

Задание Промоделировать работу алгоритма LL(1) на грамматике языка арифметических выражений с операциями '+' и '*' над целыми числами с естественными приоритетами и ассоциативностью

Решение Рассмотренное на паре описание такого языка

$$E \rightarrow S + E | S$$

$$S \rightarrow M * S | M$$

$$M \rightarrow (E) | N$$

$$N \rightarrow 0 | \dots | 9 | 0N | \dots | 9N$$

не принадлежит к классу LL(1) (т.к., например, для E если следующий символ – число, не ясно по какому из правил выполнять переход)

Можно построить другое описание для данного языка:

$$E \rightarrow SE'$$

$$E' \rightarrow +SE' | \epsilon$$

$$S \rightarrow MS'$$

$$S' \rightarrow *MS' | \epsilon$$

$$M \rightarrow (E) | N$$

$$N \rightarrow 0T | \dots | 9T$$

$$T \rightarrow 0T | \dots | 9T | \epsilon$$

Построим таблицу LL(1) - анализатора для такой грамматики

	FST	FLW	()	+	*	0,...,9	\$
E	(,0,...,9	\$,)	SE'	-	-	-	SE'	-
E'	+, ϵ	\$,)	-	ϵ	+SE'	-	-	ϵ
S	(,0,...,9	+, \$,)	MS'	-	-	-	MS'	-
S'	*, ϵ	+, \$,)	-	ϵ	ϵ	*MS'	-	ϵ
M	(,0,...,9	*, +, \$,)	(E)	-	-	-	N	-
N	0,...,9	*, +, \$,)	-	-	-	-	0,...,9T	-
T	0,...,9	*, +, \$,)	-	ϵ	ϵ	ϵ	0,...,9T	ϵ

Покажем работу алгоритма на строке "(2 + 4) * 3 + 4 * 6".

Начальное состояние стека: \$, E

текущий элемент строки "(": $\rightarrow \$, E', S \rightarrow \$, E', S', M \rightarrow \$, E', S',), E, ($

текущий элемент строки "2": $\rightarrow \$, E', S',), E \rightarrow \$, E', S',), E', S \rightarrow \$, E', S',), E', S', M \rightarrow \$, E', S',), E', S', N \rightarrow \$, E', S',), E', S', T, 2$

текущий элемент строки "+": $\rightarrow \$, E', S',), E', S', T \rightarrow \$, E', S',), E', S' \rightarrow \$, E', S',), E' \rightarrow \$, E', S',), E', S, +$

текущий элемент строки "4": $\rightarrow \$, E', S',), E', S \rightarrow \$, E', S',), E', S', M \rightarrow \$, E', S',), E', S', N \rightarrow \$, E', S',), E', S', T, 4$

текущий элемент строки ")": $\rightarrow \$, E', S',), E', S', T \rightarrow \$, E', S',), E', S' \rightarrow \$, E', S',), E' \rightarrow \$, E', S',) \rightarrow \$, E', S',)$

текущий элемент строки "*": $\rightarrow \$, E', S' \rightarrow \$, E', S', M, *$

текущий элемент строки "3": $\rightarrow \$, E', S', M \rightarrow \$, E', S', N \rightarrow \$, E', S', T, 3$

текущий элемент строки "+": $\rightarrow \$, E', S', T \rightarrow \$, E', S' \rightarrow \$, E' \rightarrow \$, E', S, +$

текущий элемент строки "4": $\rightarrow \$, E', S \rightarrow \$, E', S', M \rightarrow \$, E', S', N \rightarrow \$, E', S', T, 4$

текущий элемент строки "*": $\rightarrow \$, E', S', T \rightarrow \$, E', S' \rightarrow \$, E', S', M, *$

текущий элемент строки "6": $\rightarrow \$, E', S', M \rightarrow \$, E', S', N \rightarrow \$, E', S', T, 6$

текущий элемент строки "\$": $\rightarrow \$, E', S', T \rightarrow \rightarrow \$, E', S' \rightarrow \$, E' \rightarrow \$$
Т.о. алгоритмом $LL(1)$ проверили, что данная строка – правильная