

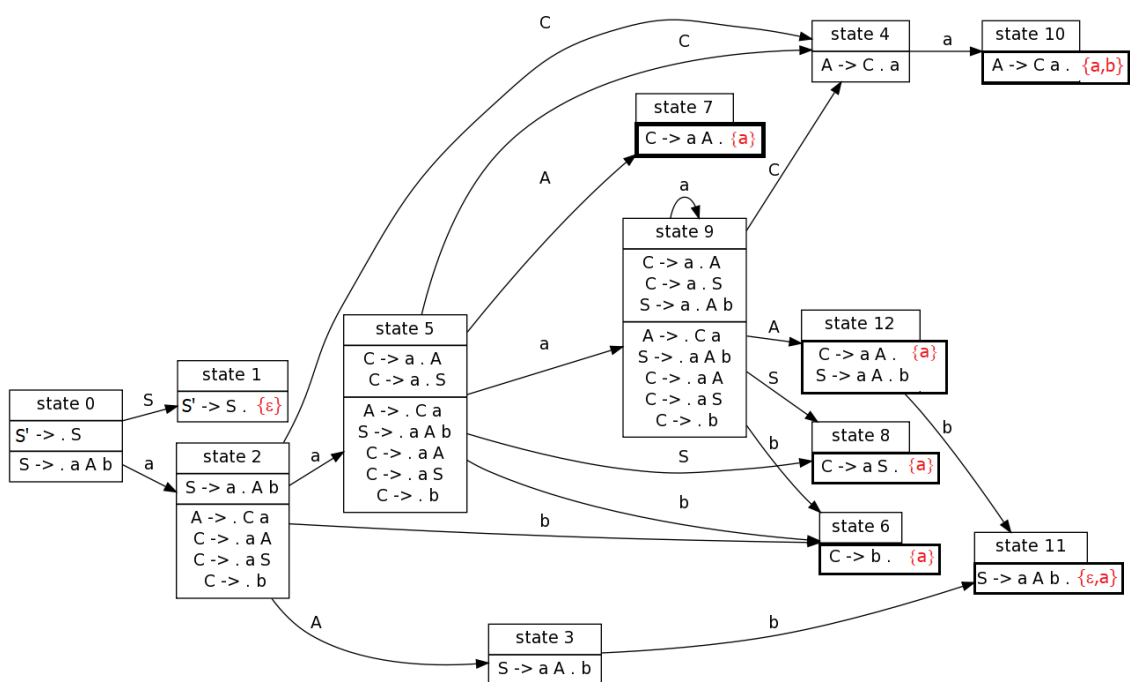
Úlohy na cvičenie: Pre uvedené gramatiky zostrojte  $SLR(1)$  a  $LALR(1)$ -analyzátoary. Určte, či sú gramatiky  $SLR(1)$ ,  $LALR(1)$ , alebo nie sú ani  $LALR(1)$ .

$S \rightarrow aAb$   
 $A \rightarrow Ca$   
 $C \rightarrow aA \mid aS \mid b$

Riešenie:

Táto gramatika je  $SLR(1)$  : Množina  $FOLLOW$  neterminálov:

	$S'$	$S$	$A$	$C$
$FOLLOW$	$\{\epsilon\}$	$\{\epsilon, a\}$	$\{a, b\}$	$\{a\}$



ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12
a	P		P		P	P	R5	R3	R4	P	R2	R1	R3
b			P	P		P				P	R2		P
$\epsilon$		A										R1	
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12
a	s2		s5		s10	s9				s9			
b			s6	s11		s6				s6			s11
S	s1					s8				s8			
A			s3			s7				s12			
C			s4			s4				s4			

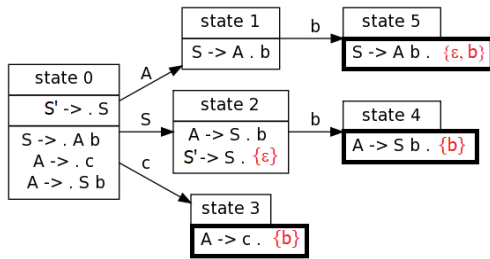
$S \rightarrow Ab$

$A \rightarrow c \mid Sb$

Riešenie:

Táto gramatika je  $SLR(1)$  : Množina  $FOLLOW$  neterminálov:

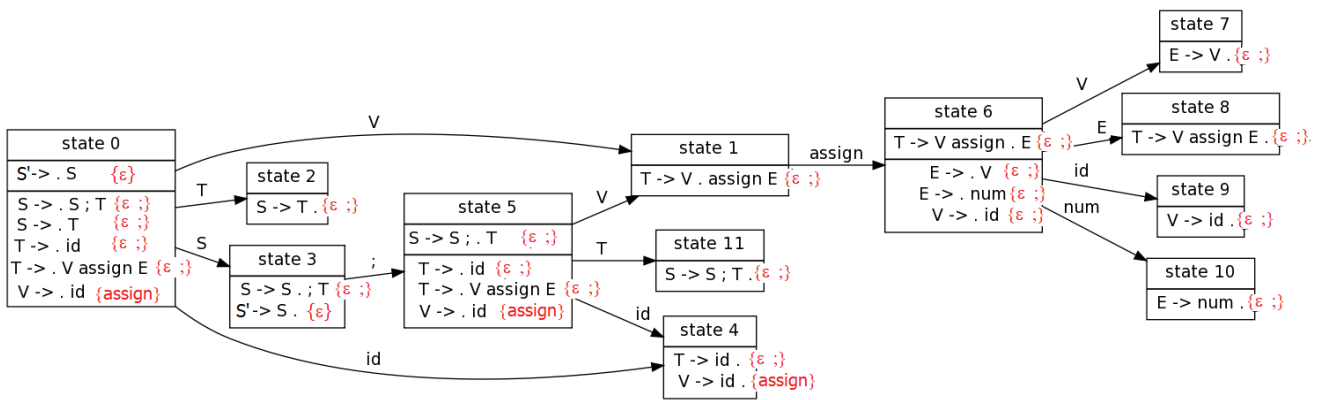
	$S'$	$S$	$A$
$FOLLOW$	$\{\epsilon\}$	$\{\epsilon, b\}$	$\{b\}$



ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5
b		P	P	R2	R3	R1
c	P					
$\epsilon$			A			R1
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5
b		s5	s4			
c	s3					
S	s2					
A	s1					

1.  $S \rightarrow S ; T$
2.  $S \rightarrow T$
3.  $T \rightarrow id$
4.  $T \rightarrow V \text{ assign } E$
5.  $V \rightarrow id$
6.  $E \rightarrow V$
7.  $E \rightarrow num$

Riešenie: Ide o LALR(1)-gramatiku. Príslušný automat a tabuľky ACTION a GOTO:



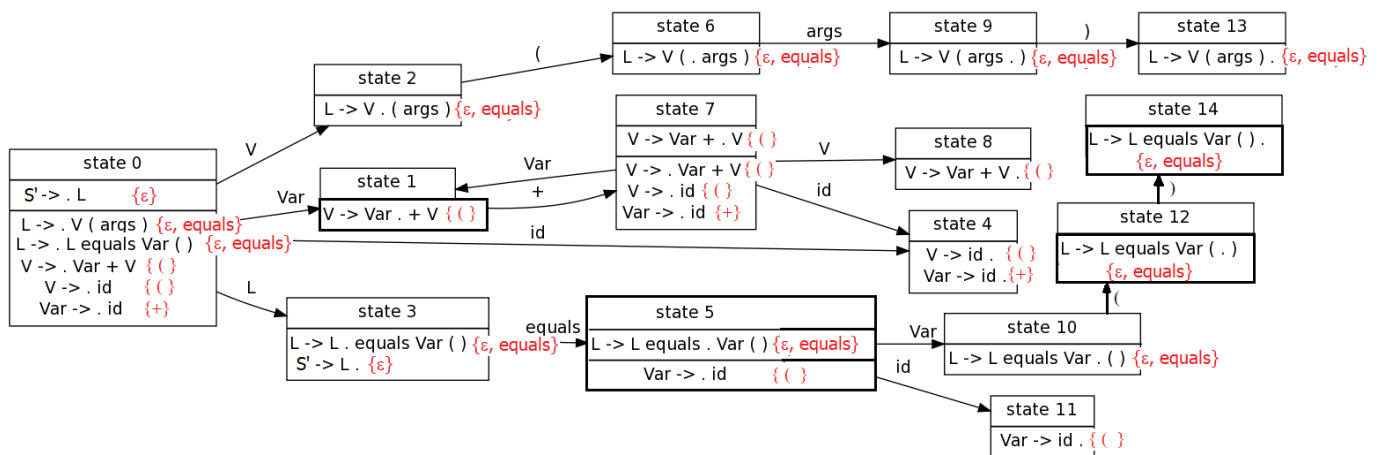
ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11
;			R2	P	R3			R6	R4	R5	R7	R1
assign		P			R5							
id	P					P	P					
num							P					
ε			R2	A	R3			R6	R4	R5	R7	R1

GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11
;				s5								
assign		s6										
id	s4				s4	s9						
num							s10					
S	s3											
T	s2					s11						
V	s1					s1	s7					
E							s8					

Počiatočný neterminál nasledovnej gramatiky je  $L$ , neterminály  $N = \{L, V, Var\}$ , terminály  $T = \{args, (, ) equals, id, +\}$

1.  $L \rightarrow V ( args )$
2.  $L \rightarrow L equals Var ( )$
3.  $V \rightarrow Var + V$
4.  $V \rightarrow id$
5.  $Var \rightarrow id$

Riešenie: Ide o LALR(1)-gramatiku. Príslušný automat a tabuľky ACTION a GOTO:

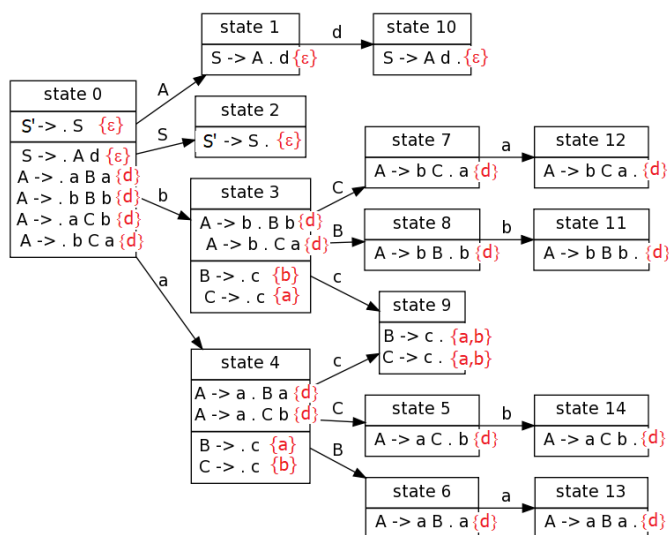


ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
equals				P										R1	R2
+		P			R5										
(			P		R4				R3		P	R5			
)										P			P		
args							P								
id	P					P		P							
ε				A										R1	R2
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
equals				s5											
+		s7													
(			s6								s12				
)										s13			s14		
args							s9								
id	s4					s11		s4							
L	s3														
V	s2							s8							
Var	s1					s10		s1							

Nasledovná gramatika:

1.  $S \rightarrow Ad$
2.  $A \rightarrow aBa$
3.  $A \rightarrow bBb$
4.  $A \rightarrow aCb$
5.  $A \rightarrow bCa$
6.  $B \rightarrow c$
7.  $C \rightarrow c$

Riešenie: Nie je to ani  $SLR(1)$ , ani  $LALR(1)$ -gramatika. Ak zostrojíme  $LALR(1)$ -automat a tabuľky  $ACTION$ ,  $GOTO$ :



ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
a	P						P	P							
b	P					P			P						
c				P	P										
d		P										R3	R5	R2	R4
ε			A								R1				
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
a	s4						s13	s12							
b	s3					s14			s11						
c				s9	s9										
d		s10													
S	s2														
A	s1														
B				s8	s6										
C				s7	s5										

Gramatika nie je  $LALR(1)$ -gramatikou, pretože  $LALR(1)$ -analyzátor obsahuje konflikt Redukcia/Redukcia pre stav  $s_9$  príslušného  $LALR(1)$ -automatu.

Nasledovná gramatika, terminály  $T = \{\text{id}, \$, +, (, ), :=\}$ , neterminály  $N = \{S, E, P\}$ :

1.  $S \rightarrow \text{id} := E\$$
2.  $E \rightarrow E + P$
3.  $E \rightarrow P$
4.  $P \rightarrow \text{id}$
5.  $P \rightarrow (E)$
6.  $P \rightarrow \text{id} := E$

*Riešenie:* Gramatika nie je  $LALR(1)$ , pretože  $ACTION$  obsahuje konflikty. Keďže obrázok  $LALR(1)$ -automatu sa mi na obrázok nezmestí, vypíšem ho po stavoch a ich položkách, spolu s očakávanými symbolmi. Prechody medzi stavmi si musíte odvodiť z tabuľky  $GOTO$ .

- Stav  $s_0$ :

- $S' \rightarrow \bullet S, \{\varepsilon\}$
- $S \rightarrow \bullet \text{id} := E$, \{\varepsilon\}$

- Stav  $s_1$ :

- $S' \rightarrow S\bullet, \{\varepsilon\}$

- Stav  $s_2$ :

- $S \rightarrow \text{id}\bullet := E$, \{\varepsilon\}$

- Stav  $s_3$ :

- $S \rightarrow \text{id} := \bullet E$, \{\varepsilon\}$
- $E \rightarrow \bullet E + P, \{\$, +\}$
- $E \rightarrow \bullet P, \{\$, +\}$
- $P \rightarrow \bullet \text{id}, \{\$, +\}$
- $P \rightarrow \bullet (E), \{\$, +\}$
- $P \rightarrow \bullet \text{id} := E, \{\$, +\}$

- Stav  $s_4$ :

- $S \rightarrow \text{id} := E\bullet \$, \{\varepsilon\}$
- $E \rightarrow E\bullet +P, \{\$, +\}$

- Stav  $s_5$ :

- $E \rightarrow P\bullet, \{\$, +, )\}$

- Stav  $s_6$ :
  - $P \rightarrow (\bullet E), \{\$, +, \}$
  - $E \rightarrow \bullet E + P, \{\}, +\}$
  - $E \rightarrow \bullet P, \{\}, +\}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id}, \{\}, +\}$
  - $P \rightarrow \bullet(E), \{\}, +\}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id} := E, \{\}, +\}$
- Stav  $s_7$ :
  - $P \rightarrow \text{id}\bullet, \{\}, +, \{\}$
  - $P \rightarrow \text{id}\bullet := E, \{\}, +, \{\}$
- Stav  $s_8$ :
  - $P \rightarrow \text{id} := \bullet E, \{\}, +, \{\}$
  - $E \rightarrow \bullet E + P, \{\}, +, \{\}$
  - $E \rightarrow \bullet P, \{\}, +, \{\}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id}, \{\}, +, \{\}$
  - $P \rightarrow \bullet(E), \{\}, +, \{\}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id} := E, \{\}, +, \{\}$
- Stav  $s_9$ :
  - $P \rightarrow (E\bullet), \{\$, +, \}$
  - $E \rightarrow E \bullet + P, \{\}, +\}$
- Stav  $s_{10}$ :
  - $S \rightarrow \text{id} := E\$\bullet, \{\varepsilon\}$
- Stav  $s_{11}$ :
  - $E \rightarrow E + \bullet P, \{\$, +, \}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id}, \{\$, +, \}$
  - $P \rightarrow \bullet(E), \{\$, +, \}$
  - $P \rightarrow \bullet \text{id} := E, \{\$, +, \}$
- Stav  $s_{12}$ :
  - $E \rightarrow E + P\bullet, \{\$, +, \}$
- Stav  $s_{13}$ :
  - $P \rightarrow (E)\bullet, \{\$, +, \}$
- Stav  $s_{14}$ :
  - $P \rightarrow \text{id} := E\bullet, \{\}, +, \{\}$
  - $E \rightarrow E \bullet + P, \{\}, +, \{\}$

ACTION	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
id	P			P			P		P			P			
\$					P	R3		R4			R1		R2	R5	R6
+					P	R3		R4		P			R2	R5	P/R6
(				P			P		P			P			
)						R3		R4		P			R2	R5	R6
:=			P					P							
$\epsilon$		A													
GOTO	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14
id	s2			s7			s7		s7			s7			
\$					s10										
+					s11					s11					s11
(				s6			s6		s6			s6			
)										s13					
:=			s3					s8							
S	s1														
E				s4			s9		s14						
P				s5			s5		s5			s12			

Gramatika nie je  $LALR(1)$ -gramatikou, pretože  $LALR(1)$ -analyzátor obsahuje konflikt Presun/Redukcia pre stav  $s_{14}$  príslušného  $LALR(1)$ -automatu.