

编译原理作业四

数据科学与计算机学院 17大数据与人工智能

17341015 陈鸿崢

问题 1. 用上下文无关文法描述下列语言：

1. 定义在字母表 $\Sigma = \{a, b\}$ 上，所有首字符和尾字符相同的非空字符串。
2. $L = \{0^i 1^j \mid i \leq j \leq 2i \text{ 且 } i \geq 0\}$.
3. 定义在字母表 $\Sigma = \{0, 1\}$ 上，所有含有相同个数的0和1的字符串（包括空串）。

解答. 1. $E \rightarrow a \mid b \mid aTa \mid bTb$

$T \rightarrow aT \mid bT \mid \epsilon$

2. $E \rightarrow 0E1 \mid 0E11 \mid \epsilon$

3. $E \rightarrow EE \mid 0E1 \mid 1E0 \mid \epsilon$

问题 2. 考虑以下文法：

$S \rightarrow aABe$

$A \rightarrow Abc \mid b$

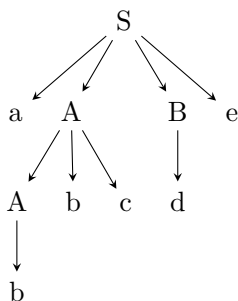
$B \rightarrow d$

1. 用最左推导 (*leftmost derivation*) 推导出句子 *abbcede*.
2. 用最右推导 (*rightmost derivation*) 推导出句子 *abbcede*.
3. 画出句子 *abbcede* 对应的分析树 (*parse tree*).

解答. 1. $S \Rightarrow aABe \Rightarrow aAbcBe \Rightarrow abbcBe \Rightarrow abbcde$

2. $S \Rightarrow aABe \Rightarrow aAde \Rightarrow aAbcde \Rightarrow abbcde$

3. 语法分析树如下



问题 3.

$$S \rightarrow aSb$$

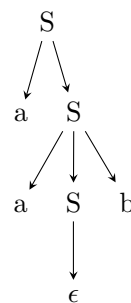
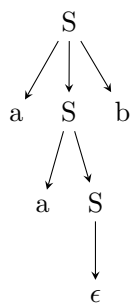
$$S \rightarrow aS$$

$$S \rightarrow \epsilon$$

1. 这一文法产生什么语言（用自然语言描述）？
2. 证明这一文法是二义的。
3. 写出一个新的文法，要求新文法无二义且和上述文法产生相同的语言。

解答. 1. 连续 n 个 a 后紧跟 m 个 b 的字符串，且满足 $n \geq m$

2. 对于输入 aab ，有以下两棵不同的语法分析树，因此这一文法是二义的



$$3. S \rightarrow aSb \mid T$$

$$T \rightarrow aT \mid \epsilon$$