

北京航空航天大学

2021 - 2022 学年 第一学期期末

《编译技术》

考试 A 卷

班 级_____学 号 _____

姓 名_____成 绩 _____

考试地点_____

2021 年 12 月 21 日

班号_____ 学号_____ 姓名_____ 成绩_____

《 编译技术 》 期末考试卷

题目：

- 一、填空题.....(20 分)
- 二、正则文法与自动机..... (15 分)
- 三、LL(1)和算符优先分析法 (15 分)
- 四、SLR 分析法..... (15 分)
- 五、符号表构造与运行时存储分析..... (15 分)
- 六、代码优化.....(20 分)

题号	得分	教师签字
1		
2		
3		
4		
5		
6		
总分		

- 注： 1. 试卷共 11 页（不含封面和目录），请仔细检查。
2. 请在封面和答卷上都写上学号和姓名， 试卷和答卷不能拆卸，一起上交，缺一不可。
3. 在监考老师统计完试卷后，再离开考场；
4. 选择题答案写在试卷纸上。

一. 填空题（共 20 分，每空 1 分）

1. 编译过程本质上是一种 _____ 过程，将用 _____ 书写的源程序加工为与其等价的目标程序。
2. 在编译过程的五个基本阶段中都要做 _____ 和 _____ 两件事，因此典型的编译程序常划分为七个逻辑组成部分。
3. 对源程序（包括源程序中间形式）从头到尾扫描一次，并做有关的加工处理，生成新的源程序中间形式或目标程序，通常称之为 _____，完成编译工作最少需要对源程序做 _____ 次扫描。
4. 生成中间代码的目的是便于做 _____ 和 _____。
5. 有文法规则 $S \rightarrow \text{if } E \text{ } S \mid \text{if } E \text{ } S \text{ else } S$ ，用扩充的 BNF 范式表示为 _____。
6. 常见的程序设计语言的文法按乔姆斯基的分类是 _____ 型文法，也称为上下文无关文法。如果采用属性翻译文法处理声明语句 `int a;` 时，通常可以得到变量的类型和名字这样的 _____ 属性，并填入到 _____ 中，以便在使用变量 `a` 时，能够查找到变量的有关信息。没有声明就使用变量，属于 _____ 错误，在语法分析只进行句子的结构分析时并不能发现这个问题。
7. 对文法 $G[T]: T ::= T-T \mid T/T \mid (T) \mid i$ ，规范句型 $T-T/i$ 的句柄为 _____ 和 _____，由此判断该文法 _____（有/无）二义性。
8. 规范归约每次归约的是句型的 _____，算符优先分析法每次归约的是当前句型的 _____。
9. 活动记录中 Display 区存放的是 _____。
10. 文法 $G = (V_n, V_t, P, Z)$ ，其中 V_t 代表 _____。

二. 有如下正则表达式 (15 分)

$b^* (abb^*)^* (a|\varepsilon)$

1. 根据正则表达式构造 NFA。

2. 将所得到的 NFA 确定化。

3. 将所得到的 DFA 最小化。

三. (共 15 分)

1. 试证明所有二义性文法都不是 LL (1) 文法。(6 分)

2. 已知文法 $G[T]$: (共 9 分)

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

$$F \rightarrow F / P \mid P$$

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

(1) 求各非终结符的 FIRSTVT 和 LASTVT 集合。(3 分)

(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。(6 分)

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

四. 有如下文法 $G[S]$: (共 15 分)

$S \rightarrow CD \mid DC$

$C \rightarrow aCb \mid ab$

$D \rightarrow Db \mid b$

1. 拓展文法, 使得文法的开始符号仅出现在一个产生式的左侧; 求原文法所有非终结符的 FOLLOW 集。

2. 求拓展后文法的 SLR 分析表, 包括 GOTO 表和 ACTION 表, 表头如下 (LR(0)项目集直接填在表格中):

ACTION 表				GOTO 表		
状态	a	b	#	S	C	D
0	S1	S2		3	4	5

3. 求能识别规范句型 **aabbbb** 活前缀的有效项目集。

五. 有如下程序段, (共 15 分)

```
1 program    main ;
2  var
3    x, y : real;    i, k: integer;
4    name:  array [1...10] of char;
5    procedure P1 (ind:integer);
6      var    x : integer
7      procedure P2 (j : real);
8        procedure P3;
9          var
10             f : array [1...5] of integer
11             test1:  boolean;
12      begin
13        ...
14      end;{注释:P3}
15    begin
16      P3 ;
17      ...
18    end;{注释:P2}
19  procedure P4;
20    var  r1,r2 : real;
21    begin
22      r1:=y ;
23      r2:=r1+y ;
24      P2(r1+r2);
25      ...
26    end; {注释:P4}
27  begin
28    P4;
29    ...
30  end;{注释:P1}
31 begin
32  P1(100);
33  ...
34 end {注释:main}
```


1. 按照以下格式，画出递归下降编译到第 21 行时，栈式符号表的内容：

序号	名字	种类	类型	层号
1	x	var	real	1

2. 运行到第 12 行时，运行栈的内容如下所示，将空白处填满：

test1	
abp1 (DISPLAY)	abp5: P3
j	
abp1 (DISPLAY)	abp4: P2
r2	
r1	
abp1 (DISPLAY)	abp3: P4
x	
prev abp:abp1	
ret addr	
abp1 (DISPLAY)	abp2: P1
name	
name 模板	
k	
i	
y	
x	abp1 : main

六. (共 20 分) 有如下程序, 其中 n 、 m 是形参, i 、 ans 、 $t1$, $t2$, $t3$, $t4$, $t5$, $t6$, $t7$, $t8$, $t9$ 都是局部变量。

```
i = 1
t1 = 0
ans = 1
L1: if i <= n goto L2
    goto L3
L2: t1 = ans * i
    ans = t1
    t2 = m * t1
    t3 = m / t1
    t4 = t2 + t3
    t5 = t4 * 2
    t6 = m * t1
    t7 = t6 * t6
    t5 = t7 * t6
    t8 = t5
    t9 = t8
    i = i + 1
    goto L1
L3: writeln (t8)
    return ans
```

1. 将该代码划分基本块, 构造相应的控制流图。

2. 试对 L2 所在的基本块用 DAG 做局部公共子表达式删除优化，并根据启发式算法给出优化后的中间代码序列。

3. 给出每个基本块的 def 和 use 集合，做活跃变量分析，并给出变量的冲突图。注意：变量 A，B 冲突的标准为，变量 B 的定义点处变量 A 活跃，反之亦然。

4. 假设全局寄存器为{X1,X2}，采用图着色方法做全局寄存器分配，并写明过程。