

编译原理复习

一、基本概念（填空 15 分，选择 10 分，简答：15 分）

- 1、编译程序按扫描源程序的遍数分类可以分为哪两类？ 一遍扫描、多遍扫描
- 2、高级语言的单词分类有哪些？ 基本字、运算符、标识符、常数、界符
- 3、二义性文法，二义性语言的定义？ 二义性文法：文法 G 对某句型存在至少两种不同的语法树。 二义性语言：某语言对应的任意一种文法都是二义性文法
- 4、DFA 的定义及组成：确定的有穷自动机： $M=(K, \Sigma, f, S, Z)$
 K 是一个有穷集，它的每个元素称为一个状态；
 Σ 是一个有穷字母表，它的每个元素称为一个输入符号，所以也称 Σ 为输入符号表； f 是转换函数，是 $K \times \Sigma \rightarrow K$ 上的映像 $S \in K$ ，是唯一的一个初态
 $Z \in K$ ，是一个终极态，终态也称为接收状态或结束状态
- 5、最左推导、规范推导的定义：最左推导：若 x 和 y 是符号串 α 中有两个以上的非终结符号时，对推导的每一步坚持把 α 中的最左非终结符号进行替换，称为最左推导。
规范推导：通常，我们把能由最左 (右) 推导推出的句型称为左 (右) 句型。另外，也常把最右推导称为规范推导，而把右句型称为规范句型。
- 6、确定的自顶向下分析方法通常有哪两种？采用确定的自顶向下分析的前提条件是什么？ 递归子程序法、预测分析法 对每一个非终结符 A 的两个不同产生式， $A \rightarrow \alpha$ ， $B \rightarrow \beta$ ，满足 $SELECT(A \rightarrow \alpha) \cap SELECT(B \rightarrow \beta) = \emptyset$ ，其中 $\alpha \beta$ 不同时能 $\rightarrow \epsilon$
- 7、词法分析的常用方法有哪两种？ 自顶向下；自底向上。
- 8、简单优先分析法、算符优先分析法属于、LR(0)分析法分别属于何种归约？
规范规约、非规范规约、规范规约
- 9、高级程序设计语言的翻译方式主要有哪两种，二者的根本区别在于哪里？
方式：编译程序、解释程序 区别：生不生成目标代码
- 10、词法分析程序和语法分析程序的任务分别是什么？ 词法分析是编译的第一阶段，它的主要任务是按语言的词法规则，从左至右逐个字符地对源程序进行扫描，从源程序中识别出每个单词，并把每个单词转换成它们的内部表示，即所谓的 **token**，同时进行词法检查。 语法分析的任务是在词法分析的基础上将单词序列组合成各类语法短语，如“程序”、“语句”、“表达式”等等。
- 11、可归约前缀的定义 规范句型中每次规范动作前符号栈中的内容
- 12、有限自动机能识别何种文法？ 正规文法
- 13、在 PL/0 编译过程中，词法处理后输出的结果是何种形式 一个个的单词符号
- 14、编译程序的作用及目的是什么？是何种软件？ 将源程序翻译成等价的目标语言程序 语言翻译程序软件
- 15、预测分析序法：是自顶向下分析的另一种方法，一个预测分析器是由三个部分组成 1、预测分析程序 2、先进后出栈 3、预测分析表。 简单优先分析法：是按照文法符号的优先关系确定句柄的。算符优先分析法：只考虑算符之间的优先关系。LR 分析法的定义：LR 分析法正是给出一种能根据当前分析栈中的符号串和向右顺序查看输入串的 K 个符号就可唯一确定分析器的动作是移进还是归约和用哪个产生式归约，因而也就能唯一确定句柄。
- 16、移入、待约、归约、接受的定义分别为？ 移入：圆点后为终结符 待约：圆点后为非终结符 归约：圆点在产生式右部最后 接收：输入串为该文法的句子

17、巴克斯-瑙尔范式（EBNF）是一种什么工具？是表达作为描述计算机编程语言和形式语言的正规方式的上下文无关文法的元语法符号表示法。

18、在算符优先分析法中归约的是什么？最左素短语

19、PL/0 编译系统中词法分析阶段三个全程变量（即：SYM、ID、NUM）的作用
SYM:存放每个单词的类别，用内部编码表示。

ID:存放用户所定义的标识符的值，即标识符的机内表示。

NUM:存放用户定义的数

20、什么是遍？一种高级语言通过几遍扫描能完成编译？

遍是对源程序或其等价的中间语言程序从头到尾扫视并完成规定任务的过程。一个编译过程可由一遍、两遍或多遍完成。

二、计算分析证明绘图典型题例（60 分）

1、文法 $G[N]$ 为：

$$N \rightarrow D \mid ND$$
$$D \rightarrow 0 \mid 1 \mid 2 \mid 3 \mid 4 \mid 5 \mid 6 \mid 7 \mid 8 \mid 9$$

$G[N]$ 的语言是什么？（自己练习） $V^+ \quad V = \{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

2、文法 $G[S]$ 为：

$$S \rightarrow Ac \mid aB$$
$$A \rightarrow ab$$
$$B \rightarrow bc$$

写出 $L(G[S])$ 的全部元素。（自己练习） $L(G[S]) = \{abc\}$

3、写出表达式： $a+b*(c+d/e)$ 及 $-a+b*(-c+d)$ 的逆波兰式和四元式。

前一个为：逆波兰式： $abcde/+**$

逆波兰式： $a@bc@d+**$

四元式： $(/, d, e, t1)$

四元式 $(@, a, -, T1)$

$(+, t1, c, t2)$

$(@, c, -, T2)$

$(*, t2, b, t3)$

$(+, T2, d, T3)$

$(+, t3, a, t4))$

$(*, b, T3, T4)$

$(+, T1, T4, T5)$

4、令文法 $G[S]$ 为：

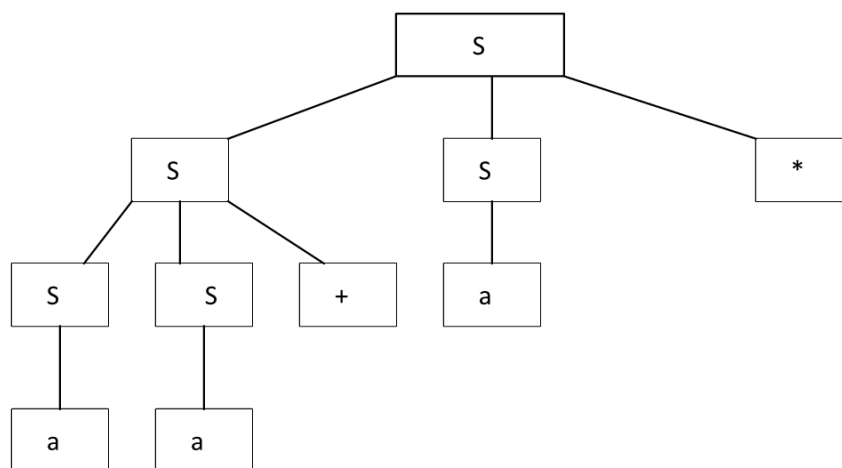
$$S \rightarrow SS*$$
$$S \rightarrow SS+$$
$$S \rightarrow a$$

(1) 分析说明 $aa+a*$ 是它的一个句型；

(2) 指出这个句型的所有短语、直接短语和句柄。

(3) 该文法的语言是什么？

解：(1) 该字符串对应的语法树为：



所以该字符串为该文法的句型。

(2) 短语为: a, a, aa+, a, aa+a*;

直接短语为: a, a, a;

句柄为: 最左边的 a;

5、课本例 4.4、例 4.5

4.4 令 S 是文法的开始符号, 首先形成 $S \rightarrow a(a|d)^*$, 然后形成 $S \rightarrow aA$ 和 $A \rightarrow a(a|d)^*$, 再变换形成:

$S \rightarrow aA$ $A \rightarrow (a|d)B$

$A \rightarrow \epsilon$ $B \rightarrow (a|d)B$

$B \rightarrow \epsilon$

进而变换为全部符合正规文法产生式的形式:

$S \rightarrow aA$ $B \rightarrow aB$

$A \rightarrow aB$ $B \rightarrow dB$

$A \rightarrow dB$ $B \rightarrow \epsilon$

$A \rightarrow \epsilon$

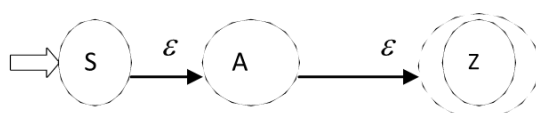
4.5 首先有: $S = aA | a$ $A = (aA | dA) | (a|d)$

再将 A 的正规式变换为 $A = (a|d)A | (a|d)$, 又变换为 $A = (a|d)^* (a|d)$, 再将 A 右端代入 S 的正规式得: $S = a(a|d)^* (a|d) | a$, 再利用正规式的代数变换可依次得到: $S = a((a|d)^* (a|d) | \epsilon)$

$S = a(a|d)^* \text{ 即 } a(a|d)^*$ 为所求。

6、构造正规式 $(a|b)^*$ 相应的最小化 DFA。

解: 先构造 NFA



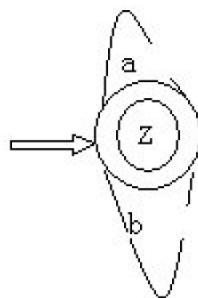
确定化

	a	b
S, A, Z	A, Z	A, Z
A, Z	A, Z	A, Z



	a	b
A	B	B
B	B	B

最小化:



6、文法 $G[S]$:

$S \rightarrow aH$

$H \rightarrow aMd \mid d$

$M \rightarrow Ab \mid \epsilon$

$A \rightarrow aM \mid e$

证明: G 是否为 $LL(1)$ 文法。

证: 构造的 $LL(1)$ 预测分析表为:

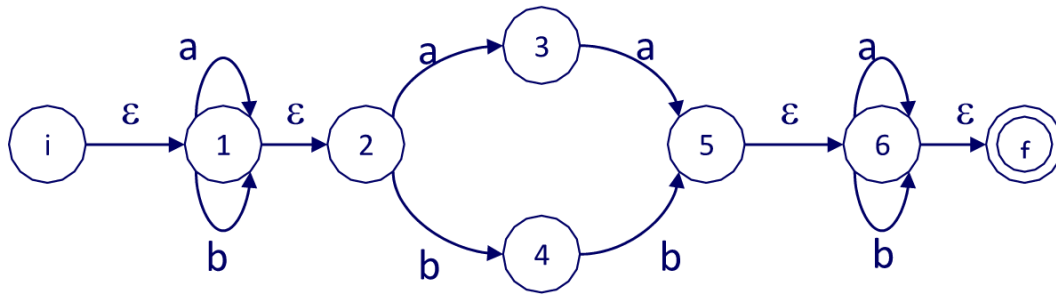
	a	d	b	e	#
S	$\rightarrow aH$				
H	$\rightarrow aMd$	$\rightarrow d$			
M	$\rightarrow Ab$	$\rightarrow \epsilon$	$\rightarrow \epsilon$	$\rightarrow Ab$	
A	$\rightarrow aM$			$\rightarrow e$	

由预测分析表中无多重入口判定文法是 $LL(1)$ 的。

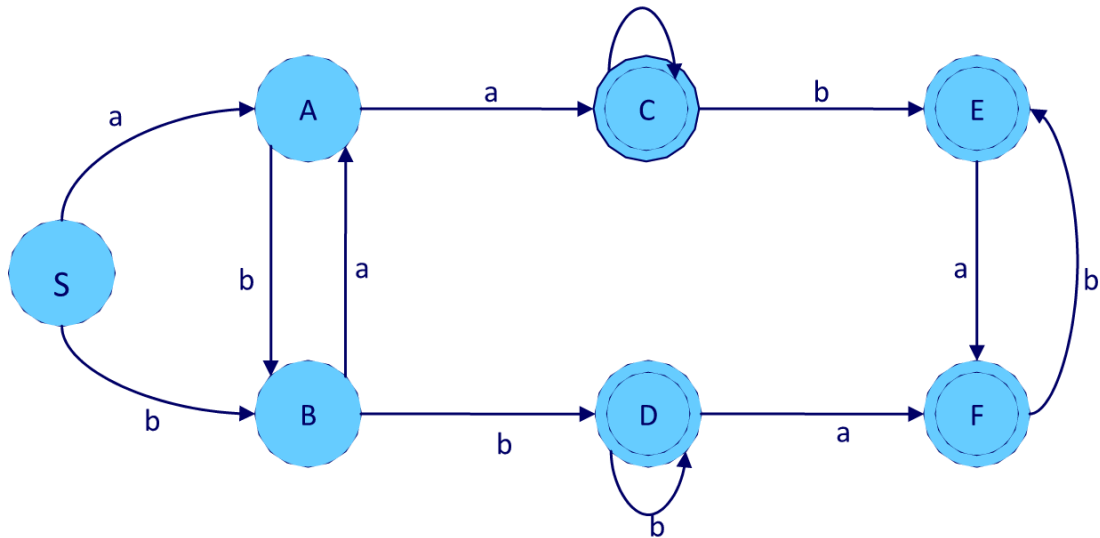
7、作图题

画出与下面的 NFA 等价的 DFA 的状态转换图。

a



解:



8、令文法 $G[E]$ 为:

$E \rightarrow E+T \mid T$

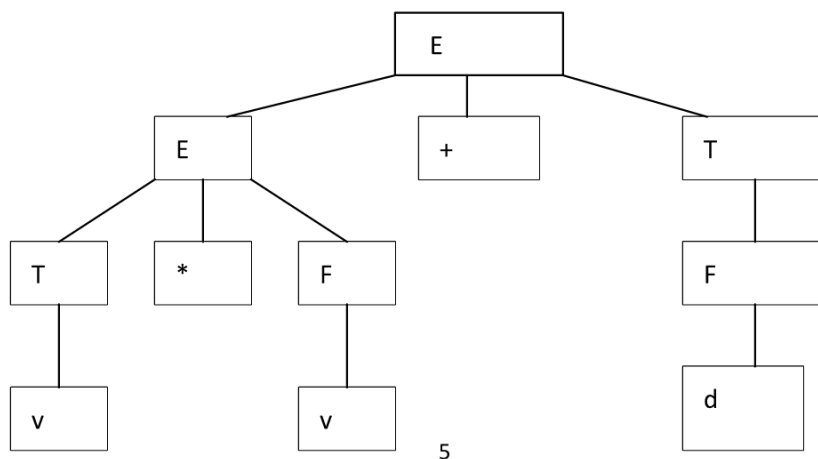
$T \rightarrow T * F \mid F$

$F \rightarrow (E) \mid v \mid d$

(1) 分析说明 $v*v+d$ 是它的一个句型;

(2) 指出这个句型的所有短语、直接短语和句柄。

解: (1) 该字符串对应的语法树为:



所以该字符串为该文法的句型。

(2) 短语为: $v, v, v*v, d, v*v+d$;

直接短语为: v, v, d ;

句柄为: 最左边的 v ;

9、令文法 $G[S]$ 为: $S \rightarrow aAcBe$

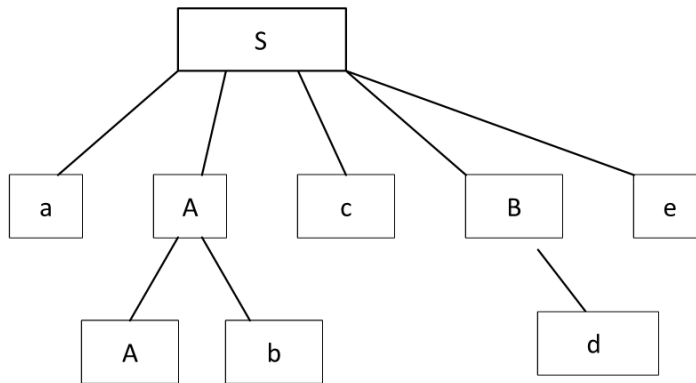
$A \rightarrow b|Ab$

$B \rightarrow d$

(1) 分析说明 $aAbcde$ 是它的一个句型;

(2) 指出这个句型的所有短语、直接短语和句柄。

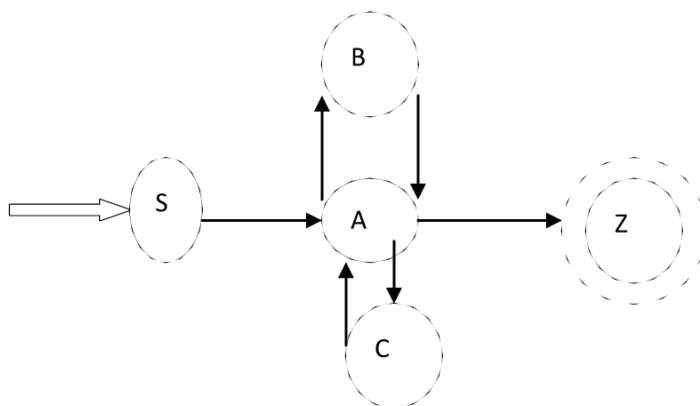
解: 此句型对应语法树如右, 故为此文法的一个句型。



短语为: $aAbcde, Ab, d$; 直接短语: Ab, d ; 句柄: Ab 。

10、构造正规式 $(a^*|b^*)^*$ 相应的最小化 DFA。

解: (1) 该正规式对应的 NFA 为:



(2) NFA 变换成 DFA 的过程:

	a	b
S, A, B, C, Z	A, B, C, Z	A, B, C, Z
A, B, C, Z	A, B, C, Z	A, B, C, Z



	a	b
A	B	B
B	B	B

(3) $\{A, B\}$ 为等价状态则最小化的 DFA 为:

