Slide10 必做题

Exercise 7.1.3 从以下文法出发:

$S \rightarrow 0A0 \mid 1B1 \mid BB$

$A \rightarrow C$

$B \rightarrow S \mid A$

$C \rightarrow S \mid \varepsilon$

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:

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

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

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

d) 先消去无用符号 *C*，得到新的一组产生式:

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

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

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

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

$S \rightarrow EC \mid FD \mid BB \mid CC \mid DD$
$A \rightarrow EC \mid FD \mid BB \mid CC \mid DD$

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

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 $A \rightarrow \alpha$（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