست?

الف: G_2, G_1

G_3, G_2

G_4, G_3, G_1

⇒ همیلتم از گرامر فوق بهم بست.

توضیح:

$$L(G_1) = L(101(01)^*)$$

$$L(G_2) = L(10(10)^*1)$$

$$L(G_3) = L(o)$$

$$L(G_4) = L(oI((oI)^*o))$$

>

گرایش G_1, G_2 را در ترتیب پذیرید:

$$G_1: S \rightarrow SS | (S) | () \quad G_2: S \rightarrow ES | E \\ E \rightarrow (S) | ()$$

در مورد این دو گرایش کدام جمله صحیح است؟

الف: گرایش G_1, G_2 هر دو بهم وابهم عامل نیستند.

ب: گرایش G_1, G_2 هر دو بهم وابهم عامل نیستند.

ج: گرایش G_1 بهم و گرایش G_2 غیر بهم وابهم عامل نیستند.

د: گرایش G_1 بهم و گرایش G_2 غیر بهم وابهم عامل نیستند.

فرضیت: هر دو گرایش توانی ترکیب و مین پرانتز لذا هم صحیح را تولیدی نمود و در نسبه باهم عامل نیستند. بنابراین گزینه ب و ج نادرست هستند.

۱) گرایش G_1 توانی بهم است - معنای شل چهار (())() دو رفتار از این دو چهار ترتیب نیز ممکن است.

$$S \Rightarrow SS \Rightarrow SSS \xrightarrow{*} ((())())$$

$$S \Rightarrow SS \Rightarrow ()S \Rightarrow ()SS \xrightarrow{*} ((())())$$

۲) گرایش G_2 بهم نیست

(2)