

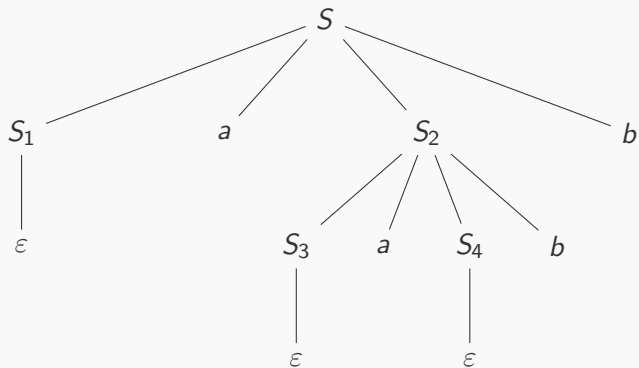
LR-анализ

Александр Рубцов

alex@rubtsov.su

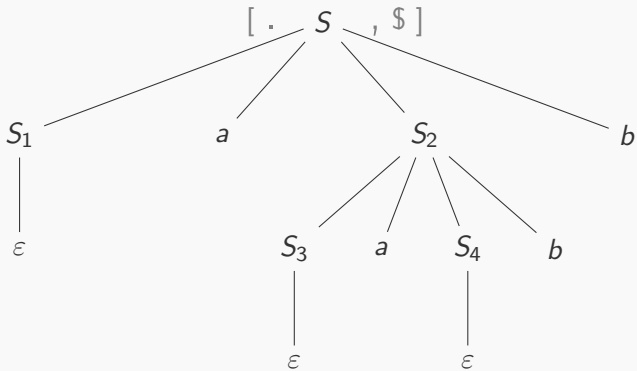
29 ноября 2019 г.

LR-анализ



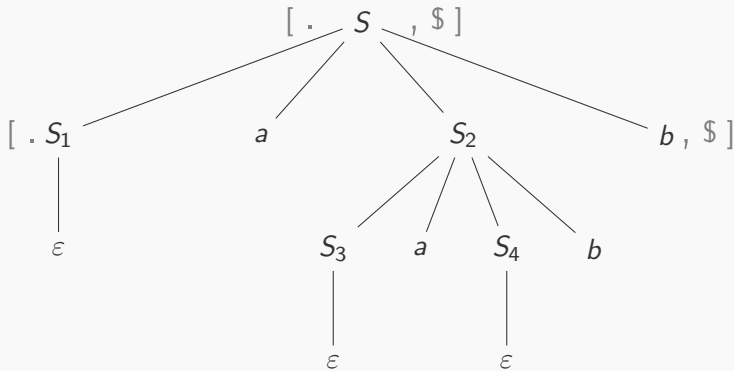
aabb\$

LR-анализ



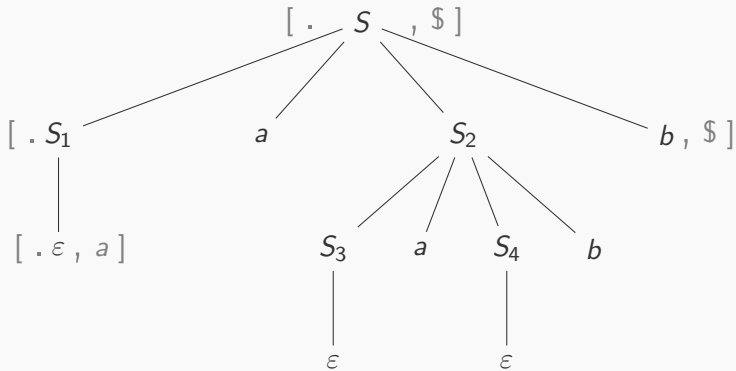
. a a b b \$

LR-анализ



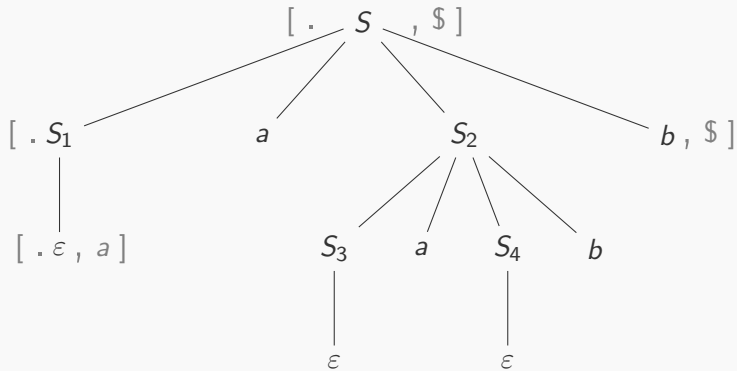
. a a b b \$

LR-анализ



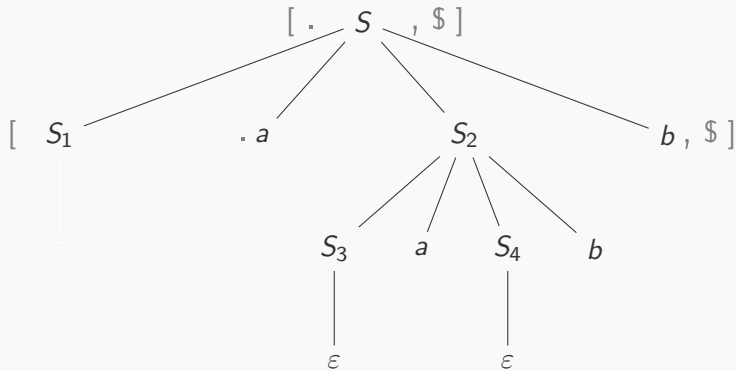
. a a b b \$

LR-анализ



$\cdot a a b b \$$

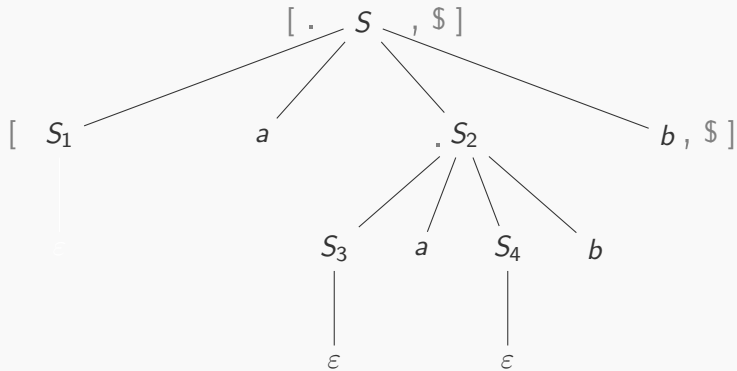
LR-анализ



$\cdot a a b b \$$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

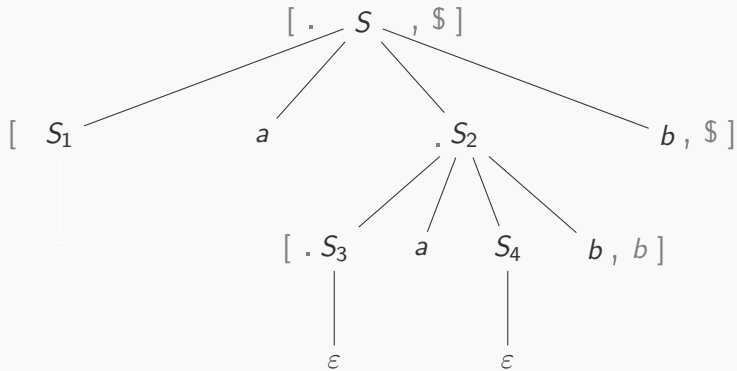
LR-анализ



a . a b b \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

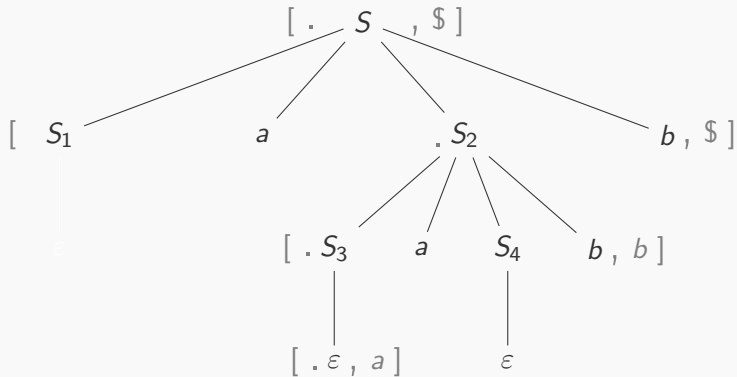
LR-анализ



a . a b b \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

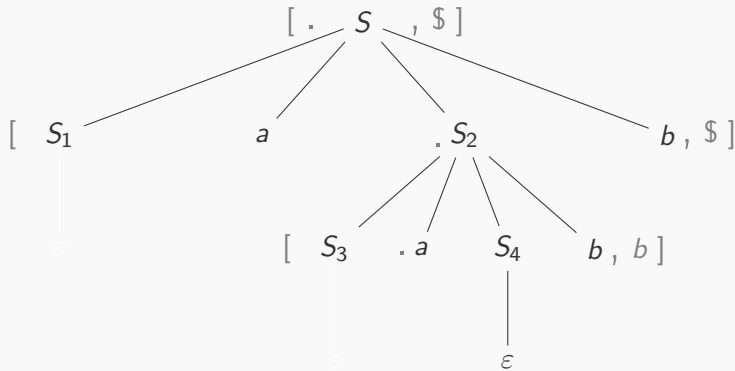
LR-анализ



a . a b b \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

LR-анализ

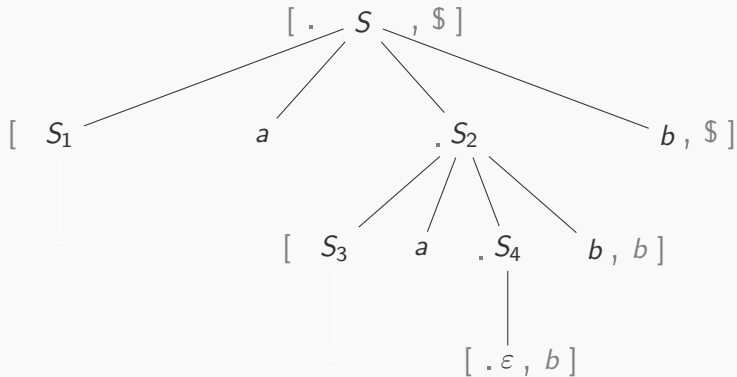


a . a b b \$

$$S_1 \rightarrow \epsilon$$

$$S_3 \rightarrow \epsilon$$

LR-анализ

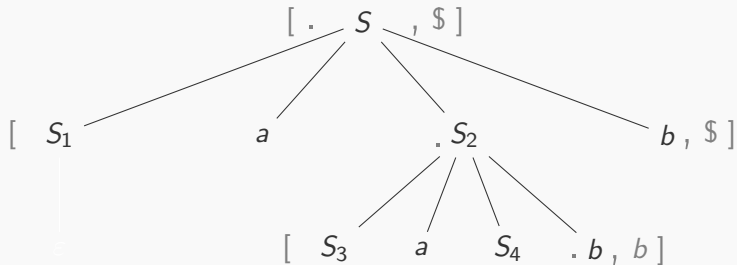


a a . b b \$

$$S_1 \rightarrow \epsilon$$

$$S_3 \rightarrow \epsilon$$

LR-анализ



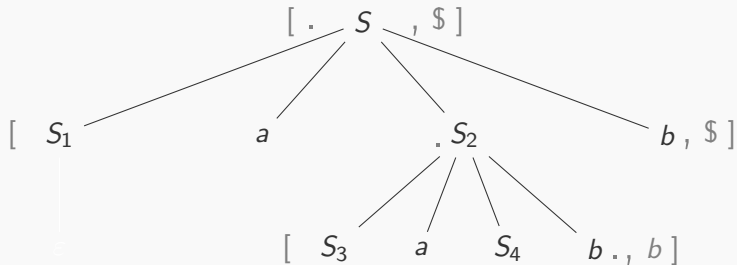
a a . b b \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

$S_3 \rightarrow \epsilon$

$S_4 \rightarrow \epsilon$

LR-анализ



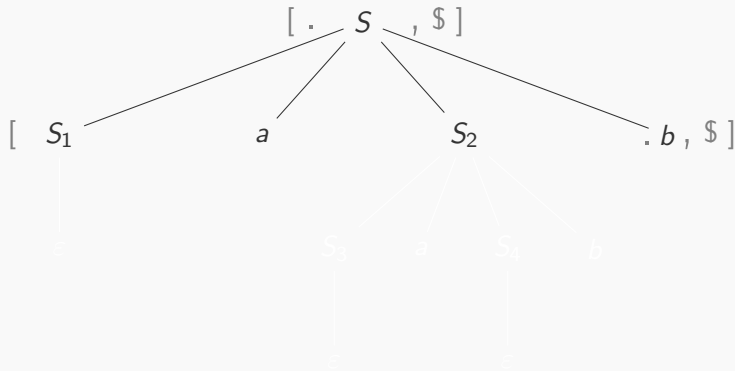
a a b . b \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

$S_3 \rightarrow \epsilon$

$S_4 \rightarrow \epsilon$

LR-анализ



a a b . b \$

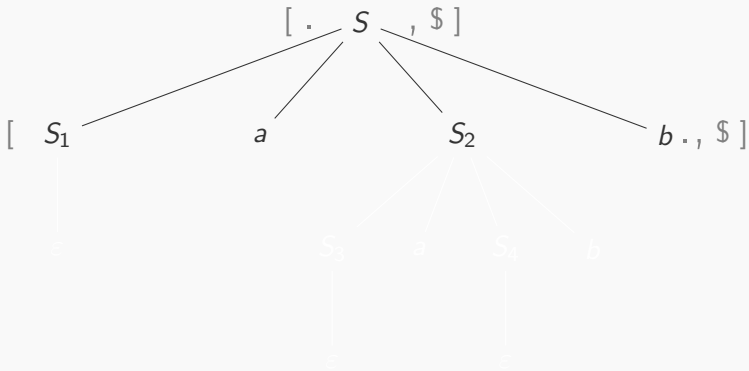
$S_1 \rightarrow \epsilon$

$S_3 \rightarrow \epsilon$

$S_4 \rightarrow \epsilon$

$S_2 \rightarrow S_3 a S_4 b$

LR-анализ



a a b b . \$

$S_1 \rightarrow \epsilon$

$S_3 \rightarrow \epsilon$

$S_4 \rightarrow \epsilon$

$S_2 \rightarrow S_3 a S_4 b$

LR-анализ



a a b b \$

$$S_1 \rightarrow \epsilon$$

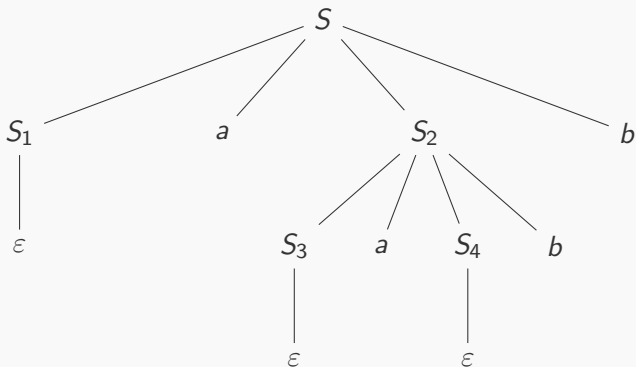
$$S_3 \rightarrow \epsilon$$

$$S_4 \rightarrow \epsilon$$

$$S_2 \rightarrow S_3 a S_4 b$$

$$S \rightarrow S_1 a S_2 b$$

LR-анализ



a a b b \$

$$S_1 \rightarrow \epsilon$$

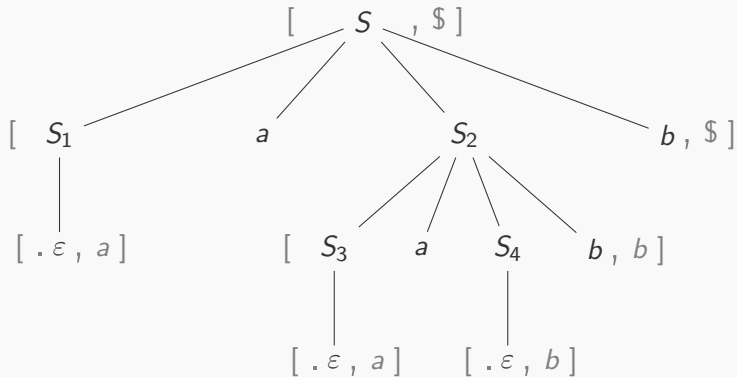
$$S_3 \rightarrow \epsilon$$

$$S_4 \rightarrow \epsilon$$

$$S_2 \rightarrow S_3 a S_4 b$$

$$S \rightarrow S_1 a S_2 b$$

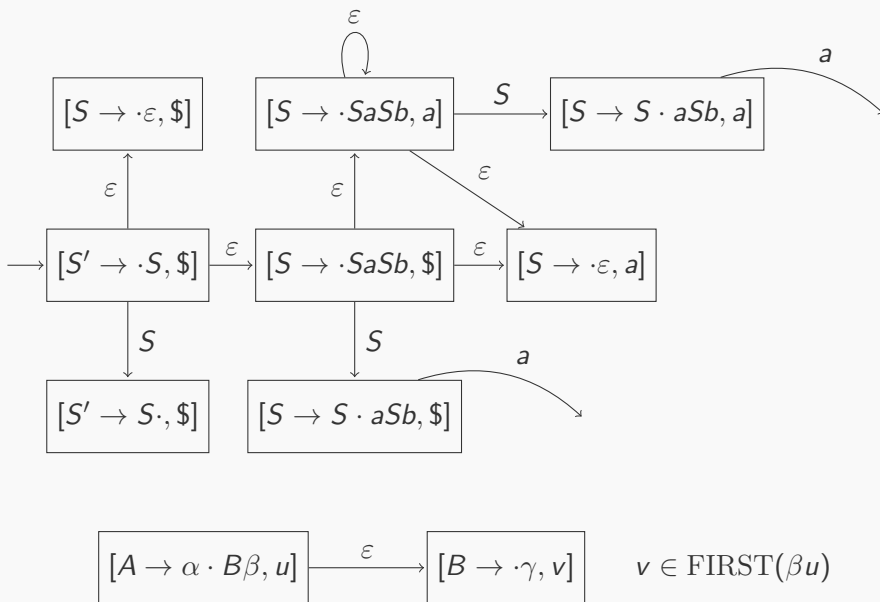
LR-анализ



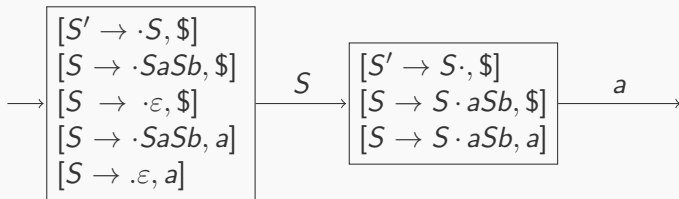
a a b b \$

[S [S₁[ε, a] (a) S₂ [S₃[ε, a] (a) S₄[ε, b] (b) , b] (b), \$] , \$]

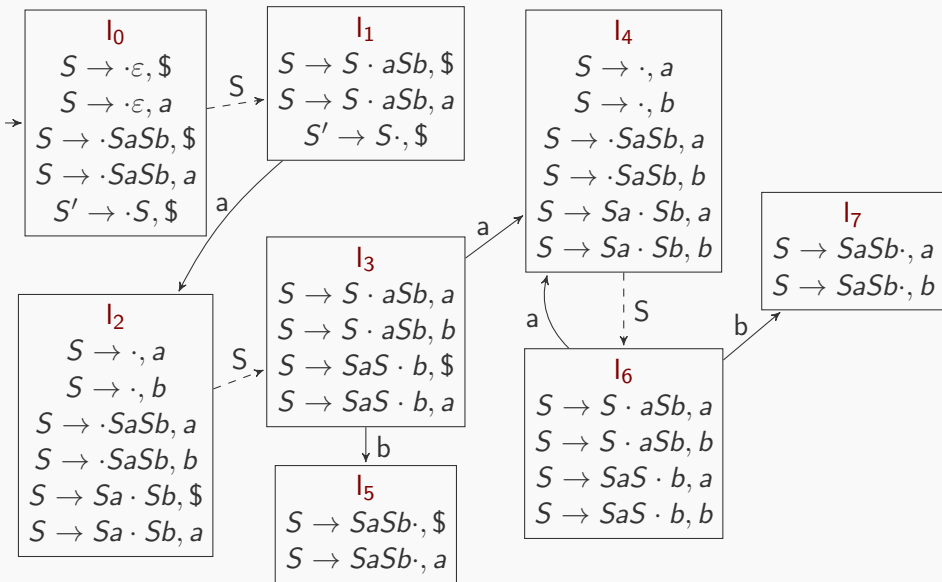
Автомат Кнута



Детерминизация



Детерминизация



LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \varepsilon$		R: $S \rightarrow \varepsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \varepsilon$	R: $S \rightarrow \varepsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \varepsilon$	R: $S \rightarrow \varepsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0	<i>abab</i> \$	R: $S \rightarrow \epsilon$	

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0	<i>abab</i> \$	R: $S \rightarrow \epsilon$	
l_0Sl_1	<i>abab</i> \$	S: l_2	2

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0	$abab\$$	R: $S \rightarrow \epsilon$	
l_0Sl_1	$abab\$$	S: l_2	2
$l_0Sl_1al_2$	$bab\$$	R: $S \rightarrow \epsilon$	2

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0	$abab\$$	R: $S \rightarrow \epsilon$	
l_0Sl_1	$abab\$$	S: l_2	2
$l_0Sl_1al_2$	$bab\$$	R: $S \rightarrow \epsilon$	2
$l_0Sl_1al_2Sl_3$	$bab\$$	S: l_5	22

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0	<i>abab</i> \$	R: $S \rightarrow \epsilon$	
l_0Sl_1	<i>abab</i> \$	S: l_2	2
$l_0Sl_1al_2$	<i>bab</i> \$	R: $S \rightarrow \epsilon$	2
$l_0Sl_1al_2Sl_3$	<i>bab</i> \$	S: l_5	22
$l_0Sl_1al_2Sl_3bl_5$	<i>ab</i> \$	R: $S \rightarrow SaSb$	22

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
$l_0Sl_1al_2Sl_3bl_5$	ab\$	R: $S \rightarrow SaSb$	22
l_0Sl_1	ab\$	S: l_2	221
$l_0Sl_1al_2$	b\$	R: $S \rightarrow$	221
$l_0Sl_1al_2Sl_3$	b\$	S: l_2	2212
$l_0Sl_1al_2Sl_3bl_5$	\$	R: $S \rightarrow SaSb$	22121

LR(1)-анализатор

State	a	b	\$	S
l_0	R: $S \rightarrow \epsilon$		R: $S \rightarrow \epsilon$	l_1
l_1	S: l_2		R: $S' \rightarrow S$	
l_2	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_3
l_3	S: l_4	S: l_5		
l_4	R: $S \rightarrow \epsilon$	R: $S \rightarrow \epsilon$		l_6
l_5	R: $S \rightarrow SaSb$		R: $S \rightarrow SaSb$	
l_6	S: l_4	S: l_7		
l_7	R: $S \rightarrow SaSb$	R: $S \rightarrow SaSb$		

Стек	Вход	Действие	Разбор
l_0Sl_1	$ab\$$	S: l_2	221
$l_0Sl_1al_2$	$b\$$	R: $S \rightarrow$	221
$l_0Sl_1al_2Sl_3$	$b\$$	S: l_2	2212
$l_0Sl_1al_2Sl_3bl_5$	$\$$	R: $S \rightarrow SaSb$	22121
l_0Sl_1	$\$$	Accept	22121