

Дополнительное задание.

Лупуляк Василий

1. Построить грамматику для языка $\{a^m b^n \mid m \geq n \geq 1\}$

Заведем правила для добавления буквы a и добавления букв a и b одновременно:

$$S \rightarrow aS \mid aSb \mid ab$$

Очевидно, что каждое слово, выводимое в такой грамматике, лежит в языке. Любое слово $a^m b^n$ из языка можно получить, применив первое правило $m - n$ раз, второе правило $n - 1$ раз и третье правило 1 раз.

2. Можно ли проанализировать такой язык при помощи алгоритма СҮК? Если можно, привести таблицу анализатора и продемонстрировать успешный и неуспешный вывод на 2 цепочках длины не меньше 7. Если нет, обосновать.

Язык проанализировать можно, так как с помощью СҮК можно проанализировать любой КС язык. Для этого сначала приведем грамматику в НФХ:

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow AS \mid AS_b \mid AB \\ S &\rightarrow AS \mid AS_b \mid AB \\ S_b &\rightarrow SB \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Теперь рассмотрим работу алгоритма на примере двух цепочек: $aaaabbb$ и $aabaabb$.

A						
	A					
		A				
			A			
				B		
					B	
						B

A						
\emptyset	A					
	\emptyset	A				
		\emptyset	A			
			S, S'	B		
				\emptyset	B	
					\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
\emptyset	\emptyset	A				
	\emptyset	\emptyset	A			
		S, S'	S, S'	B		
			S_b	\emptyset	B	
				\emptyset	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
\emptyset	\emptyset	A				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
	S, S'	S, S'	S, S'	B		
		S, S', S_b	S_b	\emptyset	B	
			\emptyset	\emptyset	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
\emptyset	\emptyset	A				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
S, S'	S, S'	S, S'	S, S'	B		
	S, S', S_b	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B	
		S_b	\emptyset	\emptyset	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
\emptyset	\emptyset	A				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
S, S'	S, S'	S, S'	S, S'	B		
S, S', S_b	S, S', S_b	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B	
	S, S', S_b	S_b	\emptyset	\emptyset	\emptyset	B

A							
\emptyset	A						
\emptyset	\emptyset	A					
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A				
S, S'	S, S'	S, S'	S, S'	B			
S, S', S_b	S, S', S_b	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B		
S, S', S_b	S, S', S_b	S_b	\emptyset	\emptyset	\emptyset	B	

Получается, что наша цепочка выводима из стартового нетерминала S' , то есть слово лежит в языке.

Теперь проанализируем вторую цепочку:

A						
	A					
		B				
			A			
				A		
					B	
						B

A						
\emptyset	A					
	S, S'	B				
		\emptyset	A			
			\emptyset	A		
				S, S'	B	
					\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
S, S'	S, S'	B				
	\emptyset	\emptyset	A			
		\emptyset	\emptyset	A		
			S, S'	S, S'	B	
				S_b	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
S, S'	S, S'	B				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
	\emptyset	\emptyset	\emptyset	A		
		\emptyset	S, S'	S, S'	B	
			S, S', S_b	S_b	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
S, S'	S, S'	B				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	A		
	\emptyset	\emptyset	S, S'	S, S'	B	
		\emptyset	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
S, S'	S, S'	B				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	A		
\emptyset	\emptyset	\emptyset	S, S'	S, S'	B	
	\emptyset	\emptyset	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B

A						
\emptyset	A					
S, S'	S, S'	B				
\emptyset	\emptyset	\emptyset	A			
\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	A		
\emptyset	\emptyset	\emptyset	S, S'	S, S'	B	
\emptyset	\emptyset	\emptyset	S, S', S_b	S_b	\emptyset	B

Таким образом, цепочка не является выводимой из S' , поэтому не лежит в языке.