

第二章 文法与语言

1、文法 $G = (\{A, B, S\}, \{a, b, c\}, P, S)$ 其中 P 为: $S \rightarrow Ac | aB$

$A \rightarrow ab$

$B \rightarrow bc$

写出 $L(G[S])$ 的全部元素。

答: 对于产生式 $S \rightarrow Ac$, 我们首先需要把 A 替换为它的产生式 $A \rightarrow ab$, 得到 ab 。之后将 ab 与 c 结合, 得到字符串 abc 。对于产生式 $S \rightarrow aB$, 我们需要把 B 替换为它的产生式 $B \rightarrow bc$, 结合得到 abc 。综上所述, 非终结符 S 可以生成的字符串集合 $L(G[S]) = \{abc\}$ 。

2、文法 $G[N]$ 为: $N \rightarrow D | ND$

$D \rightarrow 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9$ $G[N]$ 的语言是什么?

答: N 可以生成任何长度的数字序列, 从一个单独的数字到任意长度的数字串。因此语言 $L(G[N])$ 是由所有可能的非空数字字符组成的集合, 也就是所有正整数和零的十进制表示, 也就是 N (自然数集合)。

3、已知文法 G :

$\langle \text{表达式} \rangle ::= \langle \text{项} \rangle | \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle$

$\langle \text{项} \rangle ::= \langle \text{因子} \rangle | \langle \text{项} \rangle * \langle \text{因子} \rangle$

$\langle \text{因子} \rangle ::= (\langle \text{表达式} \rangle) | i$

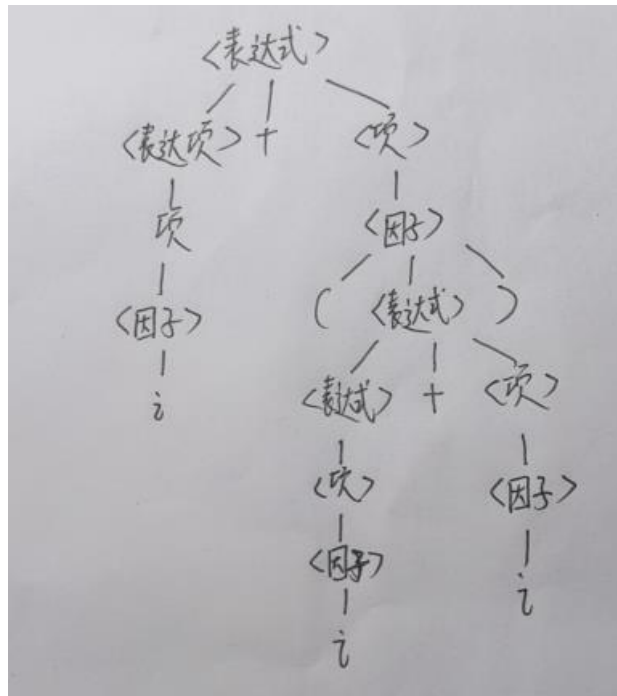
试给出下述表达的推导及语法树。

(1) $i + (i + i)$

推导如下:

$\langle \text{表达式} \rangle \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{因子} \rangle \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{表达式} \rangle)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{因子} \rangle)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{表达式} \rangle + i)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{项} \rangle + i) \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (\langle \text{因子} \rangle + i)$
 $\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + (i + i) \Rightarrow \langle \text{项} \rangle + (i + i)$
 $\Rightarrow \langle \text{因子} \rangle + (i + i) \Rightarrow i + (i + i)$

语法树如下:



(2) $i+i*i$

推导如下:

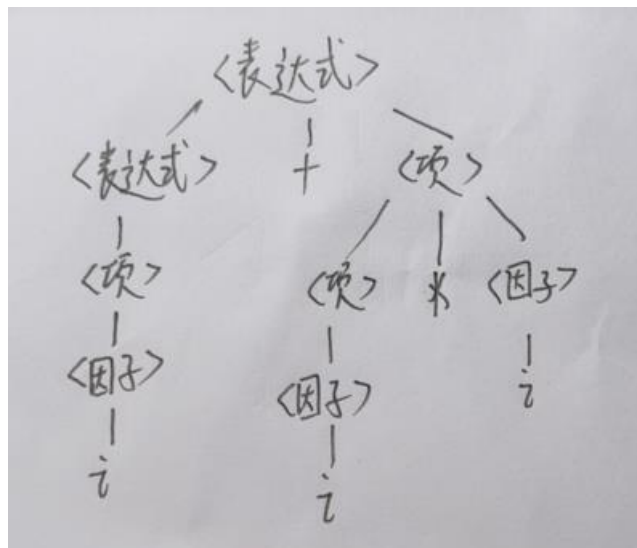
$\langle \text{表达式} \rangle \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle$

$\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle * \langle \text{因子} \rangle \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{项} \rangle * i$

$\Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + \langle \text{因子} \rangle * i \Rightarrow \langle \text{表达式} \rangle + i * i$

$\Rightarrow \langle \text{项} \rangle + i * i \Rightarrow \langle \text{因子} \rangle + i * i \Rightarrow i + i * i$

语法树如下:

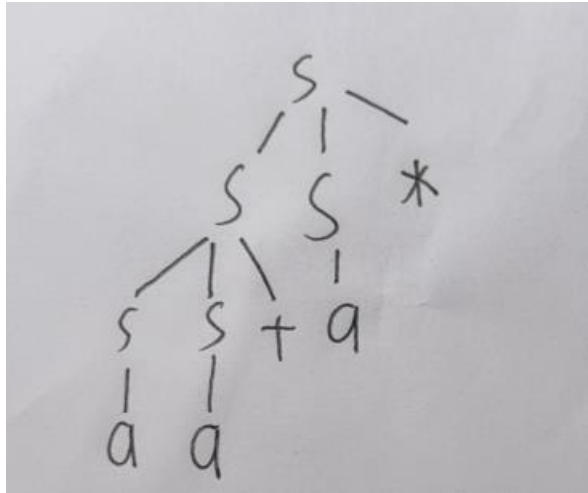


4、考虑下面上下文无关文法:

$S \rightarrow SS^* | SS^+ | a$

(1) 表明通过此文法如何生成串 $aa+a^*$, 并为该串构造语法树。

答: 如图所示:



(2) $G[S]$ 的语言是什么?

答: $G[S]$ 的语言是 $+$ 和 $*$ 的后缀表达式, 也就是逆波兰表达式。在逆波兰记法中, 所有操作符置于操作数的后面, 因此也被称为后缀表示法、