

# Решение задачи №3. Вариант 18

**Условие:** Построить таблицу предиктивного анализатора для языка условных операторов и проверить её работу.

## 1 Построение КС-грамматики

Исходная грамматика  $G$  на основе БНФ:

1.  $S \rightarrow \text{if } E \text{ then } O \mid \text{if } E \text{ then } O \text{ else } O$
2.  $E \rightarrow i \mid i <> E$
3.  $O \rightarrow oO \mid S \mid o$

## 2 Определение свойств и преобразование грамматики

Для построения таблицы предиктивного анализатора (LL(1)) грамматика должна:

1. Не быть леворекурсивной (выполнено).
2. Быть левофакторизованной (не выполнено).
3. Быть однозначной (правило с **else** в текущем виде создает неоднозначность).

**Преобразование (Левая факторизация):**

- $S \rightarrow \text{if } E \text{ then } OS'$
- $S' \rightarrow \text{else } O \mid \varepsilon$
- $E \rightarrow iE'$
- $E' \rightarrow <> E \mid \varepsilon$
- $O \rightarrow oO' \mid S$
- $O' \rightarrow O \mid \varepsilon$

## 3 Определение функций FIRST и FOLLOW

Для построения таблицы необходимо вычислить множества для каждого нетерминала.

Нетерминал	FIRST	FOLLOW
$S$	{if}	{\$, else}
$S'$	{else, $\varepsilon$ }	{\$, else}
$E$	{i}	{then}
$E'$	{<>, $\varepsilon$ }	{then}
$O$	{o, if}	{\$, else}
$O'$	{o, if, $\varepsilon$ }	{\$, else}

## 4 Построение таблицы предиктивного анализатора

В ячейках таблицы указаны номера правил вывода или сами правила.

	if	then	else	i	<>	o	\$
S	$S \rightarrow \text{if } E \text{ then } OS'$						
S'			$S' \rightarrow \text{else } O$				$S' \rightarrow \varepsilon$
E				$E \rightarrow iE'$			
E'		$E' \rightarrow \varepsilon$			$E' \rightarrow <> E$		
O	$O \rightarrow S$					$O \rightarrow oO'$	
O'	$O' \rightarrow O$		$O' \rightarrow \varepsilon$			$O' \rightarrow O$	$O' \rightarrow \varepsilon$

*Примечание:* Для  $S'$  в колонке **else** выбрано правило переноса для разрешения классической неоднозначности условного оператора.

## 5 Проверка на примерах

Алгоритм использует стек. Начальное состояние стека: [ $\$, S$ ].

**Пример 1 (Правильный):** if i then o

1. Стек: [ $S, \$$ ], вход: **if**.... Применяем  $S \rightarrow \text{if } E \text{ then } OS'$ .
2. Стек: [ $if, E, \text{then}, O, S', \$$ ]. Совпадение **if**.
3. Стек: [ $E, \text{then}, O, S', \$$ ], вход: **i**.... Применяем  $E \rightarrow iE'$ . Совпадение **i**.
4. Стек: [ $E', \text{then}, O, S', \$$ ], вход: **then**.... Применяем  $E' \rightarrow \varepsilon$ .
5. Стек: [ $\text{then}, O, S', \$$ ]. Совпадение **then**.
6. Стек: [ $O, S', \$$ ], вход: **o**. Применяем  $O \rightarrow oO'$ . Совпадение **o**.
7. Стек: [ $O', S', \$$ ], вход: **\$**. Применяем  $O' \rightarrow \varepsilon$  и  $S' \rightarrow \varepsilon$ .
8. Стек: [ $\$$ ], вход: **\$**. **Успех**.

**Пример 2 (Неправильный):** if i o

1. После разбора **if** и **i**, стек: [ $E', \text{then}, O, S', \$$ ], вход: **o**.
2.  $E' \rightarrow \varepsilon$ . Стек: [ $\text{then}, O, S', \$$ ], вход: **o**.
3. **Ошибка:** На вершине стека ожидается терминал **then**, но на входе **o**.

**Пример 3 (Неправильный):** if i then o else <>

1. Разбор до **else** проходит успешно. Стек после **else**: [ $O, \$$ ], вход: **<>**.
2. Нетерминал  $O$  не имеет правил для символа **<>** в таблице. **Ошибка**.