

Формальные языки 7

Задача 1. Привести грамматику арифметических выражений из прошлого домашнего задания в Нормальную Форму Хомского: можно вручную или написать свой преобразователь. В отчете привести грамматику по итогу каждого шага.

Решение. Пусть $\Sigma = \{\mathbb{N} \text{ (false = 0, true = 1)}, ||, \&\&, =, \neq, \leq, <, \geq, >, +, -, *, /, ^\}$

- Исходная грамматика:

$\langle \Sigma, \{\text{Atom, Or, And, Ord, Sum, Prod, Deg}\}, P, \text{Atom} \rangle$

P:

- $\text{Atom} \rightarrow \Sigma \mid (\text{Or})$
- $\text{Or} \rightarrow \text{And} \mid \text{And} (||) \text{Or}$
- $\text{And} \rightarrow \text{Ord} \mid \text{Ord} (\&\&) \text{And}$
- $\text{Ord} \rightarrow \text{Sum} \mid \text{Sum} (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) \text{Sum}$
- $\text{Sum} \rightarrow \text{Prod} \mid \text{Sum} (+ \mid -) \text{Prod}$
- $\text{Prod} \rightarrow \text{Deg} \mid \text{Prod} (* \mid /) \text{Deg}$
- $\text{Deg} \rightarrow \text{Atom} \mid \text{Atom} (^) \text{Deg}$

- Удаление длинных правых частей:

$\langle \Sigma, \{\text{Atom, Or, And, Ord, Sum, Prod, Deg}\}, P, \text{Atom} \rangle$

P:

- $\text{Atom} \rightarrow \Sigma \mid '(\text{Atom}_1$
- $\text{Atom}_1 \rightarrow \text{Or})'$
- $\text{Or} \rightarrow \text{And} \mid \text{And Or}_1$
- $\text{Or}_1 \rightarrow (||) \text{Or}$
- $\text{And} \rightarrow \text{Ord} \mid \text{Ord And}_1$
- $\text{And}_1 \rightarrow (\&\&) \text{And}$
- $\text{Ord} \rightarrow \text{Sum} \mid \text{Sum Ord}_1$
- $\text{Ord}_1 \rightarrow (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) \text{Sum}$
- $\text{Sum} \rightarrow \text{Prod} \mid \text{Sum Sum}_1$
- $\text{Sum}_1 \rightarrow (+ \mid -) \text{Prod}$
- $\text{Prod} \rightarrow \text{Deg} \mid \text{Prod Prod}_1$
- $\text{Prod}_1 \rightarrow (* \mid /) \text{Deg}$
- $\text{Deg} \rightarrow \text{Atom} \mid \text{Atom Deg}_1$
- $\text{Deg}_1 \rightarrow (^) \text{Deg}$

- Удаление ϵ -продукций:

не требуется

- Удаление цепных продукций:

$\langle \Sigma, \{\text{Atom, Or, And, Ord, Sum, Prod, Deg}\}, P, \text{Atom} \rangle$

P:

- $\text{Atom} \rightarrow \Sigma \mid '(\text{Atom}_1$
- $\text{Atom}_1 \rightarrow \text{Or})'$
- $\text{Or} \rightarrow \Sigma \mid '(\text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1 \mid \text{Prod Prod}_1 \mid \text{Sum Sum}_1 \mid \text{Sum Ord}_1 \mid \text{Ord And}_1 \mid \text{And Or}_1$
- $\text{Or}_1 \rightarrow (||) \text{Or}$
- $\text{And} \rightarrow \Sigma \mid '(\text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1 \mid \text{Prod Prod}_1 \mid \text{Sum Sum}_1 \mid \text{Sum Ord}_1 \mid \text{Ord And}_1$

- $\text{And}_1 \rightarrow (\&\&) \text{And}$
- $\text{Ord} \rightarrow \sum \mid ' (' \text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1 \mid \text{Prod Prod}_1 \mid \text{Sum Sum}_1 \mid \text{Sum Ord}_1$
- $\text{Ord}_1 \rightarrow (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) \text{Sum}$
- $\text{Sum} \rightarrow \sum \mid ' (' \text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1 \mid \text{Prod Prod}_1 \mid \text{Sum Sum}_1$
- $\text{Sum}_1 \rightarrow (+ \mid -) \text{Prod}$
- $\text{Prod} \rightarrow \sum \mid ' (' \text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1 \mid \text{Prod Prod}_1$
- $\text{Prod}_1 \rightarrow (* \mid /) \text{Deg}$
- $\text{Deg} \rightarrow \sum \mid ' (' \text{Atom}_1 \mid \text{Atom Deg}_1$
- $\text{Deg}_1 \rightarrow (^) \text{Deg}$
- Удаление бесполезных символов:
все нетерминалы порождающие, поэтому не требуется
- Ликвидация ситуаций, когда в правиле несколько терминалов:
не требуется

□