

《编译原理》第四次作业

任课教师：林瀚

布置时间：2020.5.14

提交时间：2020.5.19

年级：17 班别：计科五班 专业：大数据&人工智能 姓名：宋震鹏 学号：17341137 成绩：_____

一、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。

$S \rightarrow a E a \mid b E b \mid a \mid b$ （使首尾字符相同，且考虑单个字符 a 或 b）

$E \rightarrow a E \mid b E \mid \epsilon$ （不需要保证中间字符的顺序）

2. $L=\{0^i 1^j \mid i \leq j \leq 2i \text{ 且 } i \geq 0\}$.

$S \rightarrow 0 S 1 \mid 0 S 1 1 \mid \epsilon$

（题意即，0 在 1 前，1 的数量不少于 0 的数量，不多于 0 的数量的两倍）

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）。

$S \rightarrow 0 S 1 \mid 1 S 0 \mid S S \mid \epsilon$

（0 和 1 数量相同，因此要么首尾字符不同，要么可以将当前串划分为两个满足条件的子串）

二、考虑以下文法：

$S \rightarrow a A B e$

$A \rightarrow A b c \mid b$

$B \rightarrow d$

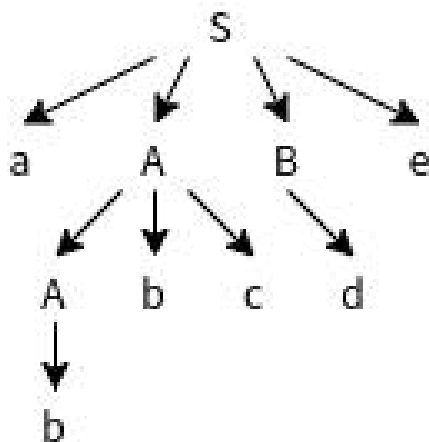
1. 用最左推导（leftmost derivation）推导出句子 abbcde.

$S \rightarrow a A B e \rightarrow a A b c B e \rightarrow a b b c B e \rightarrow a b b c d e$

2. 用最右推导（rightmost derivation）推导出句子 abbcde.

$S \rightarrow a A B e \rightarrow a A d e \rightarrow a A b c d e \rightarrow a b b c d e$

3. 画出句子 abbcde 对应的分析树（parse tree）。



三、考虑以下文法：

$S \rightarrow aSb$

$S \rightarrow aS$

$S \rightarrow \epsilon$

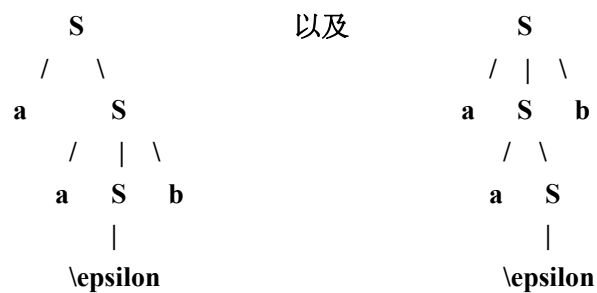
1. 这一文法产生什么语言（用自然语言描述）？

i 个 a 后面跟着 j 个 b ，且满足数量关系： $i \geq j \geq 0$ 的字符串。

2. 证明这一文法是二义的。

取满足上述文法的字符串 aab ：

能构造两棵不同的分析树：



故，该文法是二义的。

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。

原文法可记为 $S \rightarrow aSb \mid aS \mid \epsilon$ ，

令 $T \rightarrow aT \mid \epsilon$ ，构建新文法：

$S \rightarrow aSb \mid T$

$T \rightarrow aT \mid \epsilon$