

Cvičenie - Syntaktická analýza SLR(1)

Ing. Viliam Hromada, PhD.

C-510
Ústav informatiky a matematiky
FEI STU

`viliam.hromada@stuba.sk`



Príklad č. 1

Nájdite $SLR(1)$ -analyzátor pre nasledovnú gramatiku, kde $N = \{S, A, B\}$, $T = \{a, b\}$, S je počiatočný neterminál.

1. $S \rightarrow aBS$
2. $S \rightarrow bAS$
3. $S \rightarrow \varepsilon$
4. $A \rightarrow a$
5. $A \rightarrow bAA$
6. $B \rightarrow b$
7. $B \rightarrow aBB$

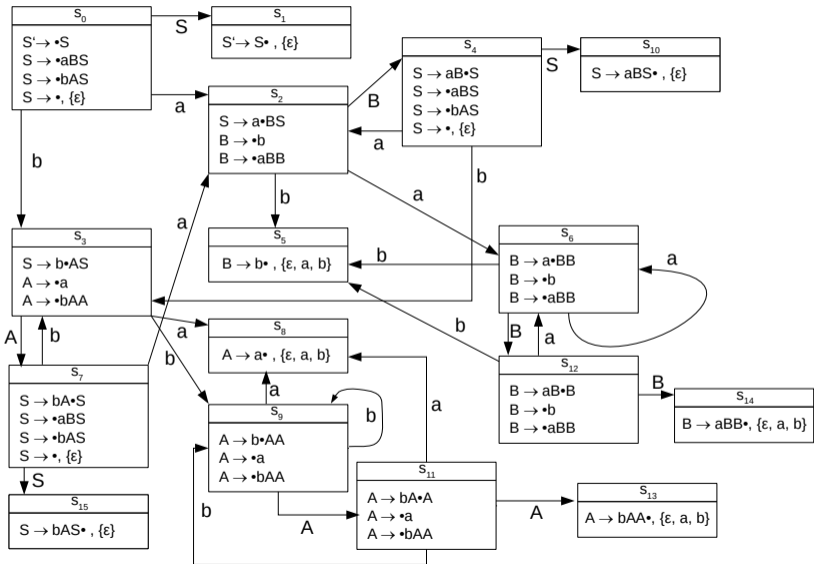


Príklad č. 1 - FOLLOW

Najprv zostrojme množinu *FOLLOW* pre neterminály *S*, *A*, *B*:

<i>FIRST</i>	<i>S</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
	ϵ, a, b	a, b	a, b
<i>FOLLOW</i>	ϵ	ϵ, a, b	ϵ, a, b





ACTION&GOTO

ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15
a	P		P	P	P	R6	P	P	R4	P		P	P	R5	R7	
b	P		P	P	P	R6	P	P	R4	P		P	P	R5	R7	
ϵ	R3	A			R3	R6		R3	R4		R1			R5	R7	R2

GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15
S	s1				s10			s15								
A				s7						s11		s13				
B			s4				s12						s14			
C																
a	s2		s6	s8	s2		s6	s2		s8		s8	s6			
b	s3		s5	s9	s3		s5	s3		s9		s9	s5			

Poznámka k príkladu

- Pre uvedenú gramatiku by boli v $LR(0)$ -analyzátore konflikty, pretože $LR(0)$ -analyzátor sa nerozhoduje na základe vstupných symbolov.
- Redukcia podľa pravidla $S \rightarrow \varepsilon$ sa totižto mohla robiť vždy, keď bola signalizovaná v stavoch $LR(0)$ -automatu, čo bolo v konflikte s presunmi symbolov a, b .
- V $SLR(1)$ -analyzátore sa táto redukcia bude vykonávať už **len vtedy**, keď je signalizovaná v stave $LR(0)$ -automatu **a zároveň, keď je vstup prázdny** - pretože $FOLLOW(S) = \{\varepsilon\}$
- Tým sa odstráni konflikt s presunmi symbolov a, b a gramatika sa dá deterministicky syntakticky spracovať $SLR(1)$ -analyzátorom.

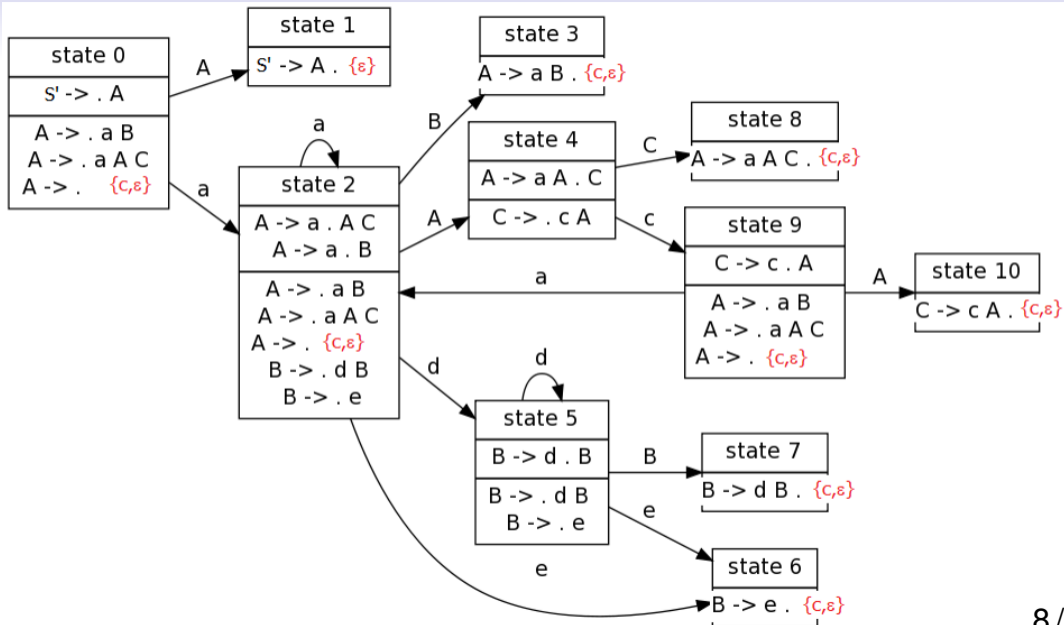


Príklad č. 2

Nech $G = (\{A, B, C\}, \{a, c, d, e\}, P, A)$ je bezkontextová gramatika, A je počiatočný neterminál a P sú pravidlá:

1. $A \rightarrow aB$
2. $A \rightarrow aAC$
3. $A \rightarrow \varepsilon$
4. $B \rightarrow dB$
5. $B \rightarrow e$
6. $C \rightarrow cA$





ACTION & GOTO

ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10
a	P		P							P	
c	R3		R3	R1	P		R5	R4	R2	R3	R6
d			P			P					
e			P			P					
ε	R3	A	R3	R1			R5	R4	R2	R3	R6
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10
A	s1		s4							s10	
B			s3			s7					
C					s8						
a	s2		s2							s2	
c					s9						
d			s5			s5					
e			s6			s6					

Príklad - činnosť analyzátoru, slovo *aaec*

r.	Zásobník \square	Zvyšok vstupu:	Akcia
1	s_0	<i>aaec</i>	P
2	$s_0 s_2$	<i>aec</i>	P
3	$s_0 s_2 s_2$	<i>ec</i>	P
4	$s_0 s_2 s_2 s_6$	<i>c</i>	R5
5	$s_0 s_2 s_2 s_3$	<i>c</i>	R1
6	$s_0 s_2 s_4$	<i>c</i>	P
7	$s_0 s_2 s_4 s_9$	ε	R3
8	$s_0 s_2 s_4 s_9 s_{10}$	ε	R6
9	$s_0 s_2 s_4 s_8$	ε	R2
10	$s_0 s_1$	ε	A

Príklad - činnosť analyzátor, syntaktické chyby

Slovo *ad*:

r.	Zásobník □	Zvyšok vstupu:	Akcia
1	s_0	<i>ad</i>	P
2	s_0s_2	<i>d</i>	P
3	$s_0s_2s_5$	ϵ	SYNTAX ERROR

Slovo *dd*:

r.	Zásobník □	Zvyšok vstupu:	Akcia
1	s_0	<i>dd</i>	SYNTAX ERROR

Slovo *c*:

r.	Zásobník □	Zvyšok vstupu:	Akcia
1	s_0	<i>c</i>	R3
2	s_0s_1	<i>c</i>	SYNTAX ERROR

Všetky 3 výpočty dospeli k syntaktickej chybe - teda slovo nemá deriváciu, pretože narazili na situáciu, že pre stav na vrchu zásobníka a vstupný symbol, prípadne situáciu prázdneho vstupu v prvom prípade, nebola v tabuľke *ACTION* priradená akcia.

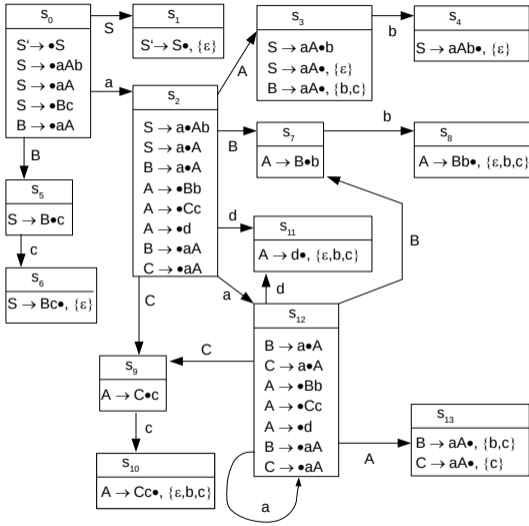


Príklad č. 3

Nech $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c, d\}, P, S)$ je bezkontextová gramatika a P sú pravidlá:

1. $S \rightarrow aAb$
2. $S \rightarrow aA$
3. $S \rightarrow Bc$
4. $A \rightarrow Bb$
5. $A \rightarrow Cc$
6. $A \rightarrow d$
7. $B \rightarrow aA$
8. $C \rightarrow aA$





ACTION & GOTO

ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13
a	P		P										P	
b				P/R7				P	R4		R5	R6		R7
c				R7		P			R4	P	R5	R6		R7/R8
d			P										P	
ε		A		R2	R1		R3		R4		R5	R6		

GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13
S	s1													
A			s3										s13	
B	s5		s7										s7	
C			s9										s9	
a	s2		s12										s12	
b				s4				s8						
c						s6				s10				
d			s11										s11	



- Vidíme, že tabuľka *ACTION* obsahuje konflikt Presun-redukcia pre stav s_3 a vstup b a konflikt redukcia-redukcia pre stav s_{13} a vstup c .
- Príslušná gramatika teda **nie je** *SLR(1)* gramatika.

