

Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами

Задача: Дана грамматика G :

$$S \rightarrow AB \mid BC$$

$$A \rightarrow BA \mid a$$

$$B \rightarrow CC \mid b$$

$$C \rightarrow AB \mid a$$

Выяснить, принадлежит ли слово $w = \mathbf{baaba}$ языку $L(G)$.

Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами

b a a b a

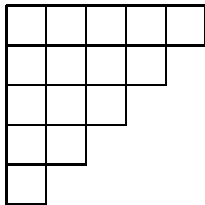
Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами

1	2	3	4	5
<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>

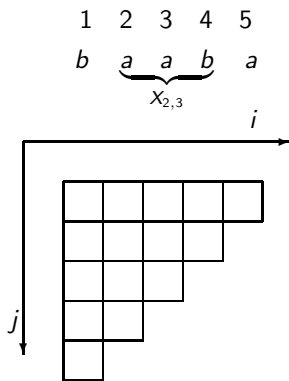
$X_{2,3}$

Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами

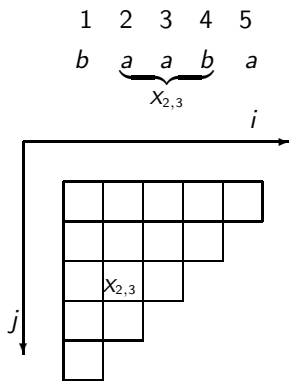
1 2 3 4 5
b a a b a
 $X_{2,3}$



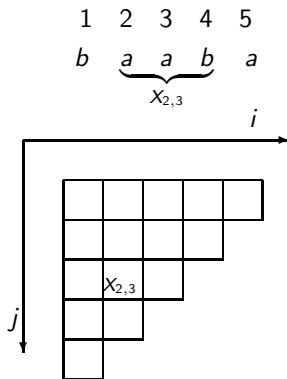
Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами



Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами

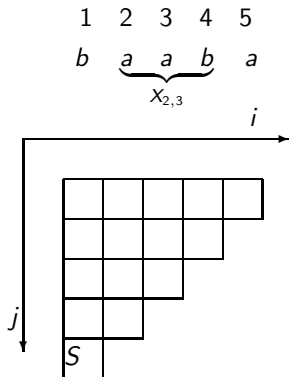


Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами



В таблице в ячейке $X_{i,j}$ записаны все нетерминалы, из которых можно вывести подстроку цепочки w , которая начинается с позиции i и имеет длину j .

Пример, иллюстрирующий работу алгоритма Кока-Янгера-Кассами



Цепочка w принадлежит языку $L(G)$ тогда и только тогда, когда ячейка $X_{1,|w|}$ содержит аксиому.

Пример

$j = 1$

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

$j = 1$

	b	a	a	b	a
B					

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>			

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

$j = 1$

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	$X_{1,2}$				

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	$X_{1,2}$				

$X_{1,2} \rightarrow BA$ или $X_{1,2} \rightarrow BC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>				

$X_{1,2} \rightarrow BA$ или $X_{1,2} \rightarrow BC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	$X_{2,2}$			

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	$X_{2,2}$			

$X_{2,2} \rightarrow AA \mid AC \mid CA \mid CC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>	<i>B</i>			

$X_{2,2} \rightarrow AA \mid AC \mid CA \mid CC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	A, C	A, C	<i>B</i>	A, C
$j = 2$	S, A	<i>B</i>	S, C	S, A	
$j = 3$	$X_{1,3}$				

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	A, C	A, C	B	A, C
$j = 2$	S, A	<i>B</i>	S, C	S, A	
$j = 3$	$X_{1,3}$				

$X_{1,3} \rightarrow BB$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	A, C	A, C	B	A, C
$j = 2$	S, A	<i>B</i>	S, C	S, A	
$j = 3$	$X_{1,3}$				

$X_{1,3} \rightarrow BB$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
$j = 3$	$X_{1,3}$				

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3	$X_{1,3}$				

$X_{1,3} \rightarrow SA \mid SC \mid AA \mid AC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3	$X_{1,3}$				

$X_{1,3} \rightarrow SA \mid SC \mid AA \mid AC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	A, C	A, C	<i>B</i>	A, C
$j = 2$	S, A	<i>B</i>	S, C	S, A	
$j = 3$		<i>B</i>	<i>B</i>		
$j = 4$					

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	A, C	A, C	B	A, C
$j = 2$	S, A	B	S, C	S, A	
$j = 3$		<i>B</i>	B		
$j = 4$					

$X_{1,4} \rightarrow BB$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
$j = 3$		<i>B</i>	<i>B</i>		
$j = 4$					

$X_{1,4} \rightarrow SS \mid SC \mid AS \mid AC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
$j = 3$	●	<i>B</i>	<i>B</i>		
$j = 4$					

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
$j = 1$	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
$j = 2$	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
$j = 3$		<i>B</i>	<i>B</i>		
$j = 4$		<i>S, C, A</i>			

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5					

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC \Rightarrow bAB$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC \Rightarrow bAB \Rightarrow baB$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC \Rightarrow bAB \Rightarrow baB \Rightarrow baCC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC \Rightarrow bAB \Rightarrow baB \Rightarrow baCC$
 $\Rightarrow baABC$

$S \rightarrow AB \mid BC$

$A \rightarrow BA \mid a$

$B \rightarrow CC \mid b$

$C \rightarrow AB \mid a$

Пример

	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>
<i>j</i> = 1	<i>B</i>	<i>A, C</i>	<i>A, C</i>	<i>B</i>	<i>A, C</i>
<i>j</i> = 2	<i>S, A</i>	<i>B</i>	<i>S, C</i>	<i>S, A</i>	
<i>j</i> = 3		<i>B</i>	<i>B</i>		
<i>j</i> = 4		<i>A</i> <i>S, C</i>			
<i>j</i> = 5	<i>S</i>				

$S \Rightarrow BC \Rightarrow bC \Rightarrow bAB \Rightarrow baB \Rightarrow baCC$
 $\Rightarrow baABC \Rightarrow^* baaba$

$S \rightarrow AB \mid BC$
 $A \rightarrow BA \mid a$
 $B \rightarrow CC \mid b$
 $C \rightarrow AB \mid a$