

作业2

张磊 2017K8009922027

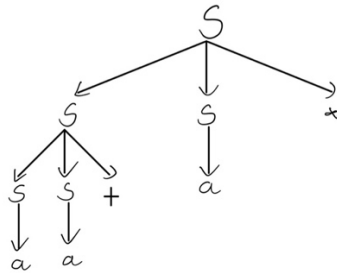
2.2.1 解：考虑下面的上下文无关文法：

$S \rightarrow S S + \mid S S * \mid a$

1) 试说明如何使用文法生成串 $aa+a*$

$S \rightarrow SS* \rightarrow Sa* \rightarrow SS+a* \rightarrow Sa+a* \rightarrow aa+a*$;

2) 试为这个串构造一颗语法分析树



3) 该文法生成的语言是什么？

$L = \{\text{由“+”，“*”和符号“a”组成的后缀算数表达式}\}$;

4) 该文法具有二义性吗？为什么？

没有，因为一个句子只有一个语法树；

2.2.5 解：

1) 证明：用下面文法生成的所有二进制串的值都能被 3 整除（提示：对语法分析树的结点数目使用数学归纳法）

$\text{num} \rightarrow 11 \mid 1001 \mid \text{num } 0 \mid \text{num num}$

上述推导规则生成的语言为由 11, 1001, 以及紧跟其后的 0 组成的字符串；

设 n 为 11 中第一个 1 在字符串中出现的位置， m 为 1001 中第一个 1 在字符串中出现的位置，那么整个字符串的值可以表达为：

$$S = \sum_n (2^1 + 2^0) * 2^n + \sum_m (2^3 + 2^0) * 2^m$$

$$= \sum_n 3 * 2^n + \sum_m 9 * 2^m$$

显然，上式能被 3 整除；

2) 上面的文法是否能够生成所有能被 3 整除的二进制串？

不能，字符串 10101 表示 21，能够被 3 整除，但是无法用上述规则导出；

2.3.1 解：构建一个语法制导翻译方案，该方案把算术表达式从中缀表示方式翻译为运算符在运算分量之前的前缀表示方式。例如， $-xy$ 是表达式 xy 的前缀表示。给出输入 $9-5+2$ 和 $9-5*2$ 的注释分析树。

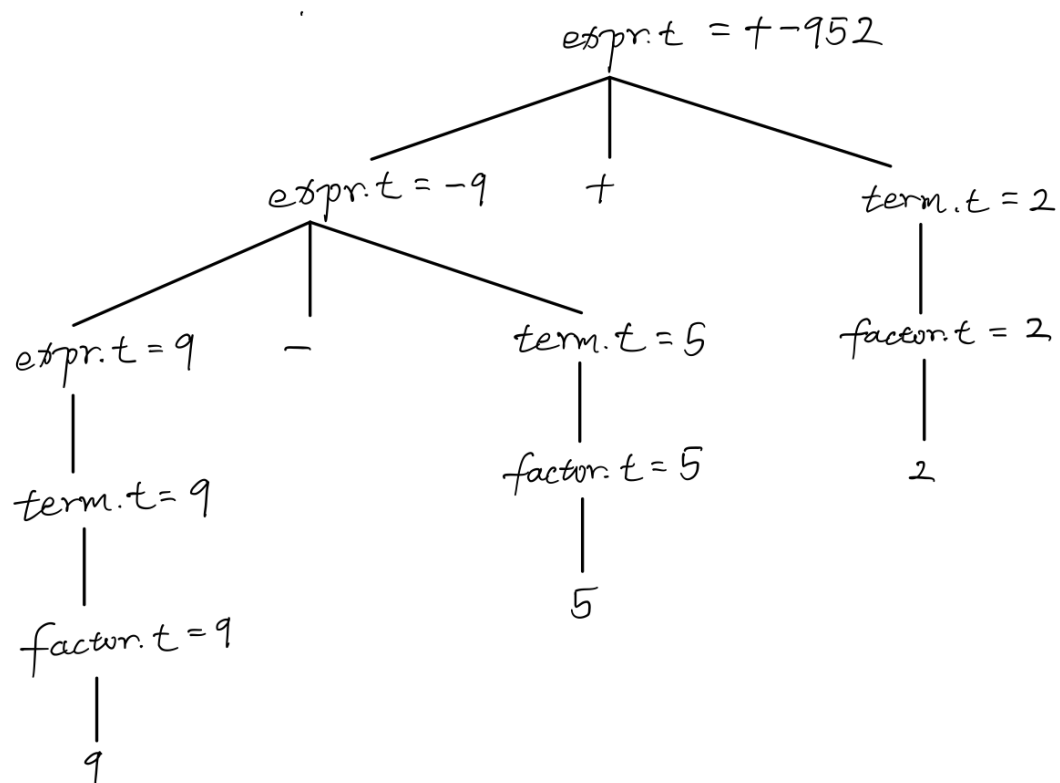
生成规则：

```
expr -> expr1 + term
      | expr1 - term
      | term
term  -> term1 * factor
      | term1 / factor
      | factor
factor -> digit | (expr)
```

制导翻译：

```
expr -> {print("+")} expr + term
      | {print("-")} expr - term
      | term
term  -> {print("*")} term * factor
      | {print("/")} term / factor
      | factor
factor -> digit {print(digit)}
        | (expr)
```

$9-5+2$ 的注释分析树：



9-5*2 的注释分析树:

