

2022-2023 编译原理卷 A

Garone Lombard

2023 年 12 月 15 日

摘要

编译原理 2022-2023 试卷答案自行整理

目 录	3
-----	---

目录

1 填空	4
2 正则文法与自动机	5
3 符号表构造与运行时存储分析	6
4 LL(1) 分析法	9
5 算符优先分析法	10
6 SLR 分析法	10
7 代码优化	11

1 填空

1. 编译过程的 词法分析 阶段, 其理论基础主要与 3 型文法和有穷自动机相关。语法分析 阶段, 其理论基础与 3 型文法关系较弱但主要与上下文无关文法相关。
2. 按照编译错误的类型分类, C 语言程序在编译过程中, 如果发现一个变量未定义就被使用, 这属于 语义错误; 如果发现一个函数缺乏最后的右侧大括号, 这属于 语法错误;
3. $S = \{0, 1, 2, 3\}$ 为符号串集合, S^* 中长度最短的符号串为 ϵ , S^+ 中长度最短的符号串为 0, 1, 2, 3
4. A, B 均为符号串集合, 其中 $A = \{a, b\}$, $B = \epsilon, 0, 1$, AB 中长度最短的 2 个符号串为 a, b
5. 有文法 $G[E] : E ::= 0E0|1E1|1$, 句型 10E01 的短语有 0E0, 10E01, 其中简单短语为 0E0, 句柄为 0E0
6. 上一题的文法, 如改写为翻译文法 $G[E] : E ::= 0E0@a|1E1@b|1$, 当输入序列为 10101, 其活动序列为 1010@a1@b, 翻译输出的字符串为 ab
7. 左递归文法 $G[S] : S ::= Sab|Sba|aa$, 采用扩充的 BNF 表示法消除左递归后得到的文法为 $G[S] : S ::= aaS', S' ::= (ab|ba)S'|\epsilon$
8. 语句 $X = A + B * C + D$ 的波兰后缀表示为 $ABC * + D +$, 四元式表示为 $(*, B, C, T1), (+, T1, D, T2), (+, A, T2, X)$
9. 寄存器分配时, 编译器通常会把通用寄存器分为 临时寄存器 和 全局寄存器
10. 大多数微处理器体系结构上, 为当前函数申请活动记录空间都通过操作 栈 寄存器来完成, 该空间通常位于 (高或低) 低 地址段中

2 正则文法与自动机

题干 设有非确定的有穷自动机 M' 如图所示

1. 请将其确定化，并画出其新的状态图

$\epsilon - \text{closure}(\text{start})$	{A,B,D}	
输入 状态	a	b
$T0=\{A,B,D\}$	$T1=\{B,D\}$	$T2=\{C\}$
$T1=\{B,D\}$	$T1=\{B,D\}$	$T2=\{C\}$
$T2=\{C\}$	$T1=\{B,D\}$	ϕ

表 1: 转换表

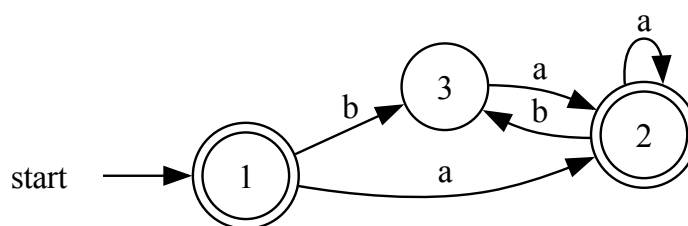


图 1: dfa

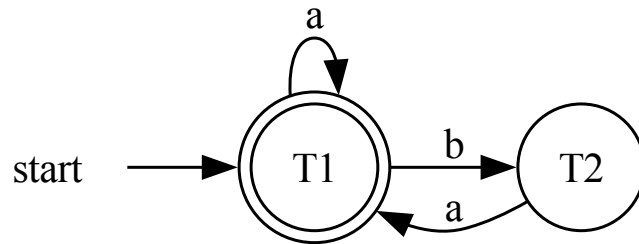
2. 请将其最小化

显然没有无效状态

首先将状态分为终态和非终态两个集合, $\{3\}, \{1,2\}$

显然 1,2 不可分

得到最小化的 DFA 如下



3 符号表构造与运行时存储分析

题干 有如下程序段

1. 说明符号表的内容和分程序索引表的作用
 - 符号表：是编译程序用来记录源程序中各种名字的特性信息，名字（程序名、过程名、函数名），特性信息（名字种类、类型、维数、参数个数、数值、目标地址等等）
 - 分程序索引表：用于记录子符号表在主符号表的索引信息（帮助编译器快速定位到当前作用域的符号）
2. 说明动态存储分配和静态存储分配的区别
 - 静态存储分配：在编译阶段由编译程序实现对存储空间的管理和为源程序中的变量分配存储的方法
 - 动态存储分配：在目标程序运行阶段由目标程序实现对存储空间的组织与管理，和为源程序中的变量分配存储的方法
3. 下图是递归计算斐波那契数列的 C 代码

```
1 int f(int n){  
2     int t,s;  
3     if(n<2){  
4         return 1;  
5     }  
6     s=f(n-1);  
7     t=f(n-2);  
8     return s+t;  
9 }
```

假设初始调用是 f(5), 调用 f(5) 时, 运行栈的内容如下所示:

s	
t	
n=5	
return	
abp0	abp1

3.1 请画出当第一个 f(3) 调用即将返回时运行栈的内容

s	
t	
n=3	
return	
abp0	
abp1	
abp2	abp3
s	
t	
n=4	
return	
abp1	
abp0	abp2
s	
t	
n=5	
return	
abp0	abp1

3.2 请画出第二个 f(3) 调用即将返回时运行栈的内容

s	
t	
n=3	
return	
abp1	
abp0	abp2
s	
t	
n=5	
return	
abp0	abp1

4 LL(1) 分析法

题千 有如下文法 $G[S]$

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cAtSB|a \\ B &\rightarrow eA|\epsilon \\ A &\rightarrow b \end{aligned} \quad (1)$$

1. 计算每个产生式右端符号串的 FIRST 集和每个非终结符的 FOLLOW 集（用 # 代表输入结束）

符号串 \ 集合	FIRST
$cAtSB a$	$\{c,a\}$
$eA \epsilon$	$\{e,\epsilon\}$
b	$\{b\}$

非终结符 \ 集合	FOLLOW
S	$\{e,t,\#\}$
B	$\{e,t,\#\}$
A	$\{e,t,\#\}$

2. 说明该文法是否为 LL(1) 文法，并给出依据

推导 \ 集合	SELECT
$S \rightarrow cAtSB$	$\{c\}$
$S \rightarrow a$	$\{a\}$
$B \rightarrow eA$	$\{e\}$
$B \rightarrow \epsilon$	$\{e,t,\#\}$
$A \rightarrow b$	$\{b\}$

各产生式推导分支的 SELECT 集有交集，因此不是 LL(1) 文法

5 算符优先分析法

题干 有如下文法 $G[E]$

$$\begin{aligned} E &\rightarrow a|b|(A) \\ A &\rightarrow EdA|E \end{aligned} \quad (2)$$

1. 求各非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合

FIRSTVT	a	b	()	d
E	1	1	1		
A	1	1	1		1

LASTVT	a	b	()	d
E	1	1		1	
A	1	1		1	1

2. 构造文法 G 的优先关系矩阵，并判断该文法是否是算符优先文法

优先关系	a	b	()	d
a				>	>
b				>	>
(<	<	<	=	<
)				>	>
d	<	<	<	>	<

该文法是算符优先文法，因为优先关系矩阵内没有重复项

6 SLR 分析法

题干 有如下文法 $G[S]$

$$S \rightarrow S0S0|S1S1|* \quad (3)$$

1. 拓广文法, 并求拓广后的文法后所有非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集合

$$\begin{aligned} S' &\rightarrow S \\ S &\rightarrow S0S0|S1S1|^* \end{aligned}$$

(4)

非终结符 \ 集合	FIRST
S'	{*}
S	{*}

非终结符 \ 集合	FOLLOW
S'	{0,1,#}
S	{0,1,#}

2. 求 LR(0) 项目集规范族, 并分别给出能够识别活前缀 S0S 和 S0S0 的有效项目集

S0S

$$\begin{aligned} S &\rightarrow S0S \cdot 0 \\ S &\rightarrow S \cdot 0S0 \\ S &\rightarrow S \cdot 1S1 \end{aligned}$$

(5)

S0S0

$$\begin{aligned} S &\rightarrow S0S0 \cdot \\ S &\rightarrow S0 \cdot S0 \\ S &\rightarrow \cdot * \\ S &\rightarrow \cdot S0S0 \\ S &\rightarrow \cdot S1S1 \end{aligned}$$

(6)