

# 编译原理第二次作业

## 一、判断题

1. 每个S-属性定义都是L-属性定义。( )
2. 一棵语法分析树仅对应于一个推导。( )
3. 语法制导的编译程序只能进行语法分析。( )
4. 在编译程序中安排中间代码生成的目的是便于代码优化和目标程序的移植。( )
5. 动态数组的存储空间在编译时就可以完全确定。( )
6. 符号表在词法分析程序建立, 由语法分析程序使用。( )

1. 对
2. 错: 一棵语法分析树可以对应于多个推导
3. 错: 语法制导翻译过程中根据产生式中非终结符位置产生相应的语义动作, 因此兼有语法分析和语义分析
4. 对
5. 错: 静态数组的存储空间在编译时就可以完全确定
6. 错: 符号表在编译器各个阶段都有使用, 并且在复杂的源程序中带有函数过程调用, 词法分析程序不能单独完成符号表的建立

## 二、主观题

### 1. 四元式

写出如下语句的四元式序列。

```
while a<b do:
  if c<5 then:
    while x>y do:
      z := x+1
  else
    x := y
```

解析：答案不唯一

	OP	arg1	arg2	result
100	J <sub>&lt;</sub>	a	b	102
101	goto	—	—	111
102	J <sub>&lt;</sub>	c	5	104
103	goto	—	—	109
104	J <sub>&gt;</sub>	x	y	106
105	goto	—	—	100
106	+	x	1	t1
107	:=	t1	—	z
108	goto	—	—	104
109	:=	x	—	y
110	goto	—	—	100
111				

## 2. 语法制导翻译

某翻译器的翻译模式如下：

$S \rightarrow L$       { print(L.val); } /\*print函数以十进制方式打印数值\*/

$L \rightarrow L_1 B$       { L.val=L<sub>1</sub>.val\*2+B.val; }

$L \rightarrow B$       { L.val=B.val; }

$B \rightarrow 0$       { B.val=0; }

$B \rightarrow 1$       { B.val=1; }

1. 请指出文法中各个非终结符的属性是综合属性还是继承属性。

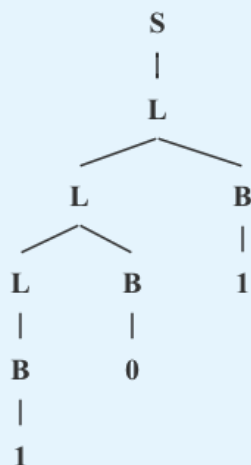
解析：非终结符L具有综合属性L.val，非终结符B具有综合属性B.val。

2. 请简述其语义功能。

解析：该翻译模式能够将用户输入的二进制串所对应的十进制数输出。

3. 请画出输入为101时的语法分析树结构。

解析：



### 3. 语法制导翻译

对下面的文法，设计语法制导定义获得类型信息，要求只利用综合属性。

$D \rightarrow L, id \mid L$

$L \rightarrow T \ id$

$T \rightarrow int \mid real$

解析：

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

## 4. 类型等价

1. 类型等价分为名字等价和结构等价，试述这两种类型等价的主要区别。

解析：结构等价是指两个表达式具有完全相同的基本类型。而名字等价是指每个类型名都看作是可区分的类型，两个类型表达式当且仅当名字完全相同才是名字等价。

2. 已知有Pascal声明：

```
type link = ↑cell;
cell = record
    info: integer;
    next: link
end;
```

下面这些表达式哪些是结构等价，哪些是名字等价？

- link
- pointer(link)
- pointer(cell)
- pointer(record((info × integer) × (next × pointer(cell))))

解析：结构等价：link、pointer(cell)、pointer(record((info×integer)×(next×pointer(cell))))

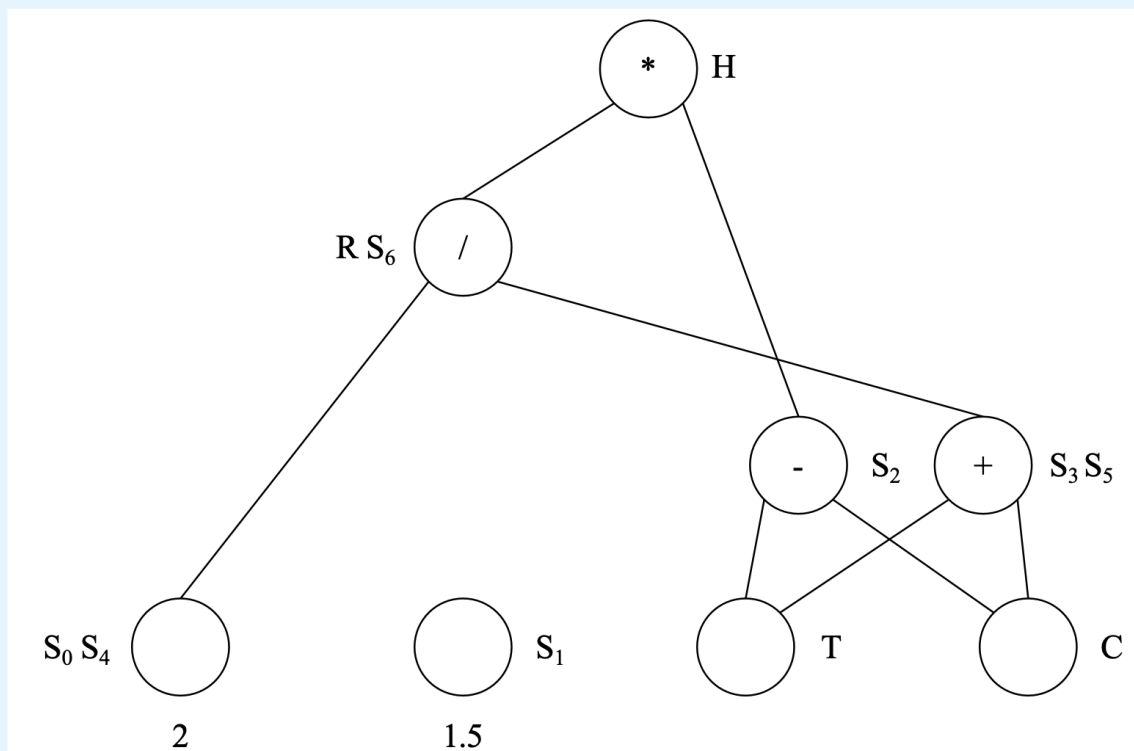
## 5. DAG图

对于基本块P

- (1)  $S_0 := 2$
- (2)  $S_4 := 2$
- (3)  $S_1 := 1.5$
- (4)  $S_2 := T - C$
- (5)  $S_3 := T + C$
- (6)  $S_5 := S_3$
- (7)  $R := 2 / S_3$
- (8)  $S_6 := R$
- (9)  $H := R * S_2$

1. 试用DAG进行优化并重写基本块。

解析：



删除 $S_0$ 、 $S_1$ 、 $S_4$ 、 $S_5$ 、 $S_6$ ，重写基本块：

(1)  $S_2 := T - C$

(2)  $S_3 := T + C$

(3)  $R := 2 / S_3$

(4)  $H := S_2 * R$

2. 假定只有R、H在基本块出口是活跃的，试写出优化后的四元式序列。

解析：

	OP	arg1	arg2	result
0	-	T	C	$S_2$
1	+	T	C	$S_3$
2	/	2	$S_3$	R
3	*	$S_2$	R	H

## 6. 三地址码

把表达式 $a+b*(c-d)+e/(c-d)^n$ 翻译成如下形式：

1. 四元式

解析：

	OP	arg1	arg2	result
0	-	c	d	t1
1	*	b	t1	t2
2	+	a	t2	t3
3	-	c	d	t4
4	^	t4	n	t5
5	/	e	t5	t6
6	+	t3	t6	t7

## 2. 三元式

解析：

	OP	arg1	arg2
0	-	c	d
1	*	b	(0)
2	+	a	(1)
3	-	c	d
4	^	(3)	n
5	/	e	(4)
6	+	(2)	(5)

## 3. 间接三元式

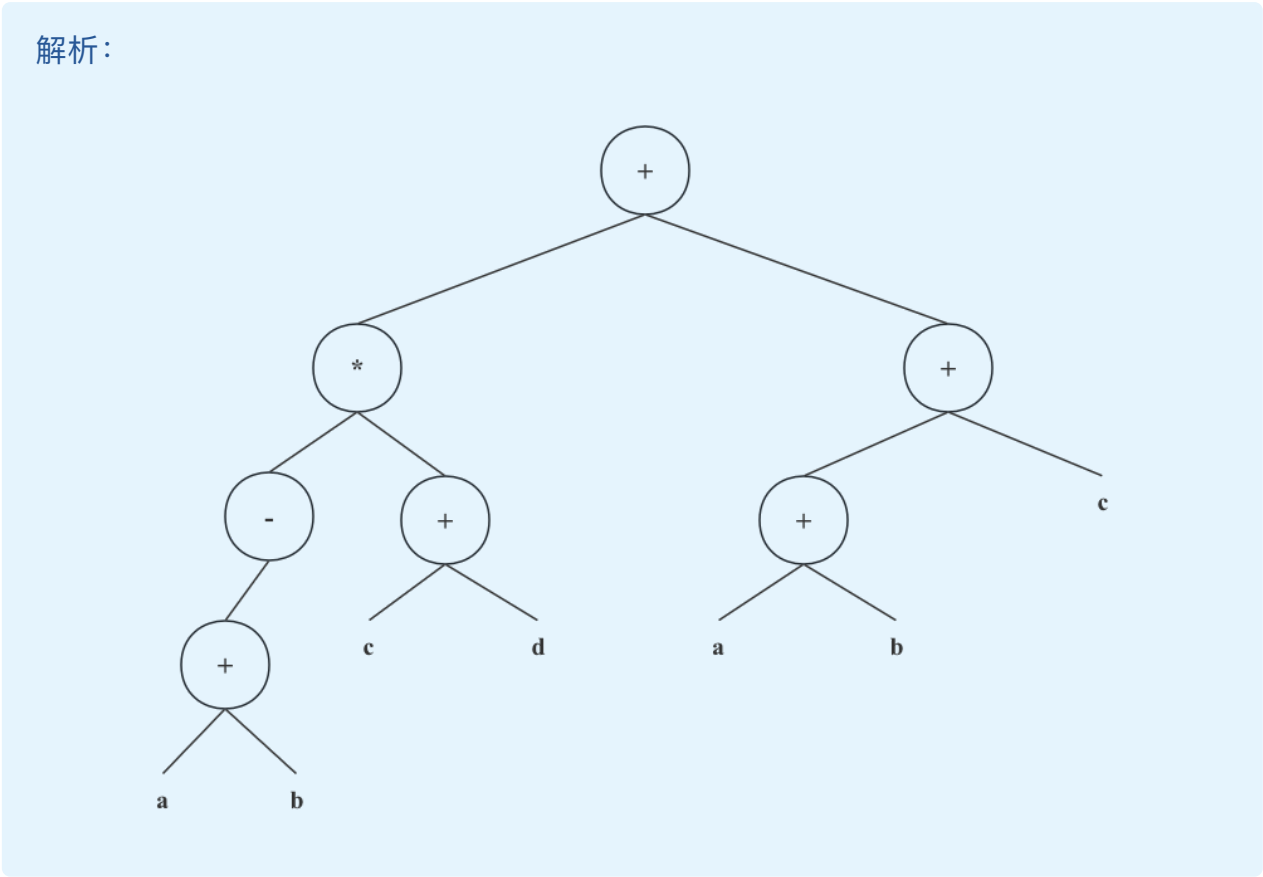
解析：

	OP	arg1	arg2
0	-	c	d
1	*	b	(0)
2	+	a	(1)
3	^	(0)	n
4	/	e	(3)
5	+	(2)	(4)

7. 中间表示

把算术表达式 $-(a+b)*(c+d)+(a+b+c)$ 翻译成如下形式：

1. 抽象语法树



2. 后缀表示



解析：  $ab+-cd+*ab+c++$

### 3. 三地址码

解析：

$t_1 := a + b$

$t_2 := -t_1$

$t_3 := c + d$

$t_4 := t_2 * t_3$

$t_5 := a + b$

$t_6 := t_5 + c$

$t_7 := t_4 + t_6$

## 8. 语法分析表

考虑下面的文法：

$E \rightarrow E + T \mid T$

$T \rightarrow TF \mid F$

$F \rightarrow F * \mid a \mid b$

### 1. 试为该文法构造SLR(1)语法分析表

解析：

增广文法：

(0)  $E' \rightarrow E$

(1)  $E \rightarrow E + T$

(2)  $E \rightarrow T$

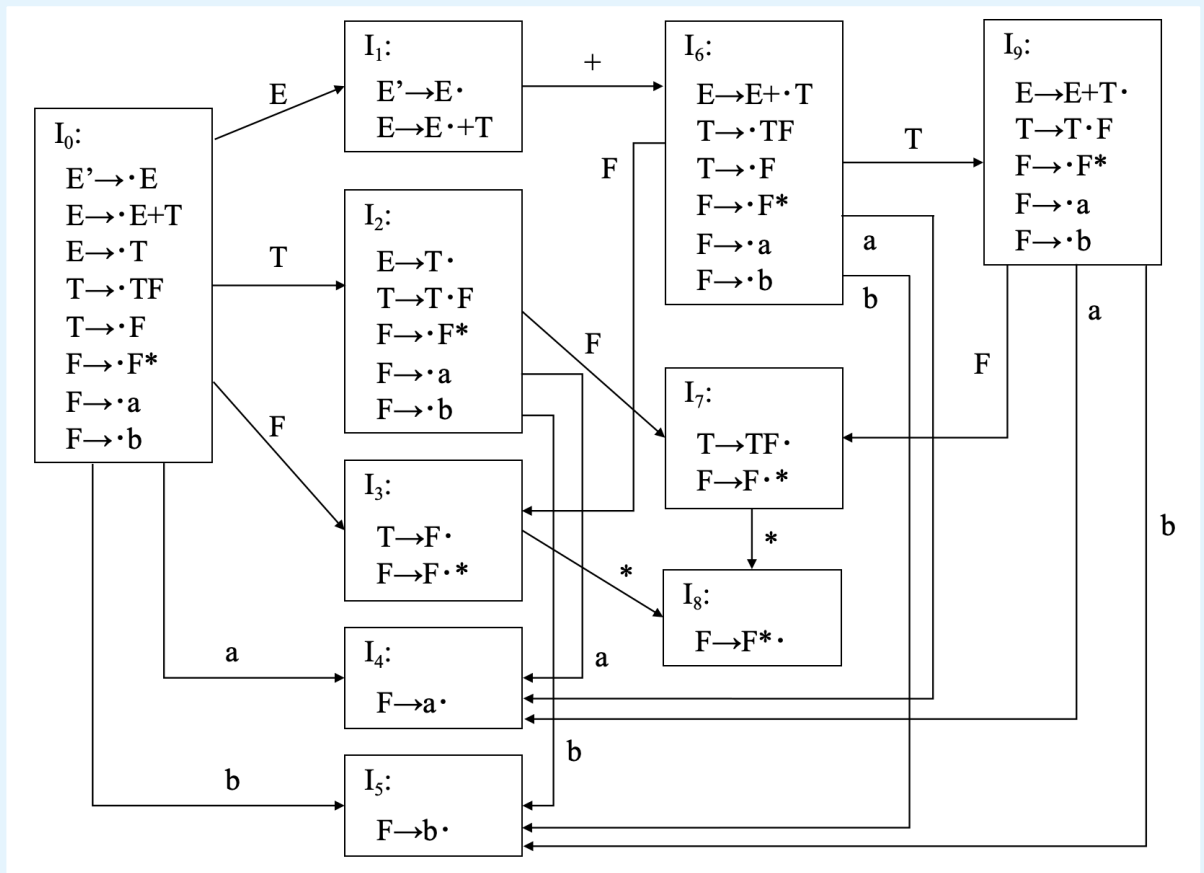
(3)  $T \rightarrow TF$

(4)  $T \rightarrow F$

(5)  $F \rightarrow F *$

(6)  $F \rightarrow a$

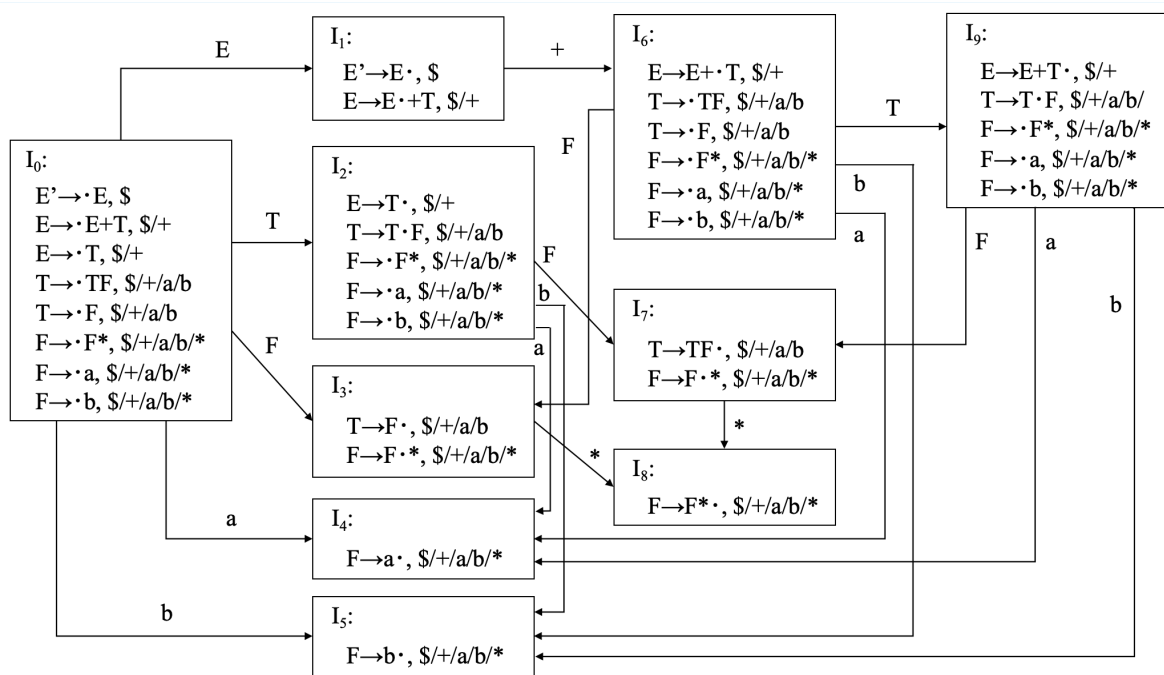
(7)  $F \rightarrow b$



状态	ACTION					GOTO		
	*	+	a	b	\$	E	T	F
0			s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>		1	2	3
1		s <sub>6</sub>			acc			
2		r <sub>2</sub>	s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>	r <sub>2</sub>			7
3	s <sub>8</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>			
4	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>			
5	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>			
6			s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>			9	3
7	s <sub>8</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>			
8	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>			
9		r <sub>1</sub>	s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>	r <sub>1</sub>			7

## 2. 试构造LALR(1)语法分析表

解析：



状态	ACTION					GOTO		
	*	+	a	b	\$	E	T	F
0			s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>		1	2	3
1		s <sub>6</sub>			acc			
2		r <sub>2</sub>	s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>	r <sub>2</sub>			7
3	s <sub>8</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>	r <sub>4</sub>			
4	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>	r <sub>6</sub>			
5	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>	r <sub>7</sub>			
6			s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>			9	3
7	s <sub>8</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>	r <sub>3</sub>			
8	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>	r <sub>5</sub>			
9		r <sub>1</sub>	s <sub>4</sub>	s <sub>5</sub>	r <sub>1</sub>			7