

A blue abstract graphic consisting of several flowing, ribbon-like shapes that curve and twist across the top right portion of the slide, set against a white background.

# 编译原理

## 作业讲解1

南京邮电大学

1、设文法G[A]的规则如下：

$A \rightarrow A1|A0|Aa|Ac|a|b|c$

请问下列串中，哪些是该文法产生的句子（不定项选择）

A、 ab0      B、 a0c01      C、 aaa      D、 bc10

1、 A最终推导出的符号串一定是以a、 b、 c三个符号之一开头的

2、 在这个开头的符号后面，可以出现任意多次的1或0或a或c，且无顺序要求

所以，本题答案为： B、 C、 D

无法确保a的个数不大于b

例如：

$S \Rightarrow ABb \Rightarrow aABb \Rightarrow aaABb \Rightarrow aaaBb \Rightarrow aaabb$

本题答案为：C、D

a和b至少各出现1次，且a的个数不多于b的个数

无法确保a的个数不大于b

例如：

$S \Rightarrow ABb \Rightarrow AaBb \Rightarrow AaaBb \Rightarrow aaaBb \Rightarrow aaabb$

2、描述语言  $L = \{a^m b^n | n \geq m \geq 1\}$  的文法为（不定项选择）

A、 $S \rightarrow ABb$

$A \rightarrow aA|a$

$B \rightarrow bB|b$

B、 $S \rightarrow ABb$

$A \rightarrow Aa|a$

$B \rightarrow aBb|b$

C、 $S \rightarrow Sb|A$

$A \rightarrow aAb|ab$

D、 $S \rightarrow aAb$

$A \rightarrow Ab|aAb|\epsilon$

$L = \{\underline{a^m b^m} \underline{b^{n-m}} | m \geq 1, n-m \geq 0\}$

$S ::= AB$

$A ::= aAb|ab$

$B ::= bB|\epsilon$

3、分别写出产生下列语言的文法（答案不唯一）

1)  $L1 = \{a^m b^n \mid m, n \geq 1\}$


2)  $L2 = \{a^n b^n c^i \mid n \geq 1, i \geq 0\}$

3)  $L3 = \{a^n b^n c^m d^m \mid n \geq 1, m \geq 1\}$

4)  $L4 = \{0^n \mid n \geq 0\}$

5)  $L5 = \{a^{2n+1} \mid n \geq 0\}$

6)  $L6 = \{1^n 0^m 1^m 0^n \mid n, m \geq 0\}$

$G_6$   $\begin{cases} S ::= 1S0 \mid \varepsilon \\ S ::= 0S1 \mid \varepsilon \end{cases}$  

$S \Rightarrow 1 \dots 1S0 \dots 0 \Rightarrow 1 \dots 10S10 \dots 0$

$\Rightarrow 1 \dots 101S010 \dots 0 \Rightarrow 1 \dots 101010 \dots 0$

$G_6$   $\begin{cases} S ::= 1S0 \\ S ::= 0A1 \mid \varepsilon \\ A ::= \varepsilon \mid 0A1 \end{cases}$

$G_1$   $\begin{cases} S ::= AB \\ A ::= aA \mid a \\ B ::= bB \mid b \end{cases}$

$G_2$   $\begin{cases} S ::= AB \\ A ::= aAb \mid ab \\ B ::= cB \mid \varepsilon \end{cases}$

$G_3$   $\begin{cases} S ::= AB \\ A ::= aAb \mid ab \\ B ::= cBd \mid cd \end{cases}$

$G_4$   $S ::= 0S \mid \varepsilon$

$G_5$   $\begin{cases} S ::= aaS \\ S ::= a \end{cases}$

4、写一个文法，使其语言是奇数的集合，且每个奇数不以0开头

$$S::=(A|\epsilon)(1|3|5|7|9)$$

$$A::=(1|2|\dots|9)B$$

$$B::=(0|1|2|\dots|9)B|\epsilon$$


$$S::=((1|2|\dots|9)B)|\epsilon(1|3|5|7|9)$$

$$B::=(0|1|2|\dots|9)B|\epsilon$$

5、写出下列文法所描述的语言

$$S::=aSd \mid aAd$$

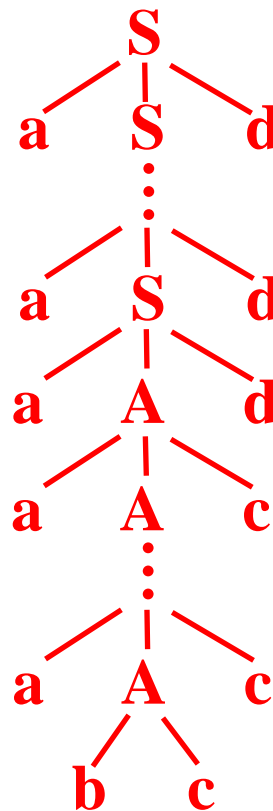
$$A::=aAc \mid bc$$

$$L(G)=\{a^x b^y c^z d^k\}$$

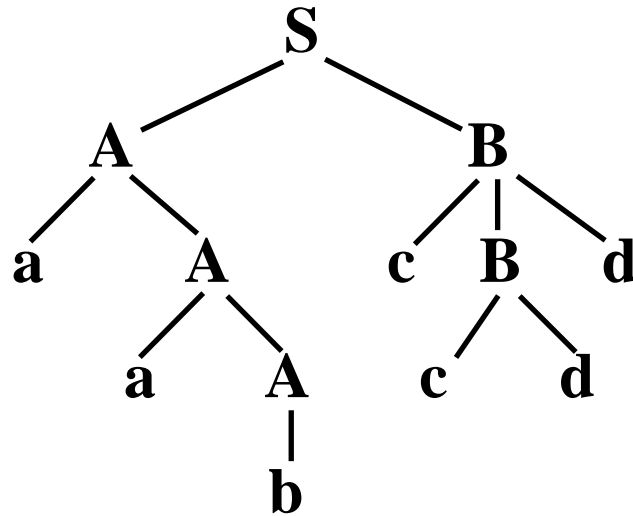

$$L(G)=\{a^x bc^z d^k\}$$

$$S \Rightarrow aAd \Rightarrow abcd$$


$$L(G)=\{a^x bc^z d^k \mid x, z, k > 0\}$$


$$L(G)=\{a^x bc^z d^k \mid x, z, k > 0 \text{ 且 } x+1=z+k\}$$


6、有文法 $G[S]$   $S \rightarrow AB$   $A \rightarrow aA|b$   $B \rightarrow cBd|cd$  画出该文法的句子aabccdd对应的语法树，并写出该句子中的全部短语、全部简单短语、句柄



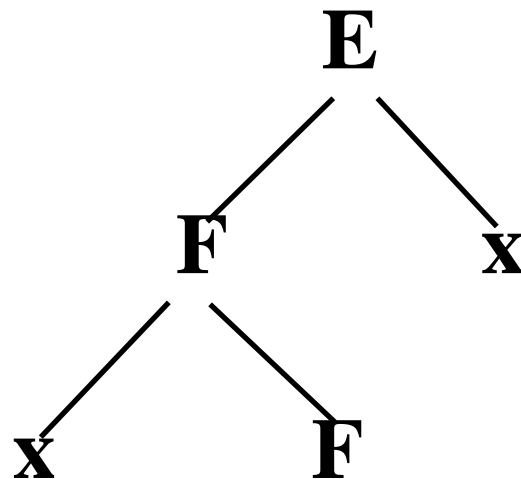
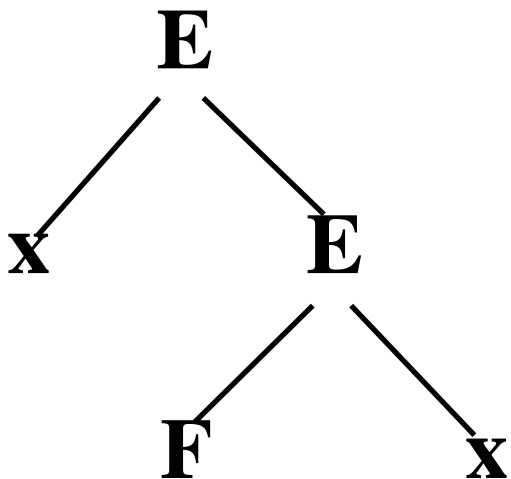
短语: **b, ab, aab, cd, ccdd, aabccdd**

简单短语: **b,cd**

句柄: **b**

7、有文法 $G[E]$ :  $E ::= xEyE \mid xE \mid Fx$   $F ::= xF \mid y$

证明该文法是二义性文法



- 答案不唯一
- 不一定要推出句子。即，推出句型也可以
- 不一定要从开始符号开始推导。即，画出两棵不同的“部分语法树”也可以
- 不一定要用到文法的所有规则

8、有文法G[S]:  $S ::= Sa | A$      $A ::= Ba | bA$      $B ::= Bb | BC | d$      $C ::= Cc$      $D ::= dA$

1) 写出该文法的压缩过文法

2) 用扩充的BNF方法消除1) 中压缩之后的文法的左递归

$S ::= Sa | A$      $A ::= Ba | bA$      $B ::= Bb | \text{BC} | d$      ~~$C ::= Cc$~~      ~~$D ::= dA$~~

$S ::= Sa | A$      $A ::= Ba | bA$      $B ::= Bb | d$

改写法

$S ::= AS'$

$S' ::= aS' |$

$\epsilon$

$A ::= Ba | bA$

$B ::= dB'$

$B' ::= bB' |$

$\epsilon$

扩充的BNF方法

$S ::= A\{a\}$

$A ::= Ba | bA$

$B ::= d\{b\}$

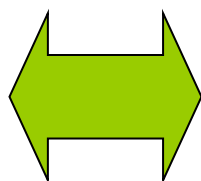
9、现有文法G[S]  $S ::= Aa|Bb$      $A ::= Aa|c$      $B ::= d$

1) 写出该左线性文法等价的右线性文法

2) 画出该文法对应的状态转换图

### 左线性文法的产生式

$S \rightarrow a$   
 $A_1 \rightarrow a_1$   
 $A_2 \rightarrow A_1 a_2$   
 $S \rightarrow A_2 a_3$



### 右线性文法的产生式

$S \rightarrow a$   
 $S \rightarrow a_1 A_1$   
 $A_1 \rightarrow a_2 A_2$   
 $A_2 \rightarrow a_3$

$S ::= Aa$	$\longleftrightarrow$	$A ::= a$
$S ::= Bb$	$\longleftrightarrow$	$B ::= b$
$A ::= Aa$	$\longleftrightarrow$	$A ::= aA$
$A ::= c$	$\longleftrightarrow$	$S ::= cA$
$B ::= d$	$\longleftrightarrow$	$S ::= dB$

9、现有文法G[S]  $S ::= Aa|Bb$      $A ::= Aa|c$      $B ::= d$

1) 写出该左线性文法等价的右线性文法

2) 画出该文法对应的状态转换图

$S ::= Aa$	$\longleftrightarrow$	$A ::= a$
$S ::= Bb$	$\longleftrightarrow$	$B ::= b$
$A ::= Aa$	$\longleftrightarrow$	$A ::= aA$
$A ::= c$	$\longleftrightarrow$	$S ::= cA$
$B ::= d$	$\longleftrightarrow$	$S ::= dB$

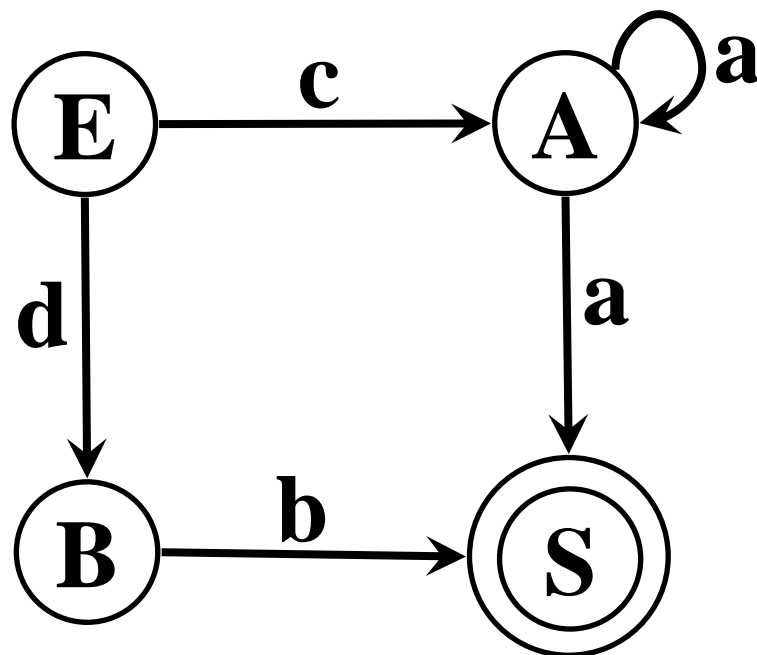
$A ::= a$

$B ::= b$

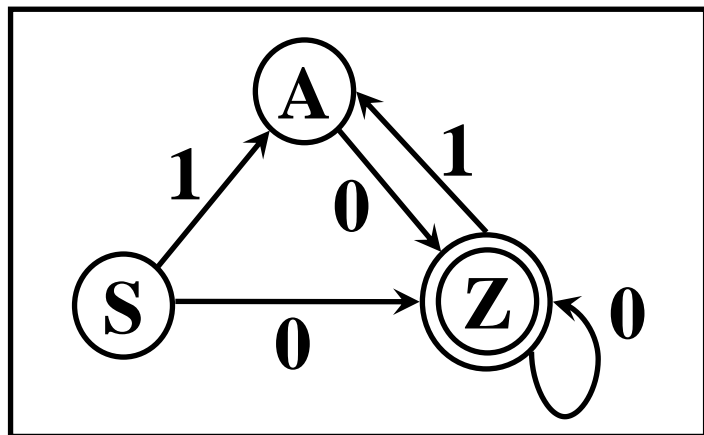
$A ::= aA$

$E ::= cA$

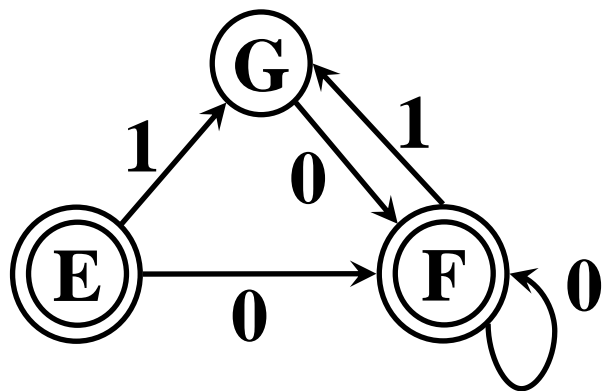
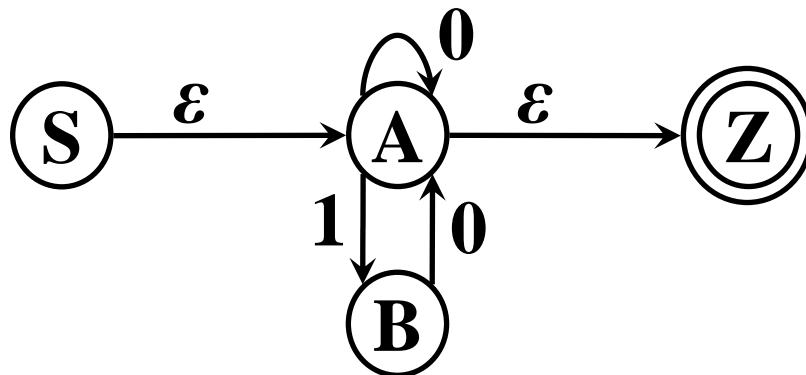
$E ::= dB$



10、构造一个状态转换图，使其接受 $\{0,1\}$ 上所有满足下述条件的字符串，其条件是：字符串中每个1都有0直接跟在右边



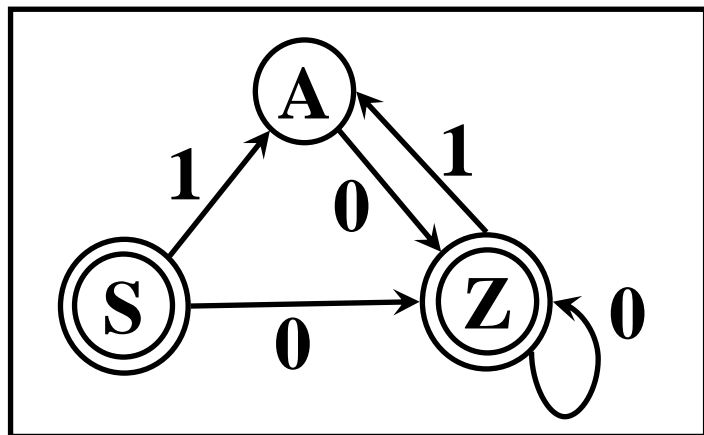
$(0|10)^*$



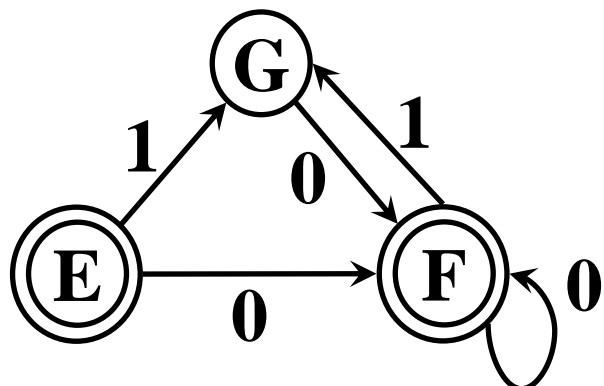
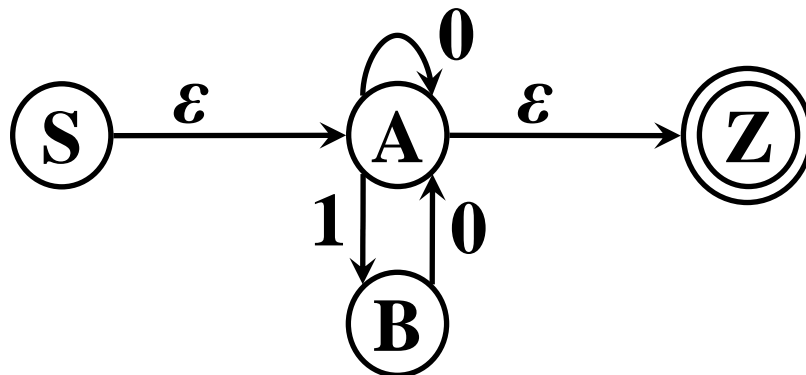
**E**  
**F**  
**G**

	I	I <sub>0</sub>	I <sub>1</sub>
E			
F			
G			

10、构造一个状态转换图，使其接受 $\{0,1\}$ 上所有满足下述条件的字符串，其条件是：字符串中每个1都有0直接跟在右边



$(0|10)^*$



**E**  
**F**  
**G**

I	$I_0$	$I_1$
{S, A, Z}	{A, Z}	{B}
{A, Z}	{A, Z}	{B}
{B}	{A, Z}	$\Phi$

## 教材第二章习题第6题 (P33)

给定文法:  $S ::= aB \mid bA$        $A ::= aS \mid bAA \mid a$        $B ::= bS \mid aBB \mid b$

该文法所描述的语言是什么?

- 这是个递归文法, 因此其产生的语言是无穷的
- A和B的产生式定义的实质是相似的

将S的产生式分别代入A、B的产生式

$A ::= aaB \mid abA \mid bAA \mid a$

$B ::= baB \mid bbA \mid aBB \mid b$

- A最终将变为a, B最终将变为b
- 在A未被最终的终结符a替代前, 其可推导出的串中“a/A”的个数始终比“b/B”的个数多1, 且串中“a/A”和“b/B”的排列顺序任意
- 在B未被最终的终结符b替代前, 其可推导出的串中“b/B”的个数始终比“a/A”的个数多1, 且串中“a/A”和“b/B”的排列顺序任意

## 教材第二章习题第6题 (P33)

给定文法:  $S ::= aB \mid bA$        $A ::= aS \mid bAA \mid a$        $B ::= bS \mid aBB \mid b$

该文法所描述的语言是什么?

- 这是个递归文法, 因此其产生的语言是无穷的
- A和B的产生式定义的实质是相似的

将S的产生式分别代入A、B的产生式

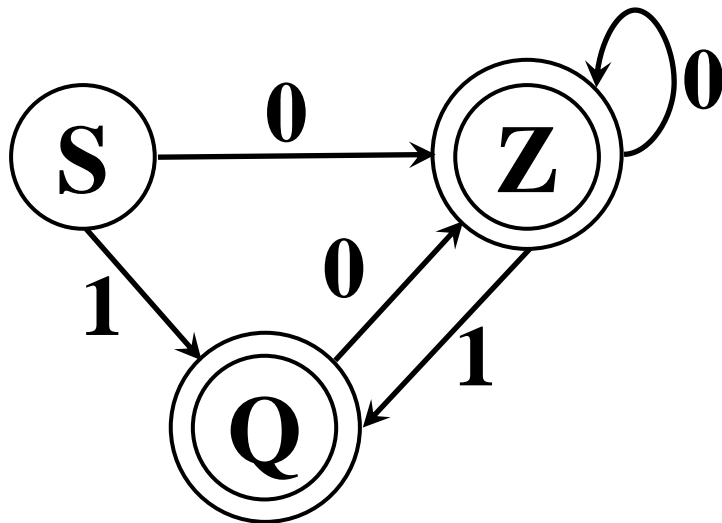
$A ::= aaB \mid abA \mid bAA \mid a$

$B ::= baB \mid bbA \mid aBB \mid b$

- A最终将推导出“a、b任意排列组合的串, 且a的个数比b的个数多1”
- B最终将推导出“a、b任意排列组合的串, 且b的个数比a的个数多1”
- S最终将推导出“a、b任意排列组合的串, 且a和b的个数相同”

## 教材第二章习题第14题 (P34)

给出产生语言  $L(G) = \{W \mid W \in \{0, 1\}^+ \text{ 且 } W \text{ 不含相邻 } 1\}$  的正规文法



$S ::= 0Z \mid 0 \mid 1Q \mid 1$   
 $Z ::= 0Z \mid 0 \mid 1Q \mid 1$   
 $Q ::= 0Z \mid 0$



$S ::= 0Z \mid 0 \mid 10Z \mid 10 \mid 1$   
 $Z ::= 0Z \mid 0 \mid 10Z \mid 10 \mid 1$



$S ::= (0 \mid 10)Z \mid 0 \mid 1 \mid 10$   
 $Z ::= (0 \mid 10)Z \mid 0 \mid 1 \mid 10$



$S ::= (0 \mid 10)S \mid 0 \mid 1 \mid 10$