

## 《编译原理与技术》期中考试试题

班级 1 学号 1 姓名 1

题号	一	二	三	四	五	六	总分
满分	20	10	5	10	30	25	100
得分	19	8	5	10	27	25	94

## 一、(20 分) 填空

1. 程序设计语言中，单词符号的集合可以用 3 型 (正则文法) 文法描述，程序中语法成分的结构可以用 2 型 (上下文无关文法) 文法描述。

2. 编译的基本阶段有 词法分析、语法分析、语义分析、中间代码生成、代码优化 和 目标代码生成。

3. 常用的语法分析方法有 自顶向下 分析方法和 自底向上 分析方法。

4. LR 分析技术中常用的构造分析表的方法有 LR(0)、SLR(1) 和 LALR(1)。

5. LL(1) 中，第一个 L 的含义是：分析过程自顶向下时从左向右扫描源程序

第二个 L 的含义是：推导过程自左向右推导

6. LR(1) 中，L 的含义是 自顶向下分析时从左向右扫描源程序

R 的含义是 推导过程自左向右推导

1 的含义是 最多向前看 1 个字符进行推导

7. 在构造 SLR(1) 分析表时，对文法进行拓广的目的是 构造一个只有单一接受项目的扩展文法

8. LR(0) 项目与 LR(1) 项目的区别是 后者在分析时需要向前看 1 个字符

## 二、(10 分) 选择题

1. B 是两类程序语言处理程序。

- A. 高级语言程序和低级语言程序  
C. 编译程序和操作系统

- ☒ B. 解释程序和编译程序  
D. 系统程序和应用程序

2. 编译程序是一种 B。

- A. 汇编程序 ☒ B. 翻译程序

- C. 解释程序 D. 目标程序

3. 编译程序的任务是 D。

- A. 对汇编程序进行翻译

- B. 对高级语言程序进行解释执行

- C. 对机器语言的执行

- ☒ D. 对高级语言进行翻译

4. 在规范归约中，用 B 来刻画可归约串。

- A. 直接短语

- ☒ B. 句柄

- C. 最左素短语

- D. 素短语

5. 文法 G:

$E \rightarrow T \mid E+T$

$T \rightarrow F \mid T * F$

$F \rightarrow a \mid (E)$

该文法的句型  $E+F*(E+T)$  的句柄为 C。

- A.  $(E+T)$

- B.  $E+T$

- C.  $F$

- D.  $F*(E+T)$

6. 给定文法  $A \rightarrow bA \mid cc$ ，则符号串 ①cc ②bcbc ③bcbcc ④bcebcc ⑤bbcbcc 中，D 是该文法的句子。

- A. ①

- B. ③④⑤

- C. ②④

- ☒ D. ①⑤

7. 若  $a$  为终结符，则  $A \rightarrow \alpha \cdot a \beta$  为 B 项目。

- A. 归约

- ☒ B. 移进

- C. 接受

- D. 待约

8. 在对 C 语言源程序进行词法分析的过程中，下面 D 单词符号的确定不需要超前扫描。

- A. for

- B. +

- C. =

- ☒ D. !=

9. LR 语法分析栈中存放的状态是识别文法规范句型 B 的 DFA 状态。

- A. 前缀

- ☒ B. 活前缀

- C. 项目

- D. 句柄

10. 使用高级语言编程时，首先可以通过编译程序发现源程序的全部 D 错误和部分 C 错误。

- A. 语法、词法

- B. 语法、运行

- C. 语法、语义

- D. 语法、逻辑

三、(5分) 考虑如下文法:

$S \rightarrow AB \mid AS$

$A \rightarrow a \mid aA$

$B \rightarrow b$

下面哪一个正规表达式与上述文法等价? 简要说明判断过程。

(1)  $a^*b^*$  (2)  $a^*b$  (3)  $(ab)^*$  (4)  $a(ab)^*$  (5)  $a(ab)^*b$

解 由文法可知:  $A \rightarrow a^+$   $B \rightarrow b$

代入  $S \rightarrow AB \mid AS$  可知

$S \rightarrow a^+b \mid a^+S$

可知  $S \rightarrow (a^+)^*a^+b$

则  $S$  等价于  $S \rightarrow a^+b$  即 (2) 与上述文法等价

四、(10分) 考虑下述程序段

1.  $i:=1$ ;

2. While  $i \leq n$  do

begin

3.  $sum:=sum+a[i]$ ;

4.  $i:=i+1$

end;

假定 A 表示赋初值 (第 1 行中的  $i:=1$ ), T 表示循环条件的测试 (在第 2 行), B 表示循环中的求和动作 (第 3 行), I 表示  $i$  加 1 (第 4 行)。下述哪个正规表达式代表了这个程序段所有可能走过的全部步序列? 简述理由。

(1)  $A(TBI)^+$

(2)  $A(TBI)^*$

(3)  $AT(BIT)^+$

(4)  $AT(BIT)^*$

解: (4) 表示该程序所有可能走过的全部步序列

$\therefore$  第一步即 A 无论如何均要走 1 步

同时为了判断是否进入循环, T 必须走一次

故开头为 AT

若进入循环, 则依次 run B 与 I, 即 BI

走完 BI 必须再次判断是否满足循环条件

则  $(BIT)^+$

若不进入循环, 则只需跑 AT

综上: 正规表达式为  $AT(BIT)^*$  时才能保证该程序段走过全部步序列

五、(30 分) 考虑下述文法 G:

$S \rightarrow AB|MN a$   $bR$

$A \rightarrow ad|e$

$B \rightarrow bR$

$R \rightarrow bR | \epsilon$

$M \rightarrow cM | \epsilon$

$N \rightarrow f$

1. 求文法 G 的各非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集。(12 分)
2. 证明该文法是 LL(1) 文法。(6 分)
3. 下面哪一个产生式加入到该文法中可以使新的文法仍然是 LL(1) 文法?  
哪一个产生的加入将使新文法不再是 LL(1) 的文法? 为什么? (12 分)

(1)  $S \rightarrow bR$  (2)  $A \rightarrow bR$  (3)  $B \rightarrow \epsilon$  (4)  $N \rightarrow \epsilon$

解(1) 观察可知文法 G 无左递归产生式。则

	First	Follow
S	a, e, c, f	$\phi$
A	a, e	$\phi, b$
B	b	$\phi$
R	b, $\epsilon$	$\phi$
M	c, $\epsilon$	f
N	f	a

1)  $First(AB) = \{a, e\}$   $First(MN a) = \{c, f\}$   $\Rightarrow$  文法为 LL(1)

$First(ad) = \{a\}$ ,  $First(e) = \{e\}$   $\Rightarrow$  文法为 LL(1)

$First(bR) = \{b\}$ ,  $First(\epsilon) = \{\epsilon\}$   $\Rightarrow$  文法为 LL(1)  $\Rightarrow$  且  $Follow(R) \cap First(bR) = \phi$

$First(cM) = \{c\}$   $First(\epsilon) = \{\epsilon\}$   $\Rightarrow$  文法为 LL(1)  $\Rightarrow$  且  $Follow(M) \cap First(cM) = \phi$

故该文法为 LL(1) 文法。

13) 若加入  $S \rightarrow bR$  时:

	First	Follow
S	a, e, c, f, b	$\phi$
A	a, e	b
B	b	$\phi$
R	b, $\epsilon$	$\phi$
M	c, $\epsilon$	f
N	f	a

由上可知, 1) 若 (2) 中 LL(1) 文法可知

只需验证

$First(AB) = \{a, e\}$

$First(cM a) = \{c, f\}$   $\Rightarrow$  文法为 LL(1)

$First(bR) = \{b\}$

故该文法为 LL(1) 文法。

14) 若加入  $A \rightarrow bR$  时:

改变以下内容:

$First(S) = \{a, b, e, c, f\}$

$Follow(R) = \{b, \phi\}$

$First(A) = \{a, e, b\}$

$Follow(R) \cap First(bR) = \{b\} \neq \phi$

故该文法不是 LL(1) 文法。

该文法不是 LL(1) 文法。

故该文法不是 LL(1) 文法。

15) 若加入  $B \rightarrow \epsilon$  时:

改变以下内容:

	First	Follow
S	a, e, c, f	$\phi$
A	a, e	b, $\phi$
B	$\epsilon$	$\phi$
R	b, $\epsilon$	$\phi$
M	c, $\epsilon$	f
N	f	a

$First(bR) \cap First(\epsilon) = \{b\} \cap \{\epsilon\} = \phi$

故该文法为 LL(1) 文法。

故该文法为 LL(1) 文法。

$First(bR) \cap First(\epsilon) = \{b\} \cap \{\epsilon\} = \phi$

故该文法为 LL(1) 文法。

故该文法为 LL(1) 文法。

又  $First(bR) \cap Follow(b) = \{b\} \cap \{b\} = \{b\} \neq \phi$

故该文法不是 LL(1) 文法。

16) 若加入  $N \rightarrow \epsilon$  时:

	First	Follow
S	a, c, e, f	$\phi$
A	a, e	b
B	b	$\phi$
R	b, $\epsilon$	$\phi$
M	c, $\epsilon$	f, a
N	$\epsilon$	a

$First(f) \cap First(\epsilon) = \{f\} \cap \{\epsilon\} = \phi$

$First(f) \cap First(\epsilon) = \{f\} \cap \{\epsilon\} = \phi$

$First(f) \cap Follow(N) = \{f\} \cap \{a\} = \phi$

$First(cM) \cap Follow(M) = \{c\} \cap \{f, a\} = \phi$

故该文法为 LL(1) 文法。

六、(25分)考虑文法

$S \rightarrow (L) | a$   
 $L \rightarrow L, S | S$

- (1) 构造该文法的 LR(1)项目集规范族及识别其所有活前缀的 DFA  
 (2) 构造该文法的 LR(1)分析表, 并判断该文法是否是 LALR(1)文法

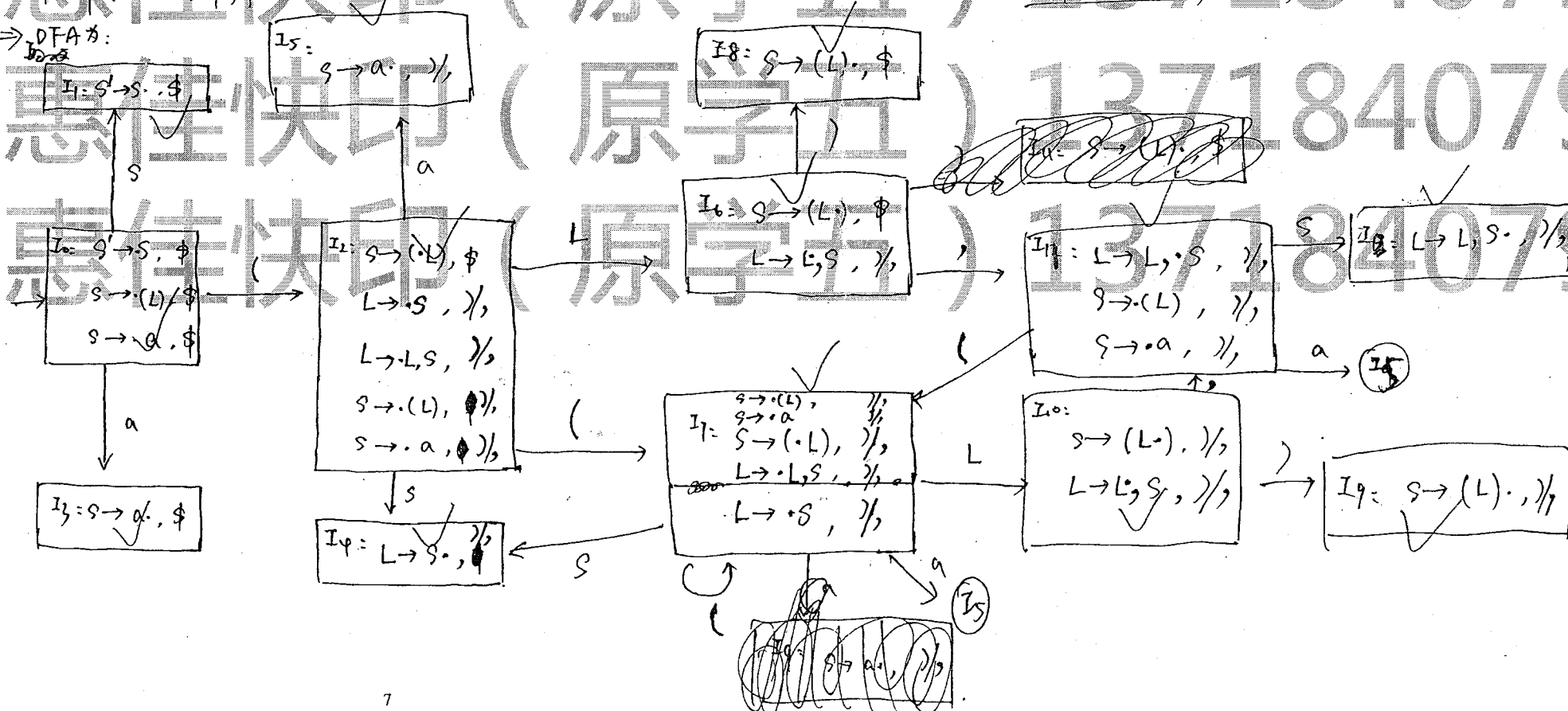
解: (1) 活前缀:

- (0)  $S' \rightarrow S$  (1)  $S \rightarrow (L)$  (2)  $S \rightarrow a$   
 (3)  $L \rightarrow L, S$  (4)  $L \rightarrow S$

$I_0 = \{ (S' \rightarrow S, \$), (S \rightarrow (L), \phi), (S \rightarrow a, \phi) \}$

$I_1 = \{ (S' \rightarrow S, \$) \}$

$\Rightarrow$  DFA为:



中 DFA 为: 同 15 题

$I_3 \& I_5 \Rightarrow I_{35} = \{ S \rightarrow a, \phi, \phi \}$

$I_8 \& I_9 \Rightarrow I_{89} = \{ S \rightarrow (L), \phi, \phi \}$

可知无冲突 - 1311, 1311 - 1311

冲突

是 LALR(1) 文法。

12)

	(	)	a	,	\$	S	L
0	S2		S2			1	
1					acc		
2	S7		S5			4	7
3					r2		
4		r4		r4			
5		r2		r2			
6		S8		S11			
7	S7		S5			4	10
8					r1		
9		r1		r1			
10		S9		S11			
11	S7		S5			12	
12		r3		r3			

北京邮电大学 2010 — 2011 学年第一 学期

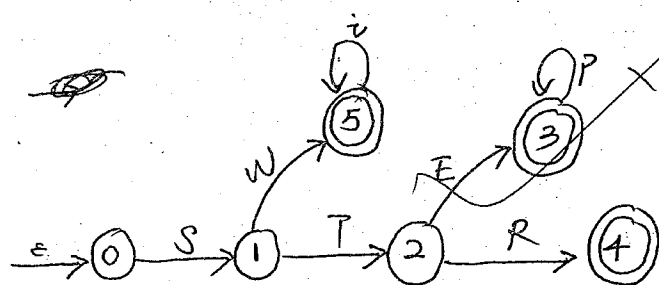
《编译原理与技术》期末考试试题 (A)

考试 注意 事项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明，未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等物品一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容做在试题答卷上，做在草稿纸上一律无效。 五、学生的姓名、班级、学号、班内序号等信息由教材中心统一印制。							
考试 课程	编译原理							
题号				四	五	六	七	八
满分	10	25	20	15	15	15		100
得分	5	18	12	5	10	10		60
阅卷 教师	y	y	y	y	y	y		

1. (10分) 画出用来识别如下三个关键字的 DFA。

STEP STRING SWITCH

答:



终结状态 5 代表识别 SWITCH 关键字的状态。

终结状态 3 代表识别 STEP 关键字的状态。

终结状态 4 代表识别 STRING 关键字的状态。

二. (25分) 设有如下文法 G[S]:

$S \rightarrow aAbDe \mid d$

$A \rightarrow BSD \mid e$

$B \rightarrow SAc \mid tD \mid \varepsilon$

$D \rightarrow Se \mid \varepsilon$

1. 求出该文法的每一个非终结符的 first 集、follow 集。
2. 判断该文法是否是 LL(1) 文法。
3. 构造该文法的 LL(1) 分析表。

1.  $First(S) = \{a, d, \varepsilon\}$

$First(A) = \{e, c, \varepsilon\}$

$First(B) = \{a, e, d, \varepsilon\}$

$First(D) = \{a, d, \varepsilon\}$

$Follow(S) = \{e, \$\}$

$Follow(A) = \{e, \$\}$

$Follow(B) = \{d, \$\}$

$Follow(D) = \{e, \$\}$

$First(B) = \{c, \varepsilon\}$

$First(D) = \{e\}$

$First(A) \cap Follow(A) = \{c\}$

$First(B) \cap Follow(B) = \{d\}$

故该文法不是 LL(1) 文法。

3.

	$\varepsilon$	a	b	c	d	e	\$
S		$S \rightarrow aAbDe$	$S \rightarrow aAbDe$		$S \rightarrow d$		
A						$A \rightarrow e$	
B	$B \rightarrow \varepsilon$	$B \rightarrow aAbDeAc$		$B \rightarrow cD$			
D	$D \rightarrow \varepsilon$						

12  
三. (20分) 考虑如下的文法:

$S \rightarrow i$   
 $S \rightarrow V := E$   
 $V \rightarrow i$   
 $E \rightarrow V$   
 $E \rightarrow n$

1. 构造该文法的 LR(1) 项目集规范族及识别该文法所有活前缀的 DFA.
2. 判断该文法是否为 LR(1) 文法, 给出判断过程.
3. 判断该文法是否为 LALR(1) 文法, 简述理由.
4. 判断该文法是否为 SLR(1) 文法, 简述理由.

1. 扩大文法, 即  $S' \rightarrow S$  作为有效项目集.

$$I_0 = \text{closure}(\{S' \rightarrow S, S \rightarrow i, S \rightarrow V := E\})$$

$$I_1 = \text{go}(I_0, S) = \text{closure}(\{S' \rightarrow S\}) = \{S' \rightarrow S\}$$

$$I_2 = \text{go}(I_0, i) = \text{closure}(\{S \rightarrow i\}) = \{S \rightarrow i\}$$

$$I_3 = \text{go}(I_0, V) = \text{closure}(\{S \rightarrow V := E\}) =$$

$$\{S \rightarrow V := E, V \rightarrow i\}$$

1. 扩大文法  $G'$ :

$$I_0 = \text{closure}(\{S \rightarrow i, S \rightarrow S, S \rightarrow V := E, V \rightarrow i, E \rightarrow V, E \rightarrow n\})$$

$$I_1 = \text{go}(I_0, S) = \text{closure}(\{S \rightarrow S\}) = \{S \rightarrow S\}$$

$$I_2 = \text{go}(I_0, V) = \text{closure}(\{S \rightarrow V := E\}) = \{S \rightarrow V := E, V \rightarrow i\}$$

$$I_3 = \text{go}(I_0, i)$$

$$1. I_0 = \text{closure}(\{S \rightarrow i, S \rightarrow V := E\})$$

$$I_1 = \text{go}(I_0, S) = \text{closure}(\{S \rightarrow S\}) = \{S \rightarrow S\}$$

1. 扩大文法, 则  $S' \rightarrow S$  作为有效项目集.

$$I_0 = \text{closure}(\{S' \rightarrow S, S \rightarrow i, S \rightarrow V := E\})$$

$$I_1 = \text{go}(I_0, S) = \text{closure}(\{S' \rightarrow S\}) = \{S' \rightarrow S\}$$

$$I_2 = \text{go}(I_0, i) = \text{closure}(\{S \rightarrow i\}) = \{S \rightarrow i\}$$

$$I_3 = \text{go}(I_0, V) = \text{closure}(\{S \rightarrow V := E\})$$

$$= \{S \rightarrow V := E, V \rightarrow i\}$$

$$I_4 = \text{go}(I_3, i) = \{S \rightarrow V := E\}$$

$$I_5 = \text{go}(I_3, V) = \{V \rightarrow i\}$$

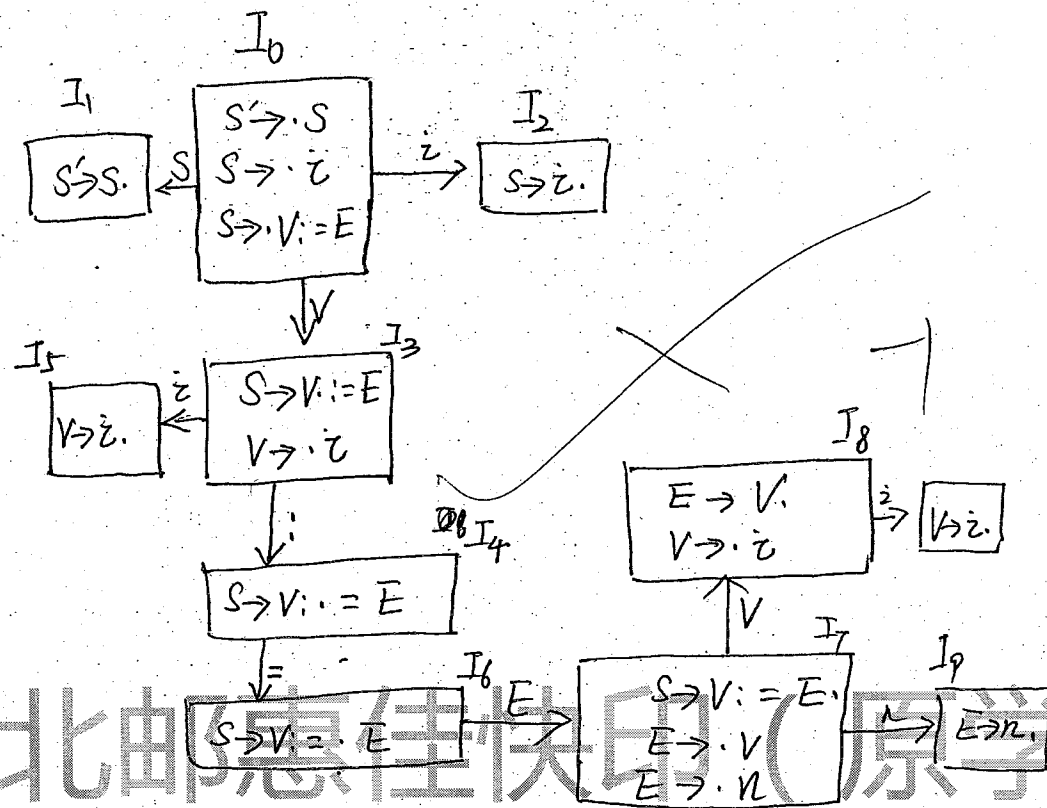
$$I_6 = \text{go}(I_4, E) = \{S \rightarrow V := E\}$$

$$I_7 = \text{go}(I_6, E) = \{S \rightarrow V := E, E \rightarrow V, E \rightarrow n\}$$

$$I_8 = \text{go}(I_7, V) = \{E \rightarrow V, V \rightarrow i\}$$

$$I_9 = \text{go}(I_7, n) = \{E \rightarrow n\}$$

$$I_{10} = \text{go}(I_8, i) = \{V \rightarrow i\} = I_5$$



2. 图 # 移进 归约 项目 有 冲突 是 LR(0) 文法:

$action(I_0, S) = 1$     $goto(I_0, z) = S_2$ ;    $action(I_0, V) = 3$   
 $goto(I_3, E) = S_4$ ,    $goto(I_3, z) = S_5$ ;  
 $goto(I_4, E) = S_6$ ;    $goto(I_6, E) = 7$ .  
 $action(I_7, V) = 8$ ;    $goto(I_7, n) = S_9$ .

3. 不是 LR(0) 文法 因为

4. 有效项目集组成的项目规范族可构成 SLR 分析表.

四. (15 分) 有如下翻译方案:

$p \rightarrow bQb$  {print: " 1" }

$Q \rightarrow cR$  {print: " 2" }

$Q \rightarrow a$  {print: " 3" }

$R \rightarrow Qad$  {print: " 4" }

问: 当输入串为 bccaadadb 时, 该翻译方案的输出是什么?

~~$P.type := b.in$~~   
 ~~$A.in := P.in$~~

$P.type := b.in$  {print: " 1" }

$b.in := A.in$

print b

$A.type := c.in$  {print: " 2" }

$c.in := P.in$

print c

$R.type := a.in$  {print: " 3" }

$a.in := A.in$

print Q a.



五. (15分) 有如下 C 语言声明语句

```
typedef struct
{
    char id_no[10];
    int score;
} student;
student class1[30], *class2[30];
FILE *fp;
int putw(int w, FILE *fp);
```

分别给出名字 student、class1、class2、fp、putw 的类型表达式。

student 为结构变量

~~student: {s} char~~

~~student: {s} char~~

class1: array { string }

~~class2: array { }~~

fp: pointer { pointer }

putw: function { char }

student: variety { char }

class2: pointer array { string }

六. (15分) 对下面的基本块进行优化 (假定出基本块后只有 A、G、L 是活跃的):

```
t1 A=B*C
t2 D=B/C
t3 E=2*3
t4 F=E+2
t5 G=B*C
t6 K=E+F
t7 G=K*K
t8 L=B/C
```

答: ~~t1 = B \* C~~ and ~~e~~

~~t2 = B / C~~

~~t3 = t1 or t2~~

~~t4 = t5 \* 3~~

A = B \* C

D = B / C

E = 2 \* 3

F = E + 2

K = E + F

G = K \* K

t1 = B \* C

t2 = B / C

t3 = t1 or t2

t4 = 6

t5 = 8

t6 = t4 + t5

t7 = t6 \* t6



# 《编译原理与技术》期末考试试题 A

2001 年 1 月

姓名 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

## 一、(24 分) 考虑文法

$E \rightarrow A|B$   
 $A \rightarrow \text{num}|id$   
 $B \rightarrow (L)$   
 $L \rightarrow LE|E$

- (1) 消除文法中存在的左递归
- (2) 为 (1) 中得到的文法构造非终结符号的 FIRST 和 FOLLOW 集合
- (3) 证明 (1) 中得到的文法是 LL(1) 文法
- (4) 为 (1) 中得到的文法构造 LL(1) 分析表

## 二、(24 分) 考虑文法

$E \rightarrow (L)|a$   
 $L \rightarrow EL|E$

- (1) 构造该文法的 LR(0) 项目集规范族及识别其所有活前缀的 DFA
- (2) 构造该文法的 SLR(1) 分析表
- (3) 给出 SLR(1) 分析器输入符号串  $((a)a(aa))$  的分析过程
- (4) 构造该文法的 LALR(1) 分析表

## 三、(24 分) 考虑下述的语法制导定义

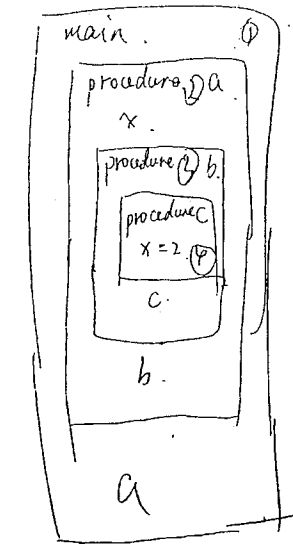
产生式	语义规则
$S \rightarrow AB$	$B.i := S.i$
	$A.i := 2 * B.s$
	$S.s := A.s$
$A \rightarrow a$	$A.s := A.i + 3$
$B \rightarrow b$	$B.s := B.i + 4$

- (1) 画出字符串  $ab$  的分析树;
- (2) 根据语义规则画出分析树的依赖图;
- (3) 根据依赖图写出语义规则的计算顺序;
- (4) 假设  $S.i$  的初值为 3, 则  $S.s$  的值是多少?

## 四、(16 分) 为下面的 PASCAL 程序画出活动记录栈, 要求画出活动记录中的局部数据域、控制链和访问链域

- (1) 控制第 1 次进入  $b$  之后
- (2) 控制第 2 次进入  $b$  之后
- (3) 描述如何在  $c$  中访问变量  $x$

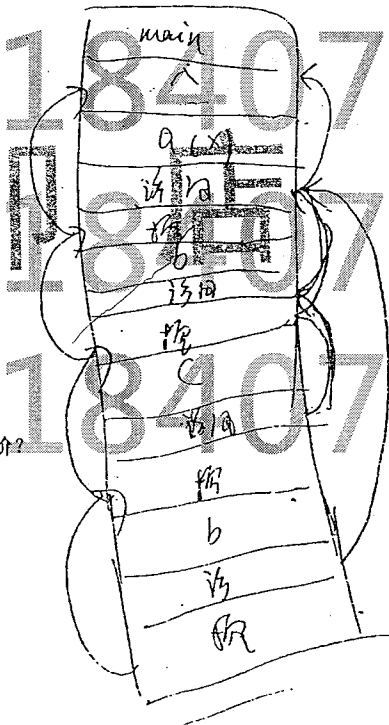
```
program main;
  procedure a;
    var x: integer;
    procedure b;
      procedure c;
        begin
          x := 2;
          b;
        end;
      begin /* b */
        c;
      end;
    end;
  begin /* a */
    b;
  end;
begin /* main */
  a;
end.
```



## 五、(12 分) 有如下 PASCAL 声明:

```
type
  arr = array [1..20] of real;
var
  A: array [1..20] of real;
  B: arr;
  P: arr;
```

- (1) 请写出各名字的类型表达式;
- (2)  $A$  和  $B$  是否结构等价?  $A$  和  $B$  是否名字等价?



# 《编译原理与技术》期末考试试题 B

2001 年 1 月

姓名\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

## 一、(20 分) 填空

- (1) 在 Chomsky 文法体系中, 1 型文法也称为\_\_\_\_\_文法, 2 型文法也称为\_\_\_\_\_文法, 3 型文法也称为\_\_\_\_\_文法。
- (2) 编译的基本阶段有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (3) 常用的语法分析方法有\_\_\_\_\_分析方法和\_\_\_\_\_分析方法。
- (4) LR 分析技术中常用的构造分析表的方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (5) 过程之间传递信息的常用方法有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_两种。
- (6) 参数传递方式有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

## 二、(24 分) 考虑文法

$S \rightarrow (S)S | \epsilon$

- (1) 说明该文法产生的语言是什么?
- (2) 求非终结符 S 的 First 集合和 Follow 集合。
- (3) 该文法是否是 LL(1) 文法? 为什么?

## 三、(24 分) 有如下文法

$S \rightarrow E$

$E \rightarrow bEa | aEb | ba$

- (1) 求该文法的 LR(0) 项目集规范族;
- (2) 画出接受活前缀的 DFA 的转换图;
- (3) 该文法是否是 SLR(1) 文法? 为什么?

## 四、(20 分) 有如下语法制导定义

产生式 语义规则

$S \rightarrow E$   $(E.i := 5)$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $S.s := E.s$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E_1.i := E.i$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E_2.i := E.i$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E.s := f(E_1.s, E_2.s)$

$E \rightarrow a$   $E.s := 10 * E.i$

$S \rightarrow ME$   $E.i = M.s$

$S \rightarrow ME$   $S.s = E.s$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E.i = E_1.i$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E.i = E_2.i$

$E \rightarrow E_1 E_2$   $E.s = M.s$

- (1) 判断该语法制导定义是否是 L 属性定义
- (2) 由该语法制导定义构造相应的翻译方案
- (3) 删除翻译方案中嵌入的动作, 使得对输入符号串的翻译可以在 LR 分析过程中完成

## 五、(12 分) 有如下程序段:

```
begin
  integer I;
  integer array B[2];
  procedure Q(x)
    integer x;
    begin
      I:=1; x:=x+2; B[I]:=10;
      I:=2; x:=x+2
    end;
  B[1]:=1; B[2]:=2; I:=1; Q(B[I])
end
```

执行完程序后, B[1] 和 B[2] 中的结果值是多少? 若参数传递的方式分别为

- (1) 传值
- (2) 传地址
- (3) 复制恢复
- (4) 传名

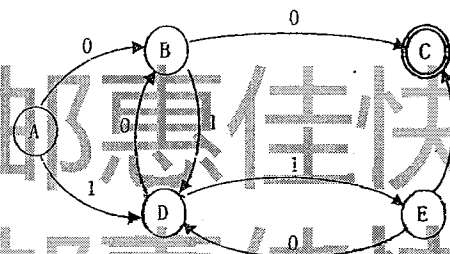
# 《编译原理与技术》期末考试试题 A

2002 年 1 月

姓名 \_\_\_\_\_ 班级 \_\_\_\_\_ 学号 \_\_\_\_\_ 成绩 \_\_\_\_\_

一、(15 分) 下面给出的是一个有限状态自动机 M 的状态图, M 有开始状态 A 和接受状态 C。试问下述正规表达式中的哪几个可被 M 接受?

正规表达式: ①  $0(10)^*0$     ②  $11(01)^*1$     ③  $1(101)^*00$



二、(25 分) 考虑文法

$E \rightarrow E+T$   
 $T \rightarrow (E) \mid a$

- (1) 消除文法中存在的左递归
- (2) 为 (1) 中得到的文法构造非终结符号的 FIRST 和 FOLLOW 集合
- (3) 证明 (1) 中得到的文法是 LL(1) 文法

三、(20 分) 考虑文法

$E \rightarrow (L) \mid a$   
 $L \rightarrow L, E \mid E$

- (1) 构造该文法的 LR(1) 项目集规范族及识别其所有活前缀的 DFA
- (2) 构造该文法的 LALR(1) 分析表, 并判断该文法是否是 LALR(1) 文法

四、(25 分) 考虑下述的语法制导定义

产生式	语义规则
$D \rightarrow TL$	$L.in := T.type$
$T \rightarrow int$	$T.type := integer$
$T \rightarrow real$	$T.type := real$
$L \rightarrow id, (L)$	$L.in := L.in$ $addtype(id.entry, L.in)$
$L \rightarrow id$	$addtype(id.entry, L.in)$

- (1) 若用 LR 分析技术实现对符号串 real p, q, r 的翻译时, 需要对 LR 分析器做那些扩展?
- (2) 如果在 LR 分析期间属性 T.type 的值保存在值栈 (VAL 栈) 中, 那么当发生 L 规约时, 属性 L.in 的值能不能在栈中的固定位置找到? 为什么? 如果不能, 请做 (3);
- (3) 请改写文法和语义规则, 使发生 L 规约时, L.in 的值能在栈中的固定位置找到, 并指明在栈中什么位置可以找到。

五、(15 分) 下述程序的输出结果是什么?

```

program main(input, output):
var
  a: array[1..2] of integer;
  i: integer;
procedure p(x, y: integer)
begin
  x := x+1; i := i+1; y := y+1;
end;
begin
  a[1] := 1; a[2] := 1;
  i := 1;
  p(a[1], a[1]);
  writeln(a[1], a[2]);
end.
  
```

- ① 值调用    ② 引用调用    ③ 复写—恢复调用    ④ 换名调用

《编译原理与技术》期末考试试题 B

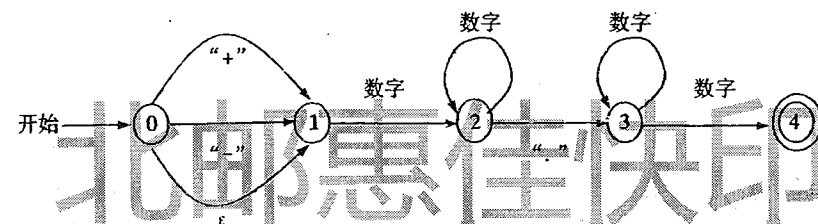
2002 年 1 月

姓名\_\_\_\_\_ 班级\_\_\_\_\_ 学号\_\_\_\_\_ 成绩\_\_\_\_\_

一、(15 分) 下面给出的是一个有限状态自动机 M 的状态图, M 有开始状态 0 和接受状态

4。试问下述哪一个实数可被 M 接受?

- ① +.47    ② -1.    ③ .5    ④ -11.47



二、(25 分) 对下面文法 G:

$S \rightarrow SaA \mid bB$

$A \rightarrow aB \mid c$

$B \rightarrow Bb \mid d$

- (1) 消除文法中存在的左递归;  
(2) 为(1)中得到的文法构造非终结符号的 FIRST 和 FOLLOW 集合;  
(3) 证明(1)中得到的文法是 LL(1)文法。

三、(25 分) 下面文法是 Pascal 语言中无参数过程调用语句和赋值语句的简化形式,

$S \rightarrow id \mid V := E$

$V \rightarrow id$

$E \rightarrow V \mid num$

- (1) 构造该文法的 LR(1)项目集规范族及识别其所有活前缀的 DFA;  
(2) 构造该文法的 LALR(1)分析表, 并判断该文法是否是 LALR(1)文法。

四、(20 分) 一个移进规约分析器在文法的相应规则规约后, 立即导出在括号中指出的动作。

$S \rightarrow aaA$     {print "1"}

$S \rightarrow b$     {print "2"}

$A \rightarrow Sc$     {print "3"}

该语法制导的翻译方案将一种终结符为 a, b 和 c 的语言翻译成另一种终结符为 1, 2 和 3 的语言。“aaaabcc”的翻译结果是什么? 简述其翻译过程。

五、(15 分) 有如下 PASCAL 声明:

type

arr=array [1..20] of real;

var

A:array [1..20] of real;

B: arr;

P: ↑ arr;

- (1) 请写出各名字的类型表达式;  
(2) A 和 B 是否结构等价? A 和 B 是否名字等价?

# 《编译原理与技术》期末考试试卷 A (2003.1)

姓名: \_\_\_\_\_ 班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 成绩: \_\_\_\_\_

## 一、(8分) 考虑下述程序段

```

A 1. i:=1;
   2. While i<=n do
       begin
B 3.     sum:=sum+a[i];
   4.     i:=i+1;
       end;

```

让 A 表示赋初值 (第 1 行中的  $i:=1$ ), B 表示循环中的求和动作 (第 3 行), I 表示  $i$  加 1 (第 4 行)。若 T 表示在第 2 行中隐含的测试, 下述哪个正规表达式代表了这个程序段所有可能走过的全部步序列? 简述你的理由。

- (1)  $A(TBI)^+$  (2)  $A(TBI)^*$  (3)  $AT(BIT)^+$  (4)  $AT(BIT)^*$

## 二、(24分) 考虑下述文法 G:

```

S → AB|PQx
A → xy|lm
B → bc
C → bc|e
P → pP|e
Q → q

```

### 1. 求文法 G 的各非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集

### 2. 证明该文法是 LL(1) 文法

### 3. 同下面的产生式 (1) 到 (4) 中的一个并且仅一个一起考虑这个文法, 如果保持其作为 LL(1) 文法状态, 下列中哪个产生式不能加入到该文法中? 为什么?

- (1)  $S \rightarrow bc$  (2)  $A \rightarrow bc$  (3)  $B \rightarrow e$  (4)  $Q \rightarrow e$

## 三、(24分) 设有文法 G:

```

S → aAD | aBe | bBS | bAc
A → g
B → g
D → d | e

```

### 1. 写出该文法的 LR(1) 项目集规范族, 并画出识别所有活前缀的确定有限状态自动机 (DFA)

### 2. 判别该文法是下列文法中的哪一种或哪几种, 并说明理由。

- (1) LR(0) (2) SLR(1) (3) LALR(1) (4) LR(1)

### 3. 写出该文法的 LR 分析表

## 四、(20分) 有如下文法:

```

S → (L) | a
L → L, S | S

```

- 设计一个语法制导定义, 它输出每个 a 的嵌套深度。如对句子  $(a, (a, a))$ , 输出的每个 a 的嵌套深度输出为 1, 2, 2。
- 为 1 中的语法制导定义构造相应的翻译方案。
- 对句子  $(a, (a, a))$ , 画出其分析树, 并对分析树加注释以验证你的设计。

## 五、(14分) 有以下三地址代码片段:

```

A ← 0
I ← 1
L: B ← J+1
  C ← B+I
  A ← C+A
  IF I=100 GOTO E
  I ← I+1
  GOTO L
E:

```

- 划分基本块, 并画出其控制流图。
- 在循环结构上可以进行哪些优化? 并对该代码段进行所有可能的循环优化。

## 六、(10分) 写出下列类型的类型表达式

### 1. 一维记录数组 A, 数组的下标从 1 到 100, 记录中有两个域 x 和 y, 它们的类型分别为整型和字符型。写出数组 A 的类型表达式。

### 2. 一个函数 func, 它有两个形参 x 和 y, 其类型分别为整型和从整数到整数指针的函数; 函数 func 返回一个由一个整数 i 和一个字符 c 组成的记录。

x: int

y: pointer(int)

int → pointer(int)

int x (int → pointer(int)) → record (i: int, c: char)

int x (int → pointer(int)) → record (i: int, c: char)

# 《编译原理与技术》期末考试试题(B 卷)

2000 年 1 月

## 一、(15 分) 填空

- 在 Chomsky 文法体系中, 1 型文法也称为 上下文有关文法, 2 型文法也称为 上下文无关文法, 3 型文法也称为 正则文法。
- 运行时的存储分配策略有 堆, 栈, 静态。
- 三地址代码的具体实现方法有 四元式, 三元式, 逆波兰式。
- 词法扫描器的任务是从 源程序 中, 识别出一个个具有 意义 的 记号。
- 过程调用时参数传递方式通常有 传值, 引用, 传地址 和 传名。

## 二、(20 分) 设有文法:

$S \rightarrow AaAb \mid BbBa$

$A \rightarrow \epsilon$

说明该文法是 LL(1) 文法, 但不是 SLR(1) 文法。

## 三、(20 分) 设有文法:

$S \rightarrow Aa \mid bAc \mid Bc \mid bBa$

$A \rightarrow d$

$B \rightarrow d$

试说明该文法是 LR(1) 文法, 但不是 LALR(1) 文法。

## 四、(10 分) 画出下述语法制导定义的依赖图, 并判断其是否为 L-属性定义, 请说明原因

产生式	语义规则
$A \rightarrow BC$	$B.i := h(A.i)$ $C.i := m(B.s)$ $A.s := f(C.s)$
$A \rightarrow DE$	$E.i := r(A.i)$ $D.i := q(E.s)$ $A.s := f(D.s)$



## 五、(10 分) 设有下列 C 语言的说明, 试分别写出数组 foo 和函数 bar 的类型表达式。

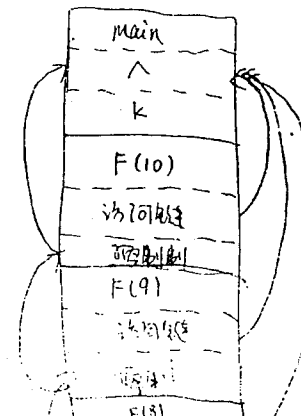
```
typedef struct {
    int a,b;
} CELL, *PCELL;

CELL foo[100];
PCELL bar(x, y)
int x; CELL y;
... ;
```

## 六、(10 分) 下面是 PASCAL 程序

```
Program main(input, output);
Var k: integer;
Function F(n: integer): integer;
begin
    if n <= 0 then F := 1
    else F := n * F(n-1);
end;
begin
    K := F(10);
    writeln(K);
end.
```

请画出当第三次(递归地)进入 F 后运行栈中活动记录示意图, 要求画出访问链和控制链。



2-2+1

七、(15分)有C语言语句

```
for (i = 0; i < 10; i++)
```

```
    c[i] = a[i] * b[i];
```

其中：变量说明如下

```
int i;
```

```
int a[10], b[10], c[10];
```

1. 把上述语句转换为三地址代码;
2. 为三地址语句序列划分基本块;
3. 进行所有可能的优化。

学五



# 《编译原理与技术》期末考试试卷 A (2004.1)

班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 成绩: \_\_\_\_\_

一、(10分) 考虑如下文法:

$S \rightarrow AB \mid AS \mid AAA$   
 $A \rightarrow a \mid aA$   
 $B \rightarrow b$

AS  
 AAS  
 AAAS

$S \rightarrow ab \mid aAb \mid as \mid aAs$   
 $A \rightarrow a \mid aA$   
 $B \rightarrow b$

下面哪一个正规表达式与上述文法等价?

- ①  $aa^*b$  ②  $aa^*b$  ③  $(ab)^*$  ④  $a(ab)^*$  ⑤  $a(ab)^*b$

二、(15分) 已知文法  $G: A \rightarrow aAa \mid \epsilon$

- 该文法是 LL(1) 文法吗? 为什么?
- 若要采用 LL(1) 方法对该文法产生的句子进行语法分析, 如何改写文法? 请写出与该文法等价的、并且可以用 LL(1) 方法进行分析的文法。
- 对改写后得到的文法构造相应的 LL(1) 分析表。

三、(20分) 有简单语言的文法  $G = (V_t, V_n, P, \phi)$

其中:  $V_t = \{ \text{黑体小写字母串, 标点符号, 赋值号, 运算符} \}$

$V_n = \{ P, D, L, S, E, T, B \}$

$\phi: P \rightarrow \text{begin } D; S \text{ and}$

$D \rightarrow \text{id} : L$

$L \rightarrow \text{integer} \mid \text{boolean}$

$S \rightarrow \text{id} := E \mid \text{if } B \text{ then } S$

$E \rightarrow E + T \mid T$

$T \rightarrow \text{id}$

$B \rightarrow \text{id} \mid \text{true} \mid \text{false}$

- 试写出该文法的一个句子;
- 该文法属于以下哪几种文法, 不属于哪几种文法, 请说明理由。  
 1) 上下文无关文法 2) LL(1) 文法 3) SLR(1) 文法

四、(10分) 考虑下面的程序:

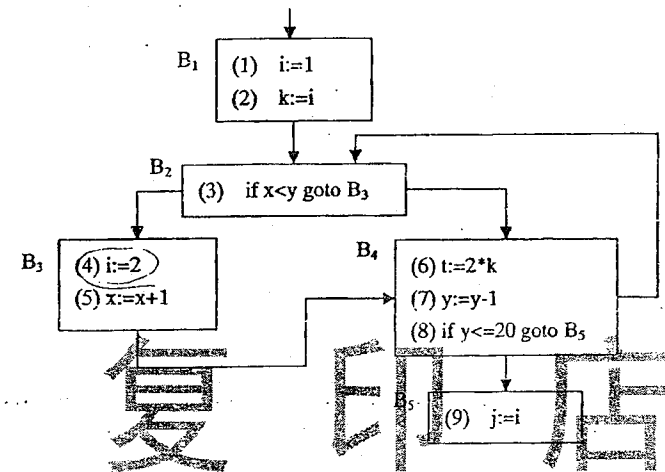
```
begin
  integer i;
  integer array B[1..2];
  procedure P(V); integer v;
  begin
    i:=1; v:=v+10; B[i]:=10;
    i:=2; v:=v+10
  end;
  B[1]:=10; B[2]:=20; i:=1; P(B[i])
end.
```

分别给出该程序在下述参数传递方式下执行结束后 B[1] 和 B[2] 的值:

1. 传值 2. 传地址 3. 复制恢复 4. 传名

五、(20分) 有如下程序流程图:

- 给出该流程图中的循环;
- 指出循环不变运算;
- 说明哪些循环不变运算可以外提。
- 有没有不可以外提的循环不变运算? 如果有, 说明不能外提的原因。



六、(10分) 有如下文法:

$P \rightarrow D$

$D \rightarrow D; D \mid \text{id}; T \mid \text{proc id}; D; S$

写出一个语法制导定义, 其目的是打印出该程序一共声明了多少个 id;

七、(15分) 有如下 PASCAL 声明:

```
type
  arr=array [1..20] of real;
var
  A:array [1..20] of real;
  B: arr;
  P: ↑ arr;
```

- 请写出各名字的类型表达式;
- A 和 B 是否结构等价? A 和 B 是名字等价?

A. array[1..20, real]

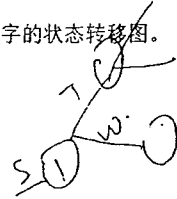
B. array[1..20, real]

C. point(array[1..20, real])

# 《编译原理与技术》期末考试试卷 B (2004.1)

班级: \_\_\_\_\_ 学号: \_\_\_\_\_ 姓名: \_\_\_\_\_ 成绩: \_\_\_\_\_

一、(10分) 画出用来同时识别如下三个关键字的状态转移图。  
STEP, STRING, SWITCH



二、(20分) 对下面文法 G:

$S \rightarrow SaA|bB$   
 $A \rightarrow aB|c$   
 $B \rightarrow Bb|d$

1. 消除该文法的左递归;
2. 计算消除左递归后的文法的每个非终结符的 FIRST 集和 FOLLOW 集;
3. 判断文法是否位 LL(1), 若是 LL(1) 文法, 请构造它的预测分析表。

三、(20分) 设文法 G[S] 为:

$S \rightarrow NN$   
 $N \rightarrow ON$   
 $N \rightarrow 1$

1. 构造文法 G 的 LR(0) 项目集规范族。并画出识别该文法所有活前缀的 DFA。
2. 该文法是 SLR(1) 文法吗? 若是, 请构造相应的分析表。

LR(0)

四、(20分) 考虑下面的属性文法:

文法规则	语义规则
$S \rightarrow ABC$	$B.u := S.u \checkmark$ $A.u := B.v + C.v \checkmark$ $S.v := A.v \checkmark$
$A \rightarrow a$	$A.v := 2 * A.u \checkmark$
$B \rightarrow b$	$B.v := B.u$
$C \rightarrow c$	$C.v := 1$

1. 画出字符串 abc 的分析树;
2. 根据语义规则画出分析树的依赖图;
3. 根据依赖图写出语义规则的计算顺序;
4. 假设 S.u 的初值为 3, 则 S.v 的值是多少?



五、(15分) 在下面的函数 P 中, 参数 x 是通过地址传递的, 参数 y 是通过值传递的。

FUNCTION P (VAR x: integer; y: integer): integer;  
BEGIN

$k := 3;$   
 $l := 5;$   
 $P := x + y;$   
END;

若 P 由下列程序调用:

$k := 1;$   
 $l := 1;$   
 $z := P(k, l);$

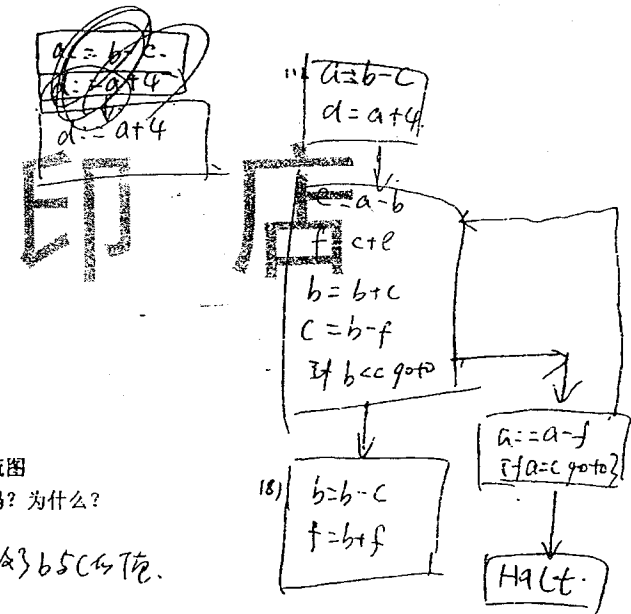
问 z 的值是什么, 这两种参数传递的机制如何实现。

4

3. (A) (B) (C) (D) (E) (F) (G) (H) (I) (J) (K) (L) (M) (N) (O) (P) (Q) (R) (S) (T) (U) (V) (W) (X) (Y) (Z)

六、(15分) 有如下代码序列:

(1)  $a := b - c$   
(2)  $d := a + 4$   
(3)  $e := a - b$   
(4)  $f := c + e$   
(5)  $b := b + c$   
(6)  $c := b - f$   
(7) IF  $b < c$  goto 10  
(8)  $b := b - c$   
(9)  $f := b + f$   
(10)  $a := a - f$   
(11) IF  $a = c$  goto 3  
(12) Halt



1. 请划分基本块, 并构造出相应的程序流程图
2. 语句 (1) 和语句 (8) 是公共表达式吗? 为什么?

不是 语句 (5) (6) 243 b5 c6 7 8.

北京邮电大学 2009 — 2010 学年第 一 学期

《编译原理》考试试题 (A)

考试 注意 事项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明, 未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。									
	二、书本、参考资料、书包等物品一律放到考场指定位置。									
	三、学生不得另行携带、使用稿纸, 要遵守《北京邮电大学考场规则》, 有考场违纪或作弊行为者, 按相应规定严肃处理。									
	四、学生必须将答题内容做在试题答卷上, 做在草稿纸上一律无效。									
	五、学生的姓名、班级、学号、班内序号等信息由教材中心统一印制。									
考试 课程	编译原理				考试时间		2010 年 1 月 19 日			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分	
满分	20	25	10	15	15	15				
得分										
阅卷 教师										

一、(20 分) 考虑下列文法 G

$S \rightarrow A$   
 $A \rightarrow aB \mid aC \mid A \mid Aa$   
 $B \rightarrow bBC \mid f$   
 $C \rightarrow c$

1. 对文法 G 进行消除左递归, 提取左公因子变换。
2. 对变换后的文法, 求各非终结符的 First 集合和 Follow 集合。
3. 构造变换后文法的 LL(1) 分析表。
4. 判断变换后的文法是否为 LL(1) 文法? 为什么?

Handwritten notes and diagrams for Question 1, showing the transformation of the grammar G to eliminate left recursion and extract common left factors.

二、(25 分) 考虑如下文法 G

$S \rightarrow SA \mid A$   
 $A \rightarrow aSb \mid ab$

1. 构造该文法的拓广文法  $G'$
2. 构造  $G'$  的 LR(1) 项目集规范族和识别所有活前缀的 DFA
3. 构造文法 G 的 LR(1) 分析表
4. 判断该文法是否是 SLR(1) 文法

Handwritten note: (20) 用. 构造识别的 DFA

三. (10分) 有如下简单语言的文法

$P \rightarrow D; S$

$D \rightarrow D; D \mid id; T \mid proc\ id; D; S$

请设计一个翻译方案, 它打印输出程序声明中每个简单变量  $id$  的名字和嵌套深度。

假设变量  $id$  的名字保存在属性  $id.name$  中, 主程序中声明的变量的嵌套深度为 1, 每进入一个嵌套过程, 其中声明的名字的嵌套深度加 1。

四. (15分) 有

typedef str

char n

int s

} student;

typedef stu

student cla

exprstuden

FILE \*fp;

int putw(ir

1. 请分

putw l

2. 请指

7197

深

1.

四. (15分) 有如下的 C 语言声明:

typedef struct {

char name[10];

int score;

} student;

typedef student exprstudent;

student class1[30], class2[30];

exprstudent class3[30], class4[30];

FILE \*fp;

int putw(int w, FILE \*fp);

1. 请分别写出名字 student、exprstudent、class1、class2、class3、class4、fp、putw 的类型表达式;

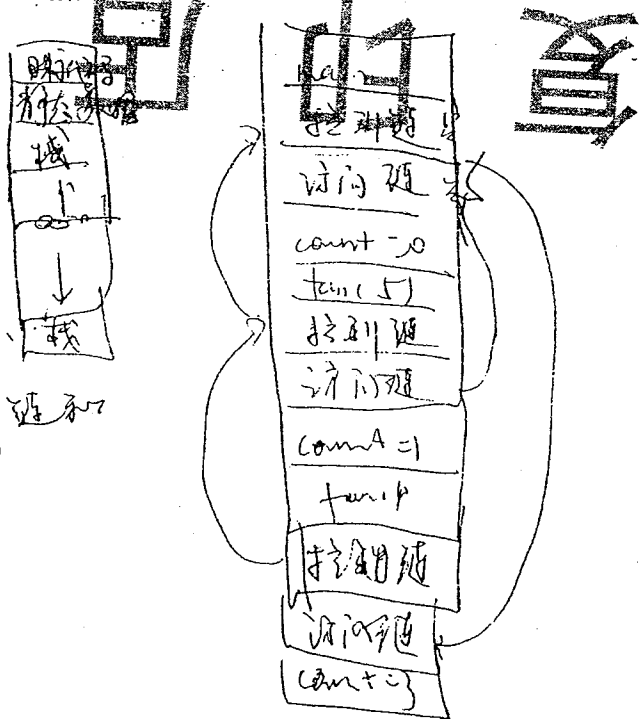
2. 请指出哪些名字是结构等价的, 哪些名字是类型等价的。

7197

学五

```
int i;
int count;
int fun (int i)
{
    count++;
    if (i==1) return 1;
    else return i*fun(i-1);
}
int main()
{
    i=5;
    count=0;
    printf ("%d", fun
}
```

说明: 要求画出每个活动记录中的控制链和访问链, 并写出参数域的值。



静态数据  
栈  
↓ 地址  
记录中控制流值和  
子例程

- (1)  $i := 1$
- (2) if  $i > n$  goto (17)
- (3)  $j := 1$
- (4) if  $j > n$  goto (15)
- (5)  $T_1 := i * j$
- (6)  $T_2 := T_1 * j$
- (7)  $T_3 := T_2 * 4$
- (8)  $T_4 := j * n$
- (9)  $T_5 := T_4 + j$
- (10)  $T_6 := T_5 * 4$
- (11)  $T_7 := B[T_6]$
- (12)  $A[T_3] := T_7$
- (13)  $j := j + 1$
- (14) goto (4)
- (15)  $i := i + 1$
- (16) goto (2)
- (17)

请将该代码序列划分为基本块，并构造出相应的程序流图。

1. 第10
2.  $g_{00}$  (静度) 与  $g_{11}$  有关
3. 静度  $n-1$  个