

第二章 作业解答

构造下列语言的文法，并给出文法的类型

(1) $\{a^n b^m \mid n, m \geq 1\}$

解法一：

$S \rightarrow AB$

$A \rightarrow a \mid aA$

$B \rightarrow b \mid bB$

上下文无关文法

解法二：

$S \rightarrow aB \mid aS$

$B \rightarrow b \mid bB$

正则文法

错误一： $S \rightarrow A \mid B$,

错误二： $S \rightarrow AB$, 不是正则文法!

(2) $\{w \mid w = w^T, w \in \{a, b, c\}^+\}$

$S \rightarrow aSa \mid bSb \mid cSc \mid a \mid b \mid c \mid aa \mid bb \mid cc$

上下文无关文法

错误一：漏了偶数个字符情况，即 $S \rightarrow aa \mid bb \mid cc$

(3) 包括所有可能的密码集合，至少含有一个字母，一个数字，一个符号。

解法一：

用 $\langle \dots \rangle$ 表示变量，其中

$\langle pw111 \rangle$ 表示一定含字母，一定含数字，一定含符号的串，即密码串

$\langle pw110 \rangle$ 表示一定含字母，一定含数字，可能含符号的串

$\langle pw101 \rangle$ 表示一定含字母，可能含数字，一定含符号的串

$\langle pw011 \rangle$ 表示可能含字母，一定含数字，一定含符号的串

$\langle pw100 \rangle$ 表示一定含字母，可能含数字，可能含符号的串

$\langle pw010 \rangle$ 表示可能含字母，一定含数字，可能含符号的串

$\langle pw001 \rangle$ 表示可能含字母，可能含数字，一定含符号的串

$\langle pw000 \rangle$ 表示可能含字母，可能含数字，可能含符号的串

$\langle zm \rangle$ 表示字母， $\langle sz \rangle$ 表示数字， $\langle fh \rangle$ 表示符号 (仅列举 2 个作为参考)

$\langle pw111 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw011 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw101 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw110 \rangle$

$\langle pw110 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw010 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw100 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw110 \rangle$

$\langle pw101 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw001 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw101 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw100 \rangle$

$\langle pw011 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw011 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw001 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw010 \rangle$

$\langle pw100 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw000 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw100 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw100 \rangle$

$\langle pw010 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw010 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw000 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw010 \rangle$

$\langle pw001 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw001 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw001 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw000 \rangle$

$\langle pw000 \rangle \rightarrow \langle zm \rangle \langle pw000 \rangle \mid \langle sz \rangle \langle pw000 \rangle \mid \langle fh \rangle \langle pw000 \rangle \mid \varepsilon$

$\langle zm \rangle \rightarrow a \mid z \mid A \mid Z$

$\langle sz \rangle \rightarrow 0 \mid 9$
 $\langle fm \rangle \rightarrow + \mid -$
上下文无关文法

解法二:

$S \rightarrow ABC \mid AS \mid BS \mid CS$
 $AB \rightarrow BA \quad BC \rightarrow CB \quad AC \rightarrow CA$
 $BA \rightarrow AB \quad CB \rightarrow BC \quad CA \rightarrow AC$
 $A \rightarrow a \mid z$
 $B \rightarrow 0 \mid 9$
 $C \rightarrow + \mid -$
上下文有关文法

解法三:

$\langle pw \rangle \rightarrow \langle c \rangle \langle n \rangle \langle s \rangle \mid \langle c \rangle \langle s \rangle \langle n \rangle \mid \langle n \rangle \langle c \rangle \langle s \rangle \mid \langle n \rangle \langle s \rangle \langle c \rangle \mid \langle s \rangle \langle c \rangle \langle n \rangle \mid \langle s \rangle \langle n \rangle \langle c \rangle$
 $\langle select \rangle \rightarrow \langle c \rangle \mid \langle n \rangle \mid \langle s \rangle$
 $\langle c \rangle \rightarrow \langle char \rangle \langle select \rangle \mid \langle char \rangle$
 $\langle n \rangle \rightarrow \langle num \rangle \langle select \rangle \mid \langle num \rangle$
 $\langle s \rangle \rightarrow \langle sign \rangle \langle select \rangle \mid \langle sign \rangle$
 $\langle char \rangle \rightarrow a \mid z$
 $\langle num \rangle \rightarrow 0 \mid 9$
 $\langle sym \rangle \rightarrow + \mid -$

错误一: 只考虑三个“至少”的一个

错误二: 字母、数字、符号是无序的

错误三: $L \rightarrow \dots$

错误四: $P \rightarrow AP \mid BP \mid CP$ P 循环

(4) 包含所有可能的深大学生邮件列表

解法一:

$\langle email \rangle \rightarrow \langle name \rangle \langle at \rangle \langle szu \rangle$
 $\langle name \rangle \rightarrow \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle$
 $\langle sz \rangle \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$
 $\langle at \rangle \rightarrow @$
 $\langle szu \rangle \rightarrow email.szu.edu.cn$
上下文无关文法

解法二:

$\langle email \rangle \rightarrow \langle id \rangle \langle at \rangle \langle szu \rangle$
 $\langle id \rangle \rightarrow \langle year \rangle \langle xueyuan \rangle \langle xuesheng \rangle$
 $\langle year \rangle \rightarrow \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle$
 $\langle xueyuan \rangle \rightarrow \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle$
 $\langle xuesheng \rangle \rightarrow \langle sz \rangle \langle sz \rangle \langle sz \rangle$

$\langle sz \rangle \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$

$\langle at \rangle \rightarrow @$

$\langle szu \rangle \rightarrow \text{email.szu.edu.cn}$

上下文无关文法

错误一：

$S \rightarrow E \mid AS$

$E \rightarrow @szu.edu.cn$

则 $S \Rightarrow E \Rightarrow @szu.edu.cn$

错误二： $A \rightarrow \dots$