

Устранение бесполезных символов

Определение. Символ $X \in V_N$ называется **порождающим**, если существует такое слово $w \in V_T^*$, так чтобы $X \Rightarrow^* w$

Определение. Если символ X не является порождающим, то называется **непорождающим**.

Устранение бесполезных символов

Определение. Символ $X \in V_N$ называется **достижимым**, если существует порождение $S \Rightarrow^* \alpha X \beta$, для любых α и β , где $\alpha, \beta \in (V_N \cup V_T)^*$

Определение. Если символ X не является достижимым, то называется **недостижимым**.

Устранение бесполезных символов

Полезный символ является одновременно и порождающим, и достижимым. Если сначала удалить из грамматики непорождающие символы (также каждое правило, содержащее хотя бы один такой символ), а затем недостижимые (и правила, их содержащие), то останутся только полезные.

Устранение бесполезных символов

Теорема: Для любой КС-грамматики можно построить эквивалентную G' грамматику без непорождающих символов.

Устранение бесполезных символов

Алгоритм создания грамматики $G' = (V_N', V_T', S, P')$.

1. $i=0, V_0 = \{A \mid A \in V_N, A \rightarrow \alpha, \alpha \in V_T^*\}$
2. $i=i+1, V_i = V_{i-1} \cup \{X \mid X \in V_N, X \rightarrow \alpha, \alpha \in (V_T \cup V_{i-1})^*\}$
3. $V_i \neq V_{i-1}$ то переходим к шагу 2.
4. Если $V_i = V_{i-1} \Rightarrow V_T' = V_T, V_N' = V_N \cap V_i$.

В P' включаем все правила из P , которые содержат только нетерминальные символы из V_N' .

Устранение бесполезных символов

Теорема: Для любой КС-грамматики G можно построить новую, эквивалентную ей КС-грамматику G' без недостижимых символов.

Устранение бесполезных символов

Алгоритм создания грамматики $G'=(V_N', V_T', S, P')$.

- Шаг 1. $i=0$, $V_0=\{S\}$ - аксиома.
- Шаг 2. $i=i+1$, $V_i=V_{i-1} \cup \{X_1, X_2, \dots, X_n \mid A \rightarrow X_1X_2\dots X_n\}$, $A \in V_{i-1}$.
- Шаг 3. Если $V_i \neq V_{i-1}$ то переходим к шагу 2.
- Шаг 4. Если $V_i=V_{i-1} \Rightarrow V_N'=V_N \cap V_i$, $V_T'=V_T \cap V_i$,
 P' содержит все правила из P , которые содержат только терминалы и элементы из V_i .

Устранение бесполезных символов

Для упрощения грамматик необходимо построить новую эквивалентную грамматику которая не имеет бесполезные символы, ϵ -продукций и цепных правил. Очень важен порядок применения преобразований, иначе в грамматике могут остаться удаляемые элементы.

Безопасным является следующий:

- Удалить ϵ -продукции
- Удалить цепные правила
- Удалить бесполезные символы.

■ Observație. Dacă S -neproductiv atunci $L(G)=\emptyset$

Sarcini: Pentru următoarele gramatici independente de context să se construiască gramatici echivalente G' fără simboluri inutile:

- 1) $P=\{1.S \rightarrow AB, 2.S \rightarrow CA, 3.A \rightarrow a, 4.B \rightarrow BC, 5.B \rightarrow AB, 6.C \rightarrow aB, 7.C \rightarrow b\}$
- 2) $P=\{1.S \rightarrow SRT, 2.S \rightarrow c, 3.R \rightarrow aRa, 4.R \rightarrow b, 5.T \rightarrow aT\}$
- 3) $P=\{1.S \rightarrow UX, 2.S \rightarrow VZ, 3.T \rightarrow aa, 4.T \rightarrow bb, 5.U \rightarrow aUa, 6.U \rightarrow bUb, 7.V \rightarrow aTb, 8.V \rightarrow bTa, 9.W \rightarrow YZY, 10.W \rightarrow aab, 11.X \rightarrow Xa, 12.X \rightarrow Xb, 13.X \rightarrow a, 14.Y \rightarrow YY, 15.Y \rightarrow aU, 16.Y \rightarrow b, 17.Z \rightarrow W, 18.Z \rightarrow b\}$.

Sarcini

- 4) $P=\{1.S \rightarrow OS1, 2.S \rightarrow OSC, 3.S \rightarrow O, 4.S \rightarrow 1B0, 5.B \rightarrow 1C0, 6.B \rightarrow SC, 7.C \rightarrow 1CB, 8.C \rightarrow SB\}$
- 5) $P=\{1.S \rightarrow Aab, 2.S \rightarrow bSb, 3.S \rightarrow abB, 4.A \rightarrow abS, 5.A \rightarrow ba, 6.A \rightarrow bbA, 7.B \rightarrow bB, 8.B \rightarrow Da, 9.B \rightarrow Aa, 10.D \rightarrow Dbb, 11.D \rightarrow aDa\}$

Sarcini

- 6) $P=\{1.S \rightarrow OS1, 2.S \rightarrow OSC, 3.S \rightarrow O, 4.S \rightarrow 1B0, 5.B \rightarrow 1C0, 6.B \rightarrow SC, 7.C \rightarrow 1CB, 8.C \rightarrow SB\}$
- 7) $P=\{1.S \rightarrow X, 2.S \rightarrow Y, 3.X \rightarrow OY, 4.X \rightarrow 1S, 5.X \rightarrow 1, 6.Y \rightarrow X, 7.Y \rightarrow YO, 8.Z \rightarrow XS, 9.Z \rightarrow 1\}$
- 8) $P=\{1.S \rightarrow A, 2.S \rightarrow B, 3.B \rightarrow AB, 4.B \rightarrow Ba, 5.A \rightarrow aB, 6.A \rightarrow BS, 7.A \rightarrow b, 8.C \rightarrow AS, 9.C \rightarrow b\}$