



A 卷

2021-2022 学年第 1 学期

(2021 秋季)

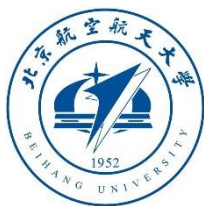
《编译原理与技术》

期末考试卷

班级_____学号_____

姓名_____成绩_____

2022 年 1 月 12 日



《编译原理与技术》

期末考试卷

注意事项：1. 所有答案请直接写在题目中，另附纸无效。

2. 交卷时请以班为单位交卷。

题号	一	二	三	四							总分
				1	2	3	4	5	6	7	
成绩											
阅卷人 签字											
任课教师 签字											

题目：

一、填空题..... (11 分)

二、判断题..... (7 分)

三、单选题..... (8 分)

四、综合题

1. (15 分)

2. (10 分)

3. (10 分)

4. (14 分)

5. (10 分)

6. (5 分)

7. (10 分)

一、填空题（每空 1 分，共 11 分）

1. 如果一个文法所定义的句子中有某个句子，它存在两棵不同的语法树，则该文法是_____。
2. 3 型文法又被称为_____文法，可被_____接受。
3. 由翻译文法确定的语言中的符号串称为活动序列。活动序列由_____和_____组成。
4. 分析工作要部分地或全部地退回去重做，这种情况被称为_____。
5. _____是一种将循环体内代码依序拓展成顺序执行指令的优化方法。
6. 有文法 $G[S]$:

$$S \rightarrow (L) \mid aS \mid a$$

$$L \rightarrow L, S \mid S$$
 句型 $(S, (a))$ 的简单短语是_____，句柄是_____。
7. $(A+B)*(C+D)-E$ 的后缀表示是_____。
8. 观察以下函数：

```
int get(int a[][5][10], int i, int j, int k){
    return a[i][j][k];
}
```

则每次调用时，访问到的 a 中的元素的首地址与 $a[0][0][0]$ 的首地址相差_____个 int 类型的距离（用含 i, j, k 的表达式表示）。

二、判断题（每题 1 分，共 7 分）

1. 语言和文法的关系是多对一。
2. 文法 G 所描述的语言是文法 G 的终结符号集中的所有符号组成的符号串集合。
3. 词法分析程序可以编成一个子程序，由语法分析程序调用。
4. 递归下降分析法中，不允许任意一个非终结符的规则是直接左递归的。
5. 任一句型的最左素短语称为该句型的句柄。
6. 属性翻译文法是上下文无关的文法。
7. 根据程序在运行时发现的错误，就能够找出错误在源程序中的确切位置。

三、单选题（每题 1 分，共 8 分）

1. 下面哪个过程不属于编译过程的五个基本阶段？

- Ⓐ 词法分析 Ⓑ 语法分析 Ⓒ 代码优化 Ⓓ 出错处理

2. 文法规则 $E ::= E + T \mid T$ 的 EBNF 表示为：

- Ⓐ $E ::= \{+T \mid T\}^*$ Ⓑ $E ::= T \{+T\}$
Ⓒ $E ::= \{T+T\}$ Ⓓ $E ::= \{+T\} T$

3. 正则文法 $G(S)$ 如下。

$S \rightarrow A$

$A \rightarrow Ba \mid Bb$

$B \rightarrow Ca$

$C \rightarrow a \mid b \mid Ca \mid Cb$

则对应的正则表达式可能是：

- Ⓐ $(a|b)^* a(a|b)$
Ⓑ $(a|b)^* a(a|b)(a|b)$
Ⓒ $(a|b)(a|b)a(a|b)^*$
Ⓓ $(a|b)^* (a|b)a(a|b)$

4. 下列属于自顶向下分析法的是：

- Ⓐ 递归子程序法 Ⓑ 算符优先分析法
Ⓒ LR(0)分析法 Ⓓ LALR(1)分析法

5. 下面关于基本块的描述，不正确的是：

- Ⓐ 控制流只能从一个基本块的开始进入
Ⓑ 控制流只能从一个基本块的末尾离开
Ⓒ 控制流从一个基本块末尾离开后，只能进入固定的下一个块
Ⓓ 基本块是一个连续的语句序列

6. 下面的代码片段有几个基本块？

```
1  a = 123
2  b = 56
3  c = 0
4  if (a < 100) goto 9
5  c = 4
6  if (c == 2 * 2) goto 9
7  c = a + b
8  goto 6
9  return c
```

- Ⓐ 2 Ⓑ 3 Ⓒ 4 Ⓓ 5

7. 若一个优化将 $x = x * 32$; 优化成 $x = x \ll 5$; 则该优化是:

- Ⓐ 强度削弱 Ⓑ 常数合并 Ⓒ 常数传播 Ⓓ 代码外提

8. 下面关于优化的说法，错误的是:

- Ⓐ 局部优化指在基本块内进行的优化
Ⓑ 数据流分析属于局部优化
Ⓒ 消除公共子表达式属于基本块内的优化
Ⓓ 循环展开和代码外提都可用于循环优化

四、综合题（共 74 分）

1. （15 分）已知正则表达式 $(01)^*1^*0(0|1)$

- (1) 表达式中括号 $()$ ，星号 $*$ ，分隔符 $|$ 三个符号各有什么作用？
- (2) 构造与之等价的右线性文法。
- (3) 构造与之等价的 NFA。
- (4) 将构造出的 NFA 转化为 DFA 并将其最小化。

2. (共 10 分) 对于文法 $G[A]$:

$$A \rightarrow iB * e$$

$$B \rightarrow SB | \varepsilon$$

$$S \rightarrow [eC] | .i$$

$$C \rightarrow eC | \varepsilon$$

(1) 计算每个产生式右端字符串的 First 和每个非终结符的 Follow 集。

(用 # 代表输入结束)。

(2) 画出该 LL(1) 文法的分析表。

(3) 请写出利用该文法分析句子 $i.i * e$ 的识别过程。

3. (共 10 分) 已知文法 $G[T]$:

$$T \rightarrow T - F \mid F$$

$$F \rightarrow F * P \mid P$$

$$P \rightarrow (T) \mid i$$

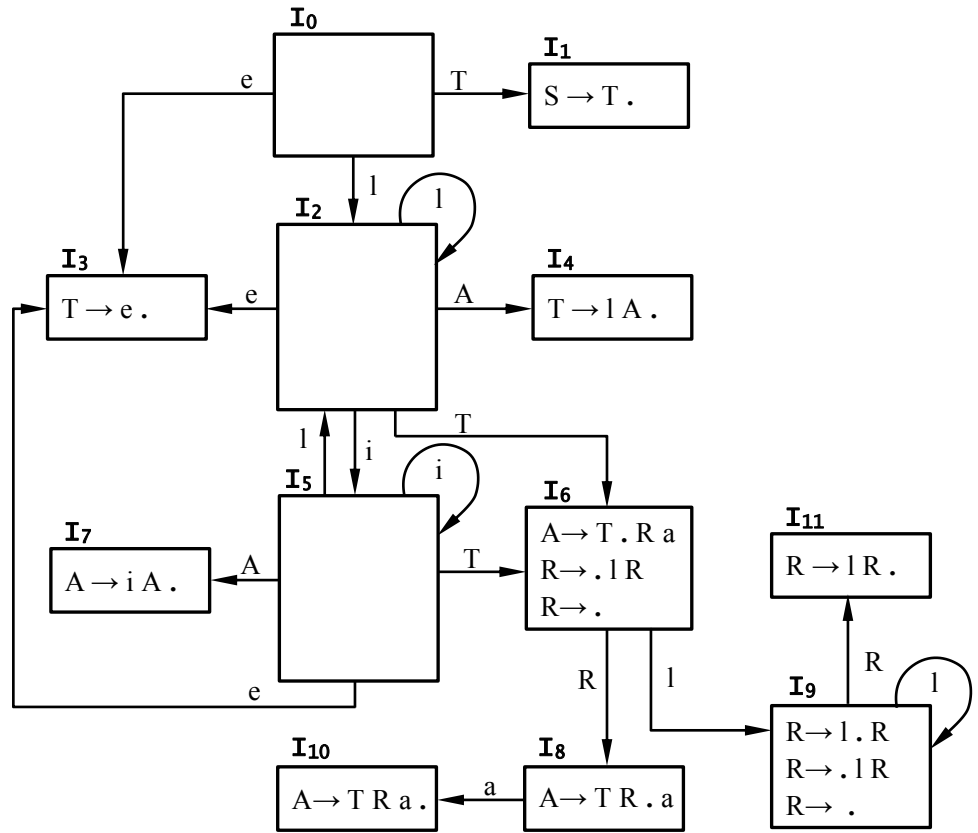
(1) 求各非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合。

(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。

右终结符 (栈外) 左终结符 (栈内)	-	*	()	i	#
-						
*						
(
)						
i						
#						

4. (共 14 分) 已知文法 $G[S]$ 对应的项目集如下图所示。

- ① $S \rightarrow T$
- ② $T \rightarrow lA$
- ③ $T \rightarrow e$
- ④ $A \rightarrow iA$
- ⑤ $A \rightarrow TRa$
- ⑥ $R \rightarrow lR$
- ⑦ $R \rightarrow \varepsilon$



(1) 试补全上图中项目集 I_0 、 I_2 、 I_5 ，并填写以下的 SLR(1) 分析表。

状态	ACTION					GOTO			
	l	a	i	e	$\#$	S	T	A	R
I_0									
I_1									
I_2									
I_3									
I_4									
I_5									
I_6									
I_7									
I_8									
I_9									
I_{10}									
I_{11}									

(2) 判断这个文法是否为 SLR(1)文法，说明理由。

(3) 如果是，利用 SLR(1)分析表，分析输入串 liella。

步骤	状态栈（栈底在左）	已识别符号	待输入串	动作
1	# 0	#	liella#	S
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				

5. (共 10 分) 有如下 C 语言程序段:

```

1  void foo(int val) {
2      int a=1;
3      int b=2;
4  }
5  void bar() {
6      int c,d;
7      int e[10];
8      {
9          int f;
10         {
11             int g;
12             int h[10];
13             foo(g);
14         }
15     }
16 }

```

(1) 按照下面的表头格式, 画出**编译到**第 13 行结尾时栈式符号表的内容。

(表格顶端为栈底。不需要写出全局符号)

层次	名字	种类	类型

(2) 在右表中画出当**运行时**程序控制流从函数 bar 进入, 通过调用 foo 第一次运行到第 3 行结尾时, 程序运行栈上各活动记录的状态和内容。(表格顶端为栈底)

6. (共 5 分) 给定如下四元式代码, 构建 DAG 图, 消除局部公共子表达式, 并使用课本中的启发式算法从 DAG 图中重新导出中间代码。

$a = b * c$

$d = b$

$e = d * c$

$b = e$

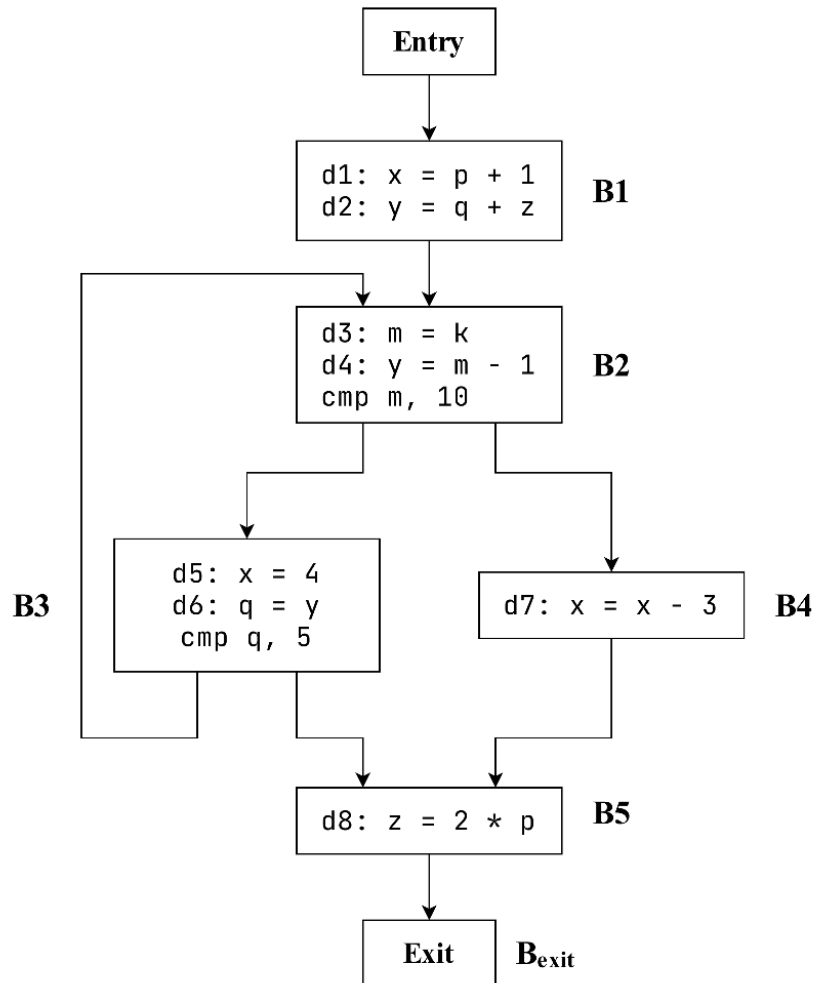
$e = d$

$f = b + c$

$g = d + f$

$c = e * g$

7. (共 10 分) 数据流分析。



- (1) 对图中变量，求出每个基本块的 def 和 use 集合；
- (2) 做活跃变量分析，计算每个基本块最终的 in 集合。

(中间各列可用于写明中间过程，最后一行已给出)

	use	def	in	out	in	out	in	out
B1								
B2								
B3								
B4								
B5								
B _{exit}			{ }	{ }	{ }	{ }	{ }	{ }

- (3) 假设只有跨越基本块仍活跃的变量才能分配到全局寄存器，且活跃范围重合的变量之间无法共享全局寄存器，根据活跃变量分析结果给出变量之间的冲突图。

