

(ب) ①

$$S \longrightarrow S + S'$$

$$S' \longrightarrow S \mid P$$

$$P \longrightarrow P * P'$$

$$P' \longrightarrow P \mid I$$

$$I \longrightarrow - \mid (S) \mid D$$

$$D \longrightarrow \varnothing \mid 1N$$

$$N \longrightarrow \varnothing \mid 1 \mid N \mid \varepsilon$$

* First : eliminating left recursion from $S \rightarrow sed$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaSS' \mid BbS' \mid dS' \\ S' &\rightarrow eS' \mid \epsilon \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} S &\rightarrow AaSS' \mid BbS' \mid dS' \\ S' &\rightarrow eS' \mid \epsilon \end{aligned}} \right\} \checkmark$$

* Second : $A \rightarrow Sa$

$$A \rightarrow BbA \mid AaSS'a \mid BbS'a \mid dS'a \mid c$$

* Third : $A \rightarrow AaSS'a$

$$\begin{aligned} A &\rightarrow BbAA' \mid BbS'aA' \mid dS'aA' \mid cA' \\ A' &\rightarrow aSS'aA' \mid \epsilon \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} A &\rightarrow BbAA' \mid BbS'aA' \mid dS'aA' \mid cA' \\ A' &\rightarrow aSS'aA' \mid \epsilon \end{aligned}} \right\} \checkmark$$

* Fourth : $B \rightarrow SaB$

$$B \rightarrow Bb \mid AaSS'aB \mid BbS'aB \mid dS'aB \mid g$$

* Fifth : $B \rightarrow AaSS'aB$

$$B \rightarrow Bb \mid BbAA'aSS'aB \mid BbS'aA'aSS'aB \mid dS'aA'aSS'aB \mid cA'aSS'aB \mid BbS'aB \mid dS'aB \mid g$$

* Sixth : left recursions of B

$$B \rightarrow dS'aA'aSS'aBB' \mid cA'aSS'aBB' \mid dS'aBB' \mid gB'$$

$$B' \rightarrow bB' \mid bAA'aSS'aBB' \mid bS'aA'aSS'aBB' \mid bS'aBB' \mid \epsilon$$

} ✓

$$S \rightarrow AaSS' \mid BbS' \mid dS'$$

:- عاكس ←

$$S' \rightarrow edS' \mid \epsilon$$

$$A \rightarrow BbAA' \mid BbS'aA' \mid dS'aA' \mid cA'$$

$$A' \rightarrow aSS'aA' \mid \epsilon$$

$$B \rightarrow dS'aA'aSS'aBB' \mid cA'aSS'aBB' \mid dS'aBB' \mid bB'$$

$$B' \rightarrow bB' \mid bAA'aSS'aBB' \mid bS'aA'aSS'aBB' \mid bS'aBB' \mid \epsilon$$

$$* \text{first}(E) = \{n, \epsilon\}$$

$$* \text{first}(C) = \{g, \epsilon\}$$

$$* \text{first}(A) = \{a, b\}$$

$$* \text{first}(D) = \{c, e\}$$

$$* \text{first}(B) = \{b, \epsilon\}$$

$$* \text{first}(S) = \{a, b, e\}$$

(الف) ②

$$\text{first}(B) \subseteq \text{follow}(A) \checkmark$$

$$\{m\} \subseteq \text{follow}(A) \checkmark$$

$$\{m\} \subseteq \text{follow}(B) \checkmark$$

$$\text{first}(S) \subseteq \text{follow}(C) \checkmark$$

$$\text{first}(D) \subseteq \text{follow}(S) \checkmark$$

$$\text{first}(E) \subseteq \text{follow}(D) \checkmark$$

$$\text{follow}(S) \subseteq \text{follow}(E) \checkmark$$

$$\{\Phi\} \subseteq \text{follow}(S) \checkmark$$

$$\{d\} \subseteq \text{follow}(B) \checkmark$$

$$\text{follow}(S) \subseteq \text{follow}(D) \checkmark$$

$$\text{follow}(S) = \{\Phi, c, e\}$$

$$\text{follow}(A) = \{m, b\}$$

$$\text{follow}(B) = \{d, m\}$$

$$\text{follow}(C) = \{a, b, e\}$$

$$\text{follow}(D) = \{n, \Phi, c, e\}$$

$$\text{follow}(E) = \{\Phi, c, e\}$$

$$\text{first}(AB_mCDE) \cap \text{first}(e) = \emptyset$$

$$\text{first}(aA) \cap \text{first}(Bd) = \emptyset$$

$$\text{first}(bB) \cap \text{first}(E) = \emptyset$$

$$\text{first}(gC) \cap \text{first}(e) = \emptyset$$

$$\text{first}(cD) \cap \text{first}(e) = \emptyset$$

$$\text{first}(E) \cap \text{first}(E) = \emptyset$$

} \Rightarrow \therefore LL(1)

	m	e	a	d	b	g	c	n	\$
S		e	ABmcs _{DE}		ABmCSDE				
A	Bd		aA		Bd				
B	ϵ			ϵ	bB				
C		ϵ	ϵ		ϵ	gC			
D		e					cD		
E		ϵ					ϵ	nE	ϵ

$$S: \text{first}(ABmCSD E) = \text{first}(A) = \{a, b\}$$

$$S: \text{first}(e) = \{e\}$$

$$A: \text{first}(aA) = \{a\}$$

$$A: \text{first}(Bd) = \text{first}(B) = \{b, \epsilon\} \rightarrow \text{follow}(A) = \{b, m\}$$

$$B: \text{first}(bB) = \{b\}$$

$$B: \text{first}(\epsilon) = \{\epsilon\} \rightarrow \text{follow}(B) = \{d, n\}$$

$$C: \text{first}(gC) = \{g\}$$

$$C: \text{first}(\epsilon) = \{\epsilon\} \rightarrow \text{follow}(C) = \{a, b, e\}$$

$$D: \text{first}(cD) = \{c\}$$

$$D: \text{first}(e) = \{e\}$$

$$E: \text{first}(nE) = \{n\}$$

$$E: \text{first}(\epsilon) = \{\epsilon\} \rightarrow \text{follow}(E) = \{\$, c, e\}$$

(2)

شماره

نوع و نام

عمل

S \$

annaemgnnecaan \$

$S \rightarrow AB_mCSDE$

AB_mCSDE \$

annaemgnnecaan \$

$A \rightarrow aA$

aAB_mCSDE \$

annaemgnnecaan \$

match a

AB_mCSDE \$

nnnemgnnecaan \$

$PT[A, n] = \emptyset$

||

رشته کامل گرامر نیست

	m	e	a	d	b	g	c	n	\$
S		e	ABmcs _{DE}		ABmcsDE		Synch		Synch
A	Bd		aA		Bd				
B	ϵ			ϵ	bB				
C		ϵ	ϵ		ϵ	gC			
D		e					cD	Synch	Synch
E		ϵ					ϵ	nE	ϵ

③ در $right recursion$ و تعداد عناصر که $parser$ در $stack$ قرار می‌دهد از $O(n)$ است که نسبت به خطا pop می‌کند و به دست آوردن مقدار را می‌تواند در $left recursion$ و تنها $O(1)$ فضای نیاز است در $stack$. اما به دست آوردن مقدار $O(n)$ اشغال می‌کند و باید $reverse$ شود.

در دو سناریو خاص $left recursion$ می‌تواند $efficient$ تر عمل کند. ۱. اینکه کسی نخواهد لیست معکوس (reversed) ایجاد کند. ۲. اینکه کسی نخواهد عناصر لیست را بدون تخصیص لیست برای ذخیره عناصر، پردازش کند که در این حالت $O(1)$ به جای $O(n)$ مورد نیاز است.

$$\text{first}(D) = \{a\}$$

$$\text{first}(B) = \{i, t\}$$

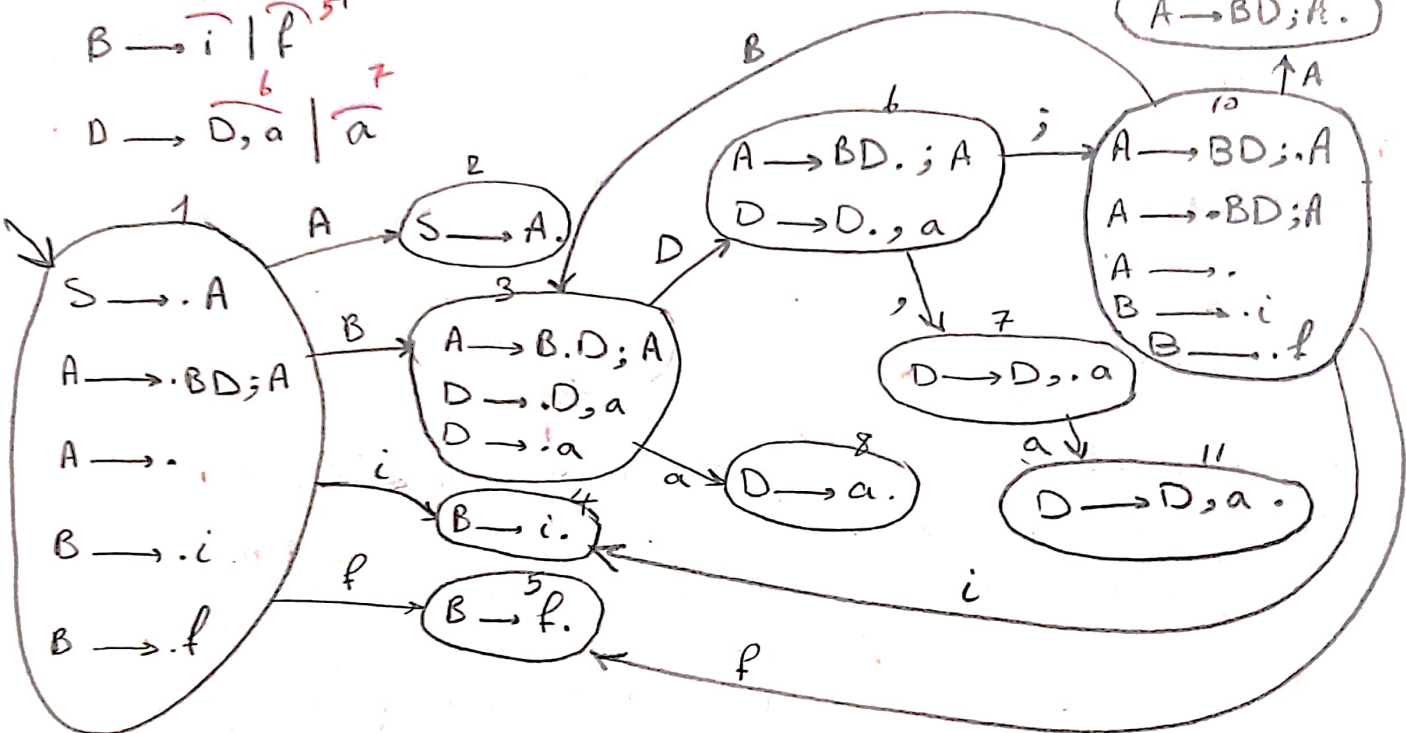
$$\text{first}(A) = \{i, b, e\}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{first}(BD; A) \cap \text{first}(\epsilon) = \emptyset \\ \text{first}(i) \cap \text{first}(t) = \emptyset \\ \text{first}(D, a) \cap \text{first}(a) \neq \emptyset \end{array} \right\} \text{ (1) } \quad \text{---} \quad \text{---}$$

~~LL(1)~~

$S \rightarrow A$
 $A \rightarrow BD; A \mid \epsilon$
 $B \rightarrow i \mid f$
 $D \rightarrow D, a \mid a$

(4)



① $\rightarrow \cdot$ $\text{follow}(A)$ is used
 ⑩ $\rightarrow \cdot$

... or conflict

$\text{follow}(A) = \{\$ \}$

$\text{follow}(D) = \{;, a\}$

$\text{follow}(B) = \text{first}(D) = \{a\}$

\downarrow
 $\text{SLR}(1)$

action

	;	,	a	f	i	\$
1				S ₅	S ₄	r ₃
2						accept
3			S ₈			
4			r ₄			
5			r ₅			
6	S ₁₀	S ₇				
7			S ₁₁			
8	r ₇	r ₇				
9						r ₂
10				S ₅	S ₄	r ₃
11	r ₆	r ₆				

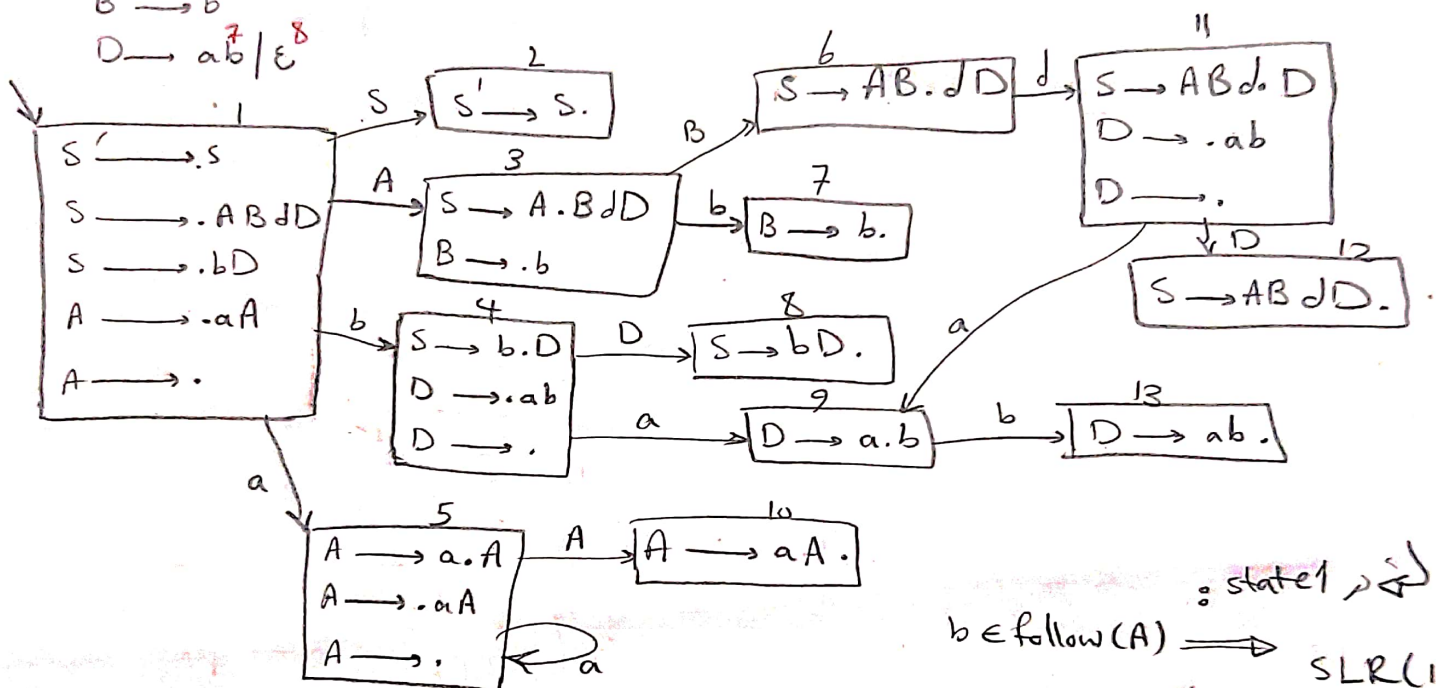
goto

	;	,	a	f	i	A	B	D
1				5	4	2	3	
2								
3			8					6
4								
5								
6	10	7						
7			11					
8								
9								
10				5	4	9	3	
11								

$S' \rightarrow S$
 $S \rightarrow AB \mid D \mid bD$
 $A \rightarrow aA \mid \epsilon$
 $B \rightarrow b$
 $D \rightarrow ab \mid \epsilon$

$\text{follow}(A) = \text{first}(B) = \{b\}$
 $\text{follow}(B) = \{d\}$

(ب) 5

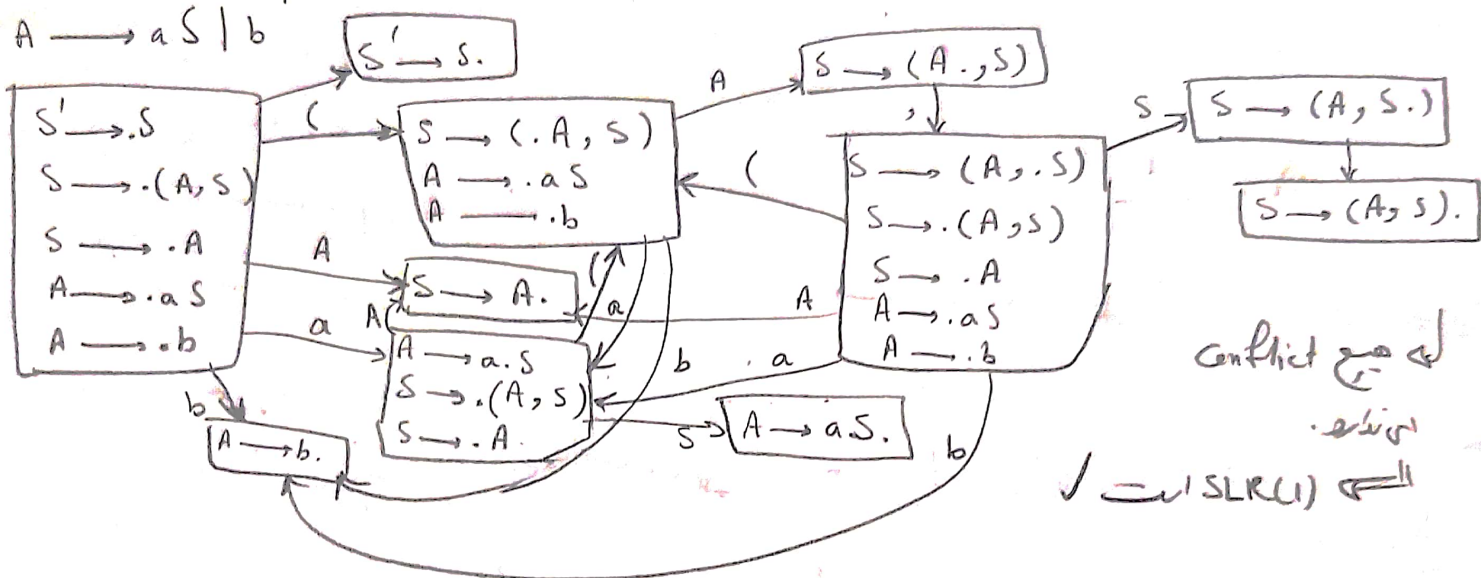


$b \in \text{follow}(A) \Rightarrow \text{SLR}(1)$
 \times

$S' \rightarrow S$

$S \rightarrow (A, S) \mid A$

$A \rightarrow aS \mid b$



⑥ است. چینه دوم است که بر اثر حال اعراسیم کنیم. به خاطر اینکه، درستی گزاره‌ها را اعراسیم کنیم، توانیم (طرحه‌ها) بررسی شود. این قضیه، حجم آن را دسوار می‌کند و درستی parse را طرحه بررسی کند. در نتیجه، از این نظر استفاده از گزاره‌ها مبهم می‌باشد. برای استفاده از درست از آنجا، ابزارهایی که درستی parse را می‌زنند، دارای ویژگی‌هایی هستند که برای عملها مربوط به تقدم در نظر می‌گیرند. و درستی به درستی چینه می‌شود.