

Лекция 1

Луа Yaroshevskiy

2 сентября

Содержание

1 Введение	1
2 Нисходящий анализ	2

1 Введение

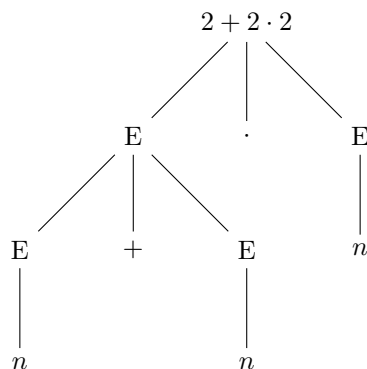
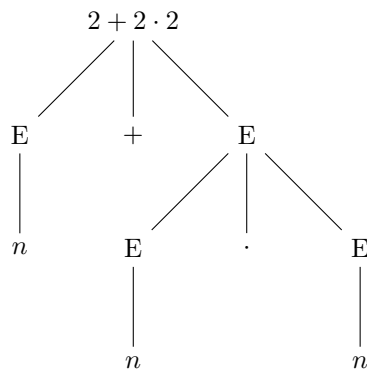
1. Лексический анализ
Разбиение входа на **токены** (лексемы)
2. Синтаксический разбор (Parsing)
По токенам и синтаксису языка получаем **дерево разбора**
3. Компиляция
По дереву разбора и семантике языка получаем **результат**

Пример.

- Токены: \cdot , $+$, $($, $)$, n (число)
- Грамматика

$$E \rightarrow n \mid (E) \mid E + E \mid E \cdot E$$

Она неоднозначна:



Починим грамматику так, чтобы она была однозначна

$$\begin{aligned}
 E &\rightarrow T \\
 E &\rightarrow T + E \text{ — Будет верно только для правассоциативных} \\
 E &\rightarrow E + T \\
 E &\rightarrow E - T \\
 T &\rightarrow F \\
 T &\rightarrow T \cdot F \\
 F &\rightarrow n \\
 F &\rightarrow (E)
 \end{aligned}$$

Часто удобно объединить шаги 2 и 3. В этом примере можно сразу вычислять значение выражения обходя построение дерева разбора.

Определение. Синтаксически управляемая трансляция — Доделать

2 Нисходящий анализ

Примечание. КСГ — способ задания КС языка

- Алфавит Σ — множество токенов
- Нетерминалы N
- Стартовый нетерминал $S \in N$
- Правила $P \subset N \times (N \cup \Sigma)^*$

Обозначение. $\langle A, \alpha \rangle \in P \text{ — } A \rightarrow \alpha$

Обозначение.

- $\alpha \in (\sigma \cup N)^*$
- $\alpha = \alpha_1 A \alpha_2$
- $\beta = \alpha_1 \xi \alpha_2$
- $A \rightarrow \xi \in P$

$\alpha \Rightarrow \beta$ — из α выводится β за один шаг

- $L(\Gamma) = \{x \mid S \Rightarrow^* x\} \quad x \in \Sigma^*$
- Однозначная КСГ — для слова из языка единственное дерево разбора.

Определение. $\Gamma \in LL(1)$, если

- $S \Rightarrow^* x A \alpha \Rightarrow x \xi \alpha \Rightarrow^* x c y$
- $S \Rightarrow^* x A \beta \Rightarrow x \eta \beta \Rightarrow^* x c z$

$c \in \Sigma$ или $(c, y, z = \varepsilon)$

Тогда $\xi = \eta$

Определение. $\Gamma \in LL(k)$, если

- $S \Rightarrow^* x A \alpha \Rightarrow x \xi \alpha \Rightarrow^* x c y$
- $S \Rightarrow^* x A \beta \Rightarrow x \eta \beta \Rightarrow^* x c z$

$c \in \Sigma^k$ или $(c \in \Sigma^{<k}, y, z = \varepsilon)$

Тогда $\xi = \eta$

Определение.

- $FIRST : (N \cup \Sigma)^* \rightarrow 2^{\Sigma \cup \{\varepsilon\}}$

$$FIRST(\alpha) \stackrel{def}{=} \{c \mid \alpha \Rightarrow^* c \beta\} \cup \{\varepsilon \mid \alpha \Rightarrow^* \varepsilon\}$$

- $FOLLOW : N \rightarrow 2^{\Sigma \cup \{\$\}}$

$$FOLLOW(a) \stackrel{def}{=} \{c \mid S \Rightarrow^* aAc\beta\} \cup \{\$ \mid S \Rightarrow^* aA\}$$

Теорема 2.1. $\Gamma \in LL(1) \Leftrightarrow \forall A \rightarrow \alpha, A \rightarrow \beta$

1. $FIRST(\alpha) \cap FIRST(\beta) = \emptyset$
2. $\varepsilon \in FIRST(\alpha) \Rightarrow FIRST(\beta) \cap FOLLOW(A) = \emptyset$