

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. $E \rightarrow \text{i} \mid \text{i} <> E$
3. $O \rightarrow \text{o}O \mid S \mid \text{o}$

2 Определение свойств и преобразование грамматики

Для построения таблицы предиктивного анализатора ($\text{LL}(1)$) 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):

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

3 Определение функций FIRST и FOLLOW

Для построения таблицы необходимо вычислить множества для каждого нетерминала.

Нетерминал	FIRST	FOLLOW
S	{if}	{\$, else}
S'	{else, ε }	{\$, else}
E	{i}	{then}
E'	{<>, ε }	{then}
O	{o, if}	{\$, else}
O'	{o, if, ε }	{\$, 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: $[if, E, then, O, S', \$]$. Совпадение **if**.
3. Стек: $[E, then, O, S', \$]$, вход: **i**. . . . Применяем $E \rightarrow iE'$. Совпадение **i**.
4. Стек: $[E', then, O, S', \$]$, вход: **then**. . . . Применяем $E' \rightarrow \varepsilon$.
5. Стек: $[then, O, S', \$]$. 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: $[E', then, O, S', \$]$, вход: **o**.
2. $E' \rightarrow \varepsilon$. Стек: $[then, O, S', \$]$, 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**.