



A 卷

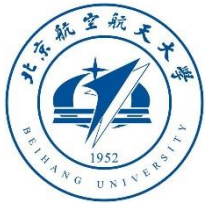
2020-2021 学年第 1 学期
(2020 秋季)

《编译原理与技术》
期末考试卷

班级_____学号_____

姓名_____成绩_____

2021 年 1 月 8 日



《程序编译与技术》

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.....(10 分)

四、综合题

1.(8 分)

2.(10 分)

3.(10 分)

4.(12 分)

5.(14 分)

6.(8 分)

7.(10 分)

一、填空题（每空 1 分，共 11 分）

1. 2 型文法就是指上下文_____文法，若用 $G = (V_N, V_T, P, S)$ 表示它，则它要求 G 中的所有规则 $\alpha \rightarrow \beta$ 都满足： α 是一个非终结符，而 β 属于_____。
2. 词法分析器的输出结果是_____。
3. 如果文法无二义性，则与最右推导互为逆过程的是_____。
4. 在符号表上最常执行的操作是登录符号表和_____，这些操作根据所编译的语言是否具有显式声明而稍有不同。
5. 某个 C 语言程序中有语句 $a = f(5)$ ，编译器报告该语句中含有错误，错误信息是函数 f 没有定义，编译程序是在_____阶段发现此类错误的。
6. 翻译文法中的符号，包括非终结符、终结符和_____，都是有穷集合中的符号，都没有值的概念。
7. 与机器相关的代码优化技术，一旦_____产生变化，相应的优化方法也要做出调整。
8. 以下中间代码含有_____个基本块，每个基本块所含有的语句分别是（填写语句编号或编号范围，如 "3-5" 或 "7"，不同基本块间用逗号分隔）_____。

```
1  a = 123456
2  b = 567890
3  c = 10000000007
4  d = a * b
5  if (d < c) goto 8
6  d = d - c
7  goto 5
8  return d
```

9. 已知行优先存储的数组 x 的各维度长度依次为 2、5、10，各维度的下标都从 0 开始计算，则元素 $x[1][3][5]$ 的地址和 x 的首地址之差是_____个元素长度。（行优先存储，即按 $x[0][0]$, $x[0][1]$, ..., $x[1][0]$, $x[1][1]$, ... 的顺序存储数组元素）

二、判断题（每题 1 分，共 7 分）

请将答案以正确（√）或错误（×）的形式直接填写在下面的表格中，在其它地方作答无效。

题号	1	2	3	4	5	6	7
选项							

- 对给定的文法 $G[S]$ ，若至少有一个句型存在两个或两个以上的不同的最左（或最右）推导，这是判定是二义文法的充分必要条件。
- 素短语不含其它素短语，且至少含有一个终结符。
- 动态数组的存储空间在编译时就可完全确定。
- 在 C 语言程序执行过程中，静态变量的存储空间不在过程的活动记录中。
- 对于源程序中的声明语句，编译程序通常不产生可执行代码。
- LL(1)分析方法是递归预测语法分析方法。
- LR(1)文法是 3 型文法。

三、单选题（每题 2 分，共 10 分）

请将答案直接填写在下面的表格中，在其它地方作答无效。

题号	1	2	3	4	5
选项					

- 已知文法 $G[S]$ 为： $S \rightarrow aSbb \mid a$ ，该文法描述的语言是_____
 - $L = \{a^m b^n \mid m, n \geq 0\}$
 - $L = \{a^n b^{n+1} \mid n \geq 0\}$
 - $L = \{a^n b^{2n} \mid n \geq 1\}$
 - $L = \{a^{n+1} b^{2n} \mid n \geq 1\}$
- 对于文法 $G[S]$ ：

$$S \rightarrow aAbBd$$

$$A \rightarrow Ab \mid a$$

$$B \rightarrow c \mid d$$
 aabbcd 是文法 $G[S]$ 的一个句子，指出这个句子的句柄是_____
 - a
 - ab
 - c
 - d

3. 表达式 $a * b - (c + d)$ 的逆波兰式是_____
- A. $abcd + - *$
B. $ab * cd + -$
C. $abcd * + -$
D. $abcd + * -$
4. 若状态 k 含有项目 “ $A \rightarrow \alpha \cdot$ ”, 且仅当输入符号 $a \in \text{FOLLOW}(A)$ 时, 才用规则 “ $A \rightarrow \alpha$ ” 归约的语法分析方法是_____
- A. LALR(1)分析法
B. LR(0)分析法
C. LR(1)分析法
D. SLR(1)分析法
5. 对于以下中间代码, 可以进行的优化是_____

```
sum = 0
r = (外部赋值)
len = (外部赋值)
i = 0
start:
    if (i > len) goto end
    size = r * 6.28
    x = size * i
    sum = sum + x
    i = i + 1
    goto start
end:
    return sum
```

- A. 死代码删除
B. 公共子表达式删除
C. 函数内联
D. 循环不变量外提

四、综合题（共 72 分）

1. （共8分）已知文法 $G(E)$
$$E \rightarrow T \mid E+T$$
$$T \rightarrow F \mid T * F$$
$$F \rightarrow (E) \mid i$$
(1) 给出句型 $(T * F + i)$ 的最右推导；（2分）(2) 给出句型 $(T * F + i)$ 的短语、简单短语、句柄、素短语、最左素短语。（6分）

2. (共 10 分) 对于正则表达式 $(a|b)^*a(a|b)$

(1) 构造与之等价的最小化 DFA (应写明过程); (8 分)

(2) 构造与 (1) 中最小化 DFA 等价的右线性文法。(2 分)

注: 如答题位置不够, 请写在本页背面。

3. （共 10 分）有如下 C 语言程序段：

```

1  void g(int v) {
2      int d;
3  }
4
5  void f() {
6      int a, b;
7      int c[10];
8      {
9          int d[10];
10         double b;
11         g(a);
12     }
13 }

```

（1）按照下面的表头格式，画出**编译**到第 10 行结尾时栈式符号表的内容。（不需要写出全局符号）（5 分）

层次	名称	种类	类型

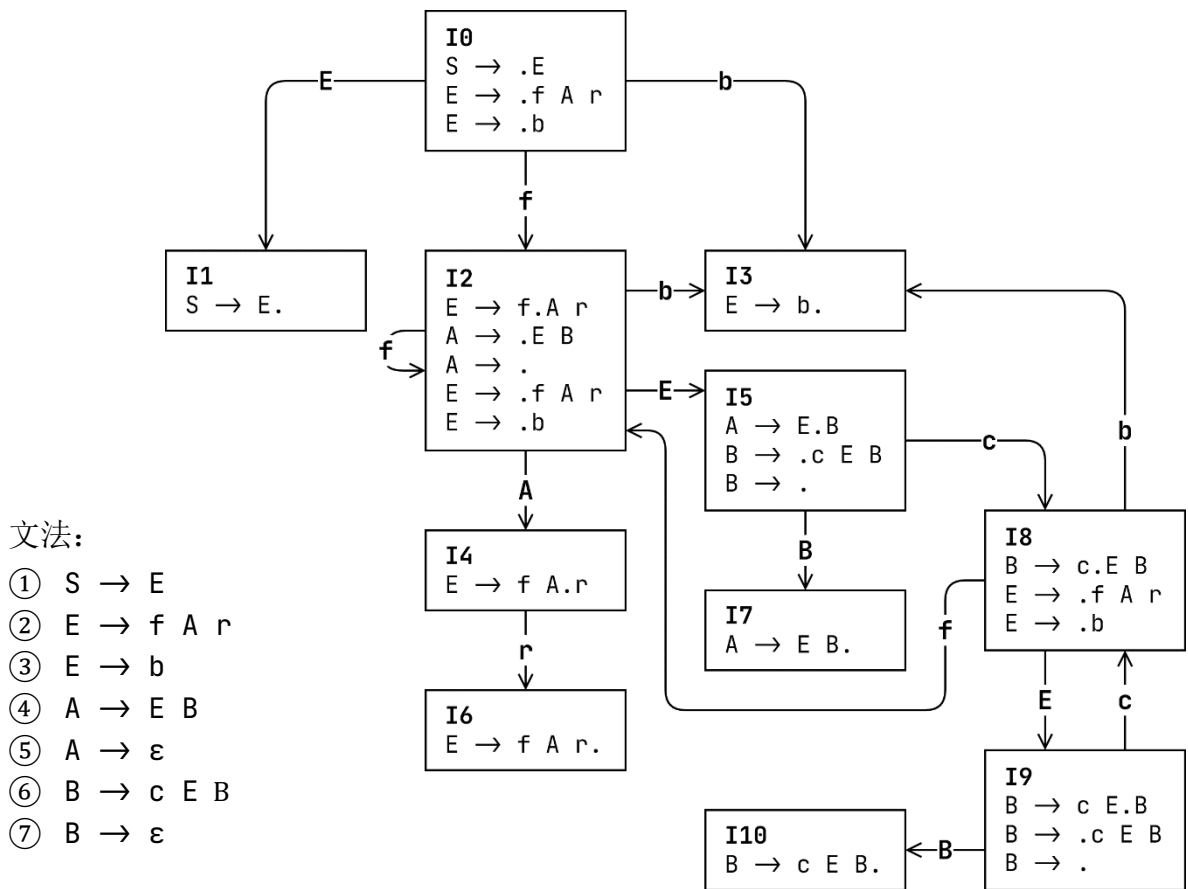
（2）画出当**运行时**程序控制流从函数 **f** 进入，通过调用 **g** 第一次运行到第 2 行结尾时，程序运行栈上各活动记录的状态和内容。（以表格顶端为栈底）（5 分）

4. (共 12 分) 对于文法 $G[S]$

- ① $S \rightarrow E$
- ② $E \rightarrow f A r$
- ③ $E \rightarrow b$
- ④ $A \rightarrow E B$
- ⑤ $A \rightarrow \varepsilon$
- ⑥ $B \rightarrow c E B$
- ⑦ $B \rightarrow \varepsilon$

- (1) 计算每个产生式右端的 First 集和每个非终结符的 Follow 集; (用 # 代表输入结束, 下同) (6 分)
- (2) 这个文法是 LL(1) 文法吗? 如果是, 画出它的 LL 分析表。(6 分)

5. (共 14 分) 上题中文法 $G[S]$ 对应的项目集如下所示。



(1) 这个文法是 SLR(1) 文法吗？如果是，填写以下的 SLR(1) 分析表。(8 分)

(2) 利用 SLR(1) 分析表，分析输入串 $f b c b r$ (6 分)

状态	ACTION					GOTO			
	f	r	b	c	#	S	E	A	B
I 0									
I 1									
I 2									
I 3									
I 4									
I 5									
I 6									
I 7									
I 8									
I 9									
I 10									

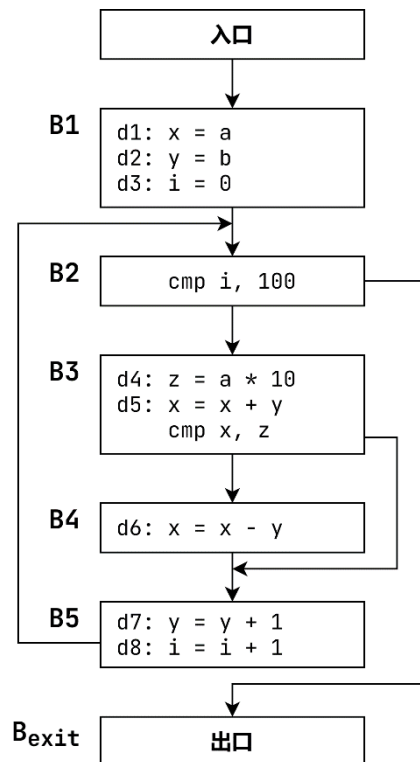
步骤	状态栈（栈底在左）	已识别符号	待输入串	动作
1	# 0	#	f b c b r #	初始化
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				

6. (共 8 分) 对于如下四元式代码:

```
// a, b, c 由外部赋值  
d = a + b  
e = d * c  
f = e * 9  
g = a + b  
h = g * c  
i = h * c  
j = f + i  
result = j * 2  
// result 是计算结果
```

- (1) 请为以上代码构建 DAG (直接写出结果); (4 分)
- (2) 使用课本中的启发式算法从 DAG 重新导出中间代码。(4 分)

7. （共 10 分）有如下程序流图：



（1）对图中变量，求每个基本块的 def 和 use 集合；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）（8 分）

	use	def	in	out	in	out	in	out
B1								
B2								
B3								
B4								
B5								
Bexit								

提示：

到达定义分析公式 $\text{in}[B] = \bigcup_{B \text{ 的前驱基本块 } P} \text{out}[P]$; $\text{out}[B] = \text{gen}[B] \cup (\text{in}[B] - \text{kill}[B])$

活跃变量分析公式 $\text{out}[B] = \bigcup_{B \text{ 的所有后继 } S} \text{in}[S]$; $\text{in}[B] = \text{use}[B] \cup (\text{out}[B] - \text{def}[B])$

（2）根据活跃变量分析结果给出变量的冲突图（变量 A 与变量 B 冲突的标准为，变量 A 的某个定义点处变量 B 活跃，反之亦然）。（2 分）

