

第十一次作业 上下文无关文法

15

Step1.产生式化简，去除空产生式

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$B \rightarrow aBa|aa$

$A \rightarrow bbA|bb$

Step2 引入 C、D 变量，改造目标：产生式右部要么是一个终极符号，要么是多个变量构成的符号串。

$S \rightarrow CBB|DAA|CB|DA|a|b$

$B \rightarrow CBC|CC$

$A \rightarrow DDA|DD$

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

Step3.引入新变量  $B_1$ 、 $B_2$ 、 $B_3$ 、 $B_4$

$S \rightarrow CB_1|DB_2|CB|DA|a|b$

$B \rightarrow CB_3|CC$

$A \rightarrow DB_4|DD$

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

$B_1 \rightarrow BB$

$B_2 \rightarrow AA$

$B_3 \rightarrow BC$

$B_4 \rightarrow DA$

16 (50 分, 漏一条扣 5 分, 不重复扣分)

⚠ 此题目未存在间接左递归, 因此没有用到变量符号排序的步骤 (教材中处理流程第二步的前半部分)。

⚠ 引入到符号最好容易区分。不要引入  $B_a$ 、 $B_b$

⚠ 此题解题繁琐。注意产生式的数量, 不要漏失。

### Step1. 产生式化简

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$B \rightarrow BaBa|Aaa|aBa|Baa|aa$

$A \rightarrow SbbA|Sbb$

Step2 引入 C、D, 改造目标: 产生式右部第二个符号到最后一个符号均为变量。

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$B \rightarrow BCBC|ACC|aBC|BCC|aC$

$A \rightarrow SDDA|SDD$

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

Step3. 对于 A:  $A \rightarrow SDDA|SDD$  不满足 GNF, 带入 S。(S 含 6 条产生式, 带入 A 的两条产生式中, A 的产生式将增加到 12 条)。产生式可以分开多组, 也可以合并为 1 组。

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$B \rightarrow BCBC|ACC|aBC|BCC|aC$

$A \rightarrow aBBDDA|bAADDa|aBDDA|bADDa|aDDA|bDDA|aBBDD|bAADD|aBDD|bADD|aDD|bDD$

Step4 对于 B: 消除  $B \rightarrow BCBC|BCC$  左递归, 引入变量 E

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$A \rightarrow aBBDDA|bAADDa|aBDDA|bADDa|aDDA|bDDA|aBBDD|bAADD|aBDD|bADD|aDD|bDD$

$B \rightarrow ACC|aBC|aC|ACCE|aBCE|aCE$

$E \rightarrow CBC|CC$

$E \rightarrow CBCE|CCE$

Step5.  $B \rightarrow ACC|ACCE$  和  $E \rightarrow CBC|CC|CBCE|CCE$  不符合 GNF, 分别带入 A 和  $C \rightarrow a$

$C \rightarrow a$

$D \rightarrow b$

$S \rightarrow aBB|bAA|aB|bA|a|b$

$A \rightarrow aBBDDA|bAADDa|aBDDA|bADDa|aDDA|bDDA|aBBDD|bAADD|aBDD|bADD|aDD|bDD$

$B \rightarrow aBC|aC|aBCE|aCE$

$|aBBDDAACCC|bAADDAAACC|aBDDAACCC|bADDAAACC|aDDAACCC|bDDAACCC|aBBDDACC$

$|bAADDACC|aBDDACC|bADDACC|aDDACC|bDDACC$

$|aBBDDAACCE|bAADDAAACE|aBDDAACCE|bADDAAACE|aDDAACCE|bDDAACCE$

$|aBBDDACCE|bAADDACCE|aBDDACCE|bADDACCE|aDDACCE|bDDACCE$

$E \rightarrow aBC|aC|aBCE|aCE$

最终 A 的产生式共计 12 条; B 的产生式共计 28 条。

点评:

第一步: 引入变量  $A_a, A_b$  得  $S \Rightarrow aBb/aB/a/bAA/bA/b, B \Rightarrow aBAa/aa/BAAaA/BAAaBAa$   
 $A \Rightarrow SA_bA_bA/SA_bA_b, A_a \rightarrow a, A_b \rightarrow b$

↑ 作业引入变量下标为题目中的终极符号  $a, b$ , 容易引起不必要的混淆。