Slide10 必做题

Exercise 7.1.3 从以下文法出发:

$$S \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB$$
$$A \to C$$
$$B \to S \mid A$$
$$C \to S \mid \varepsilon$$

a) 有没有无用符号? 如果有的话去除它们。

b) 去除 ε-产生式。

c) 去除单位产生式。

d) 把该文发转化为乔姆斯基范式。

参考解答:

***a)* 没有无用符.**

***b)* 所有符号 *S,A,B,C* 都是可致空的，消去 ε-产生式后得到新的一组产生式:**

$S \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid B \mid 00 \mid 11$
$A \to C$
$B \to S \mid A$
$C \to S$

***c)* 单元偶对包括：（*A,A*），(*B,B*)，(*C,C*)，(*S,S*)，(*A,C*)，(*A,S*)，(*A,B*)，**

（*B,A*)，(*B,C*)，(*B,S*)，(*C,A*)，(*C,B*)，(*C,S*)，(*S,A*)，(*S,B*)，(*S,C*)，

消去单元产生式后得到新的一组产生式

$S \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$
$A \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$
$B \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$
$C \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$

***d)* 先消去无用符号 *C*，得到新的一组产生式:**

$S \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$

$A \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$
$B \to 0A0 \mid 1B1 \mid BB \mid 00 \mid 11$

引入非终结符 C，D ，增加产生式 $C \to 0$ 和 $D \to 1$，得到新的一组产生式:

$S \to CAC \mid DBD \mid BB \mid CC \mid DD$
$A \to CAC \mid DBD \mid BB \mid CC \mid DD$
$B \to CAC \mid DBD \mid BB \mid CC \mid DD$
$C \to 0$
$D \to 1$

引入非终结符 E，F ，增加产生式 $E \to CA$ 和 $F \to DB$，得到满足 *Chomsky* 范式的一组产生式:

$S \to EC \mid FD \mid BB \mid CC \mid DD$
$A \to EC \mid FD \mid BB \mid CC \mid DD$
$B \to EC \mid FD \mid BB \mid CC \mid DD$
$E \to CA$
$F \to DB$
$C \to 0$
$D \to 1$

Exercise 7.1.9 (b)

参考解答:

对于 *CFG* $G = (V, T, P, S)$，可通过下列归纳步骤计算可达符号集合:

基础 S 是可达符号;

归纳 如果 A 是可达符号，并且有产生式 $A \to \alpha$ （其中 $\alpha \in (V \cup T)^*$），则 α 中的符号都是可达符号;

该题目要求证明上述步骤可以求出所有并只能求出 G 的可达符号. 证明思路是: 一方面，所得到的符号的确是可达符号; 另一方面所有的可达符号都可由上述步骤得到。

先来证明所得到的符号的确是可达符号。对应于以上计算步骤应用结构归

纳：

首先，S 属于该集合，因为 $S \Rightarrow^* S$，所以 S 为可达符号；

设 A 是可达符号，并且有产生式 $A \rightarrow \alpha$，符号 X 是 α 中的符号，则 X 属于该集合；因 X 是 α 中的符号，所以存在 $\beta, \gamma \in (V \cup T)^*$，使得 $\alpha = \beta X \gamma$，即 $A \rightarrow \beta X \gamma$ 是一个产生式；因 A 是可达符号，根据归纳假设，存在 $\beta', \gamma' \in (V \cup T)^*$，使得 $S \Rightarrow^* \beta' A \gamma'$，由此我们可以得出 $S \Rightarrow^* \beta' \beta X \gamma \gamma'$；所以 X 是可达符号。

再来证明所有的可达符号都可由上述步骤得到：

设 X 是可达符号符号，即存在 $\beta, \gamma \in (V \cup T)^*$，使得 $S \Rightarrow^* \beta X \gamma$；归纳于该推导的步数 n：若 n=0，一定有 $\beta X \gamma = S$，只有 $X = S$，可以由上述步骤产生；若 n〉0，假设最后一步推导是 $\beta' A \gamma' \Rightarrow^* \beta X \gamma$，并使用了产生式 $A \rightarrow \beta'' X \gamma''$（即 $\beta = \beta' \beta''$，$\gamma = \gamma' \gamma''$）；因为 $S \Rightarrow^* \beta' A \gamma'$ 的步数小于 n，根据归纳假设，符号 A 可由上述步骤产生；因为有产生式 $A \rightarrow \beta'' X \gamma''$，所以 X 也可由上述步骤产生。

证毕。

第十讲思考题

!Exercise 7.1.10

参考解答:

从"课程文件"中下载网页文件，从中找到参考解答