

## 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  $\Sigma = \{0..9\}$  (false = 0, true = 1)

- Исходная грамматика:

$\langle \Sigma, \{Atom, Or, And, Ord, Sum, Mul, Pow\}, P, Atom \rangle$

P:

- $Atom \rightarrow \Sigma \mid Or$
- $Or \rightarrow And \mid And (||) Or$
- $And \rightarrow Ord \mid Ord (\&\&) And$
- $Ord \rightarrow Sum \mid Ord (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) Ord$
- $Sum \rightarrow Mul \mid Sum (+ \mid -) Mul$
- $Mul \rightarrow Pow \mid Mul (* \mid /) Pow$
- $Pow \rightarrow Atom \mid Atom (^) Pow$

- Удаление длинных правых частей:

не требуется

- Удаление  $\epsilon$ -продукций:

не требуется

- Удаление цепных продукций:

$\langle \Sigma, \{Atom, Or, And, Ord, Sum, Mul, Pow\}, P, Atom \rangle$

P:

- $Atom \rightarrow \Sigma$
- $Or \rightarrow \Sigma \mid And (||) Or$
- $And \rightarrow \Sigma \mid Ord (\&\&) And$
- $Ord \rightarrow \Sigma \mid Ord (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) Ord$
- $Sum \rightarrow \Sigma \mid Sum (+ \mid -) Mul$
- $Mul \rightarrow \Sigma \mid Mul (* \mid /) Pow$
- $Pow \rightarrow \Sigma \mid Atom (^) Pow$

- Удаление бесполезных символов:

$\langle \Sigma, \{Or, And, Ord, Sum, Mul, Pow\}, P, Or \rangle$

P:

- $Or \rightarrow \Sigma \mid And (||) Or$
- $And \rightarrow \Sigma \mid Ord (\&\&) And$
- $Ord \rightarrow \Sigma \mid Ord (= \mid \neq \mid \leq \mid < \mid \geq \mid >) Ord$
- $Sum \rightarrow \Sigma \mid Sum (+ \mid -) Mul$
- $Mul \rightarrow \Sigma \mid Mul (* \mid /) Pow$
- $Pow \rightarrow \Sigma \mid \Sigma (^) Pow$

- Ликвидация ситуаций, когда в правиле несколько терминалов:

$\langle \Sigma, \{Or, And, Ord, Sum, Mul, Pow, Z, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX\}, P, Or \rangle$

Для краткости записи введём обозначение:  $Term = Z \mid I \mid II \mid III \mid IV \mid V \mid VI \mid VII \mid VIII \mid IX$

P:

- $Z \rightarrow 0$
- $I \rightarrow 1$
- $II \rightarrow 2$

- *III* → 3
- *IV* → 4
- *V* → 5
- *VI* → 6
- *VII* → 7
- *VIII* → 8
- *IX* → 9
- *Or* → *Term* | *And* (||) *Or*
- *And* → *Term* | *Ord* (&&) *And*
- *Ord* → *Term* | *Ord* (= | ≠ | ≤ | < | ≥ | >) *Ord*
- *Sum* → *Term* | *Sum* (+|-) *Mul*
- *Mul* → *Term* | *Mul* (\*|/) *Pow*
- *Pow* → *Term* | *Term* (^) *Pow*

□