

# Лекция 16

17 декабря

## 7.6. Распознавание методом “перенос-свёртка” (продолжение)

- Рассматриваемая грамматика:
- 
- 1.  $\langle S \rangle \rightarrow a \langle A \rangle b$
- 2.  $\langle S \rangle \rightarrow c$
- 3.  $\langle A \rangle \rightarrow b \langle S \rangle$
- 4.  $\langle A \rangle \rightarrow \langle B \rangle b$
- 5.  $\langle B \rangle \rightarrow a \langle A \rangle$
- 6.  $\langle B \rangle \rightarrow c$

## Грамматическое вхождение

- Введём понятие '*грамматическое вхождение*'.
- *Грамматическое вхождение* задаётся именем грамматического символа, номером правила и позицией в правой части правила, которую этот символ занимает.
- Например, символ  $\langle A \rangle$  из правой части правила 1 обозначается  $\langle A \rangle_{1,2}$ , а тот же символ из правой части правила 5 –  $\langle A \rangle_{5,2}$ . Символ  $c$  из правила 6 определяется как  $c_{6,1}$ .
- Кроме того определяется *начальное вхождение*, задаваемое начальным символом грамматики. В нашем случае оно записывается как  $\langle S \rangle_0$ .
- Если некоторый символ грамматики входит в правую часть правила только один раз, то номер позиции можно опустить, например,  $\langle A \rangle_1$ ,  $\langle A \rangle_5$ ,  $c_6$ .
- Грамматические вхождения используются для представления магазинных символов.

- Например, пусть мы начинаем обработку некоторой цепочки, начинающейся с терминала  $a$ .
- Магазин пуст, т.е. на верху магазина маркер дна  $\nabla$ , и мы выполняем операцию *Перенос*, т.е. вталкиваем  $a$  в магазин – это будет магазинный символ  $a_1$ , а не  $a_5$ , т.к. только заменой начального символа грамматики  $\langle S \rangle$  по правилу 1 мы можем получить цепочку, начинающуюся с символа  $a$ .
- В предыдущем разделе использовалось отношение Под, чтобы определить какие магазинные могут соседствовать друг с другом.
- Здесь мы определим отношение ВПод, аналогичное Под, но для грамматических вхождений.
- Сначала введём множество *ВПерв* по аналогии с множеством *Перв*.

## Множество ВПерв

- Если  $X_i$  – грамматическое вхождение символа  $X$ , а  $Y_j$  – грамматическое вхождение символа  $Y$ , то
  - $X_i \in B\text{Перв}(Y_j)$
  - тогда и только тогда, когда
  - а)  $X_i$  – это само  $Y_j$ , или
  - б)  $X_i$  начинает промежуточную цепочку, выводимую из  $Y$  без применения  $\epsilon$ -правил.
  - Условие б) означает, что
    - $Y \Rightarrow^* \langle L \rangle \beta \Rightarrow X \alpha \beta$
    - для некоторых  $\langle L \rangle$ ,  $\alpha$  и  $\beta$ , таких, что  $X_i$  – самое левое вхождение в правой части правила
      - $\langle L \rangle \rightarrow X \alpha$
      - Определим теперь отношение  $B\text{Под}$ .

- Если  $A$  – грамматическое вхождение или маркер дна, а  $Y_j$  – грамматическое вхождение , то
  - $A \underset{B}{\text{Под}} Y_j$
- тогда и только тогда, когда выполняется одно из следующих условий:
- а) существует грамматическое вхождение  $Z_i$  , непосредственно следующее за вхождением  $A$  в правой части некоторого правила и
  - $Y_j \in B\text{Перв}(Z_i)$
- б)  $A$  – это маркер дна, и  $Y_j \in B\text{Перв}(\langle S \rangle_0)$  , где  $\langle S \rangle_0$  – начальное вхождение .
- Построим таблицу отношения  $\underset{B}{\text{Под}}$  для нашей грамматики.

## Отношение ВПод

- На основании отношения *ВПод* можно построить таблицу вталкиваний.
- Таблица вталкиваний определяет какой именно магазинный символ должен быть помещён над текущим верхним магазинным символом при вталкивании некоторого грамматического символа.

# Таблица вталкиваний

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b><math>\langle S \rangle</math></b>	<b><math>\langle A \rangle</math></b>	<b><math>\langle B \rangle</math></b>
$\nabla$	$a_1$		$c_2$	$\langle S \rangle_0$		
$\langle S \rangle_0$						
$a_1$	$a_5$	$b_3$	$c_6$		$\langle A \rangle_1$	$\langle B \rangle_4$
$\langle A \rangle_1$		$b_1$				
$b_1$						
$c_2$						
$b_3$	$a_1$		$c_2$	$\langle S \rangle_3$		
$\langle S \rangle_3$						
$\langle B \rangle_4$		$b_4$				
$b_4$						
$a_5$	$a_5$	$b_3$	$c_6$		$\langle A \rangle_5$	$\langle B \rangle_4$
$\langle A \rangle_5$						
$c_6$						

- Перейдём теперь к построению управляющей таблицы МП-автомата.
- Введём дополнительные ограничения.
- Будем считать, что каждая ячейка таблицы вталкиваний содержит не более одного магазинного символа.
- Процедура построения управляющей таблицы МП-автомата имеет следующий вид.

# Построение управляющей таблицы

- 1. Вычислить отношение  $V\text{Под}$  для данной грамматики.
- 2. Построить таблицу вталкиваний.
- 3. Управляющая таблица МП-автомата содержит строки, соответствующие магазинным символам, а столбцы – терминальным символам грамматики, дополненные столбцом для концевого маркера.
- 4. Строки управляющей таблицы заполняются следующим образом :
- 5. Строки таблицы, соответствующие самым правым грамматическим вхождениям правила  $p$ , заполняются операцией *Свёртка(p)*.
- 6. Стока таблицы для начального вхождения  $\langle S \rangle_0$  содержит операцию *Допустить* в столбце концевого маркера и операцию *Отвергнуть* в остальных столбцах.
- 7. Остальные строки содержат операцию *Перенос* во всех столбцах, кроме концевого маркера, и операцию *Отвергнуть* в столбце концевого маркера.

- Такие грамматики образуют подмножество класса грамматик, называемых  $LR(0)$ -грамматиками.
- Для нашей грамматики управляющая таблица будет выглядеть следующим образом:

# Управляющая таблица

	<b>a</b>	<b>b</b>	<b>c</b>	<b>⊥</b>
$\nabla$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$\langle S \rangle_0$	<i>Отвергнуть</i>	<i>Отвергнуть</i>	<i>Отвергнуть</i>	<i>Допустить</i>
$a_1$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$\langle A \rangle_1$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$b_1$	<i>Свёртка(1)</i>	<i>Свёртка(1)</i>	<i>Свёртка(1)</i>	<i>Свёртка(1)</i>
$c_2$	<i>Свёртка(2)</i>	<i>Свёртка(2)</i>	<i>Свёртка(2)</i>	<i>Свёртка(2)</i>
$b_3$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$\langle S \rangle_3$	<i>Свёртка(3)</i>	<i>Свёртка(3)</i>	<i>Свёртка(3)</i>	<i>Свёртка(3)</i>
$\langle B \rangle_4$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$b_4$	<i>Свёртка(4)</i>	<i>Свёртка(4)</i>	<i>Свёртка(4)</i>	<i>Свёртка(4)</i>
$a_5$	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Перенос</i>	<i>Отвергнуть</i>
$\langle A \rangle_5$	<i>Свёртка(5)</i>	<i>Свёртка(5)</i>	<i>Свёртка(5)</i>	<i>Свёртка(5)</i>
$c_6$	<i>Свёртка(6)</i>	<i>Свёртка(6)</i>	<i>Свёртка(6)</i>	<i>Свёртка(6)</i>

## Распознавание цепочки $aabcbb$

Содержимое магазина	Текущ. входн. цепочка	Операция
$\nabla$	$a a b c b b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1$	$a b c b b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1 a_5$	$b c b b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1 a_5 b_3$	$c b b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1 a_5 b_3 c_2$	$b b \perp$	<i>Свёртка(2)</i>
$\nabla a_1 a_5 b_3 <S>_3$	$b b \perp$	<i>Свёртка(3)</i>
$\nabla a_1 a_5 <A>_5$	$b b \perp$	<i>Свёртка(5)</i>
$\nabla a_1 <B>_4$	$b b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1 <B>_4 b_4$	$b \perp$	<i>Свёртка(4)</i>
$\nabla a_1 <A>_1$	$b \perp$	<i>Перенос</i>
$\nabla a_1 <A>_1 b_1$	$\perp$	<i>Свёртка(1)</i>
$\nabla <S>_0$	$\perp$	<i>Допустить</i>