

# 预备知识-语言概述

---

- 语言：符合程序设计语言规范的程序的全部集合
  - 语法：语言的规则
  - 语义：语言的含义
  - 语用：语言的用途
- 形式语言：有严格的语法规则的数学系统

## 符号串、符号串集合的运算

---

- 字母表：元素的非空有穷集合
- 符号：字母表中的元素
- 符号串：字母表中的符号组成的任何有穷序列
- 空串
- 符号串集合：字母表中的符号串组成的集合

## 运算

---

- 符号串的长度运算： $|x|$
- 符号串的连接运算： $x \cdot y$ 
  - $xy$  和  $yx$  这两种连接方式得出的结果一般是不同的，除非  $x, y$  中有一个为空串
- 符号串的方幂运算： $x^0 = \text{空串}$ ,  $x^1 = x$ ,  $x^2 = x \cdot x$ , 依次类推
- 固有头和固有尾：若  $z = xy$ , 那么  $x$  是  $z$  的头,  $y$  是  $z$  的尾, 如果  $x$  是非空的, 那么  $y$  是固有尾; 如果  $y$  是非空的, 那么  $x$  是固有头
- 符号串集合
  - 乘积运算:  $AB = \{xy \mid x \in A \text{ 且 } y \in B\}$
  - 方幂运算:  $\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \dots \cup \Sigma^n \cup \dots$
  - 闭包:  $\Sigma^*$  称为集合  $\Sigma$  的闭包
    - $\Sigma^+ = \Sigma^1 \cup \Sigma^2 \cup \dots \cup \Sigma^n \cup \dots$  称为  $\Sigma$  的正闭包
    - $\Sigma^* = \Sigma^0 \cup \Sigma^+$
    - $\Sigma^+ = \Sigma \Sigma^* = \Sigma^* \Sigma$

## 概念：短语、简单短语、句柄

---

- 规则（产生式）：形如  $\alpha \rightarrow \beta$  或  $\alpha ::= \beta$  的  $(\alpha, \beta)$  有序对, 其中  $\alpha$  称为规则的左部,  $\beta$  称为规则的右部
- 文法  $G$  定义为四元组  $(V_N, V_T, P, S)$ 
  - $V_N$ : 表示非终结符
  - $V_T$ : 表示终结符
  - $P$ : 规则

- S: 识别符或开始符, 第一条产生式的左部
  - 约定俗成: 大写字母表示非终结符, 其他的表示终结符
- 推导: 若有  $\alpha \rightarrow \beta$ , 并且存在  $v = \gamma\alpha\tau$  和  $w = \gamma\beta\tau$ , 则说w是v的直接推导, 或说w直接归约到v, 记作  $v \Rightarrow w$

## 文法的描述: EBNF, 语法图

- 语言
  - 有穷
  - 无穷
    - 生成 (文法) -BNF
    - 识别 (自动机) -语法图

## 生成

- BNF
  - 语法 (元符号)
    - $\langle \rangle$ : 非终结符
    - $::= / \rightarrow$ : 定义为
    - $|$ : 或
- EBNF
  - 扩展
    - $\{\}$ : 其中的成分可以重复0次到任意多次
    - $[\ ]$ : 其中的成分为任选项, 即出现一次或不出现
- 举例:
  - $\langle \text{标识符} \rangle \rightarrow \langle \text{字母} \rangle | \langle \text{标识符} \rangle \langle \text{字母} \rangle | \langle \text{标识符} \rangle \langle \text{数字} \rangle$
  - $\langle \text{字母} \rangle \rightarrow a | b | c | d | \dots | x | y | z$
  - $\langle \text{数字} \rangle \rightarrow 0 | 1 | \dots | 8 | 9$
  - 六位密码表示:  $\langle \text{密码} \rangle \rightarrow \langle \text{字母} \rangle \{ \langle \text{数字} \rangle | \langle \text{字母} \rangle \}^5$
  - 整数表示:  $\langle \text{整数} \rangle \rightarrow [- | +] \langle \text{数字} \rangle \{ \langle \text{数字} \rangle \}^2$