

2005-2006 年度第二学期，计算机系《编译原理》期末考试试题

一、填空题（如无特殊说明，每空 2 分）

- 1、编译程序可以分成以下几个部分：词法分析，语法分析，语义分析，代码生成，和优化。
- 2、针对循环的优化技术包括：归纳变量和强度消减，循环不变式外提。（写出两种即可）
- 3、说明四则运算表达式的文法 $E \rightarrow E+E$ ， $E \rightarrow E * E$ ， $E \rightarrow \text{number}$ 是二义性的文法（3 分）。
number*number+number:
(1) $E \rightarrow E * E$, $E \rightarrow \text{number} * E$, $E \rightarrow \text{number} * E + E$, $E \rightarrow \text{number} * \text{number} + E$
 $\rightarrow \text{number} * \text{number} + \text{number}$; (2) $E \rightarrow E + E$, $E \rightarrow E * E + E \dots$ 。并给出等价的无二义性的文法，其中的+和*的优先级为先加后乘（3 分）：
 $E \rightarrow E * E$, $T \rightarrow T + T$, $E \rightarrow T$, $T \rightarrow \text{number}$ 。
- 4、已知正则表达式 $a\{b|c\}d$ ，给出相应的 DFA：（4 分）

以及相应的正则文法：（2 分）

$A \rightarrow aB$, $B \rightarrow bB|cB|d$ 。

- 5、给定下列左递归文法： $T \rightarrow T * F | F$ $F \rightarrow i | (E)$ 。请给出等价的无左递归的文法（4 分）：
 $T \rightarrow FT'$, $T' \rightarrow *FT' | \text{空}$, $F \rightarrow i | (E)$ 。
- 6、设有文法 $G[S]: S \rightarrow a | b | (T)$ $T \rightarrow T, S | S$ （其中(和)为终结符号）。给出对应于规则 $T \rightarrow T, S$ 的全部 LR(0)项：四个点。给出本文法的 LR(1)项集 $\{[T \rightarrow T, \bullet S, ', ']\}$ 的闭包：
 $\{[T \rightarrow T, \bullet S, ', '], [S \rightarrow \bullet a, ', '], [S \rightarrow \bullet b, ', '], [S \rightarrow \bullet (T), ', ']\}$ 。
- 7、给定如下的四元式序列，请在右边给出消除公共子表达式之后的四元式序列(4 分)：

```
*   x   y   t1
+   t1  z   t2
*   x   y   t3
*   t2  t3  t4
*   x   y   t5
+   t5  z   x
*   x   y   m
*   m   t4  x
```

*	x	y	t1
+	t1	z	t2
*	t2	t3	t4
+	t1	z	x
*	x	y	m
*	m	t4	x

- 8、给出语言为 $\{a^n b^j c^i \mid n \geq 0, j \geq 0, 0 \leq i \leq j\}$ 的文法 $G[Z]:$ $Z \rightarrow AB$, $A \rightarrow aA | \text{空}$, $B \rightarrow bB | bBc | \text{空}$ 。这个语言可以使用正则文法来描述吗？不能。
- 9、给出四则运算表达式 $(a+b) * (c+d) / a - b$ 的抽象语法树（4 分）：

并给出这个表达式的逆波兰表示方式: ab+cd+*a/b-。

- 10、是否存在能用 SLR(1)技术的处理,但是不能被 LALR(1)技术处理的文法? 不存在。
- 11、已知文法 $G[Z]: Z \rightarrow APZ \mid AMZ \mid AMB \mid AP \quad A \rightarrow a \mid aA \quad P \rightarrow +P \mid -P \mid - \mid + \quad M \rightarrow *M \mid B \rightarrow b \mid bB$, 进行压缩变换后的文法如下: (4分) 压缩变换?。
- 12、在 C++ 语言中, static 的类变量的存放位置是: 静态。假设有类 ClassA, 而 memVar 是 Class 的普通成员变量。假设在程序中有代码 `Class * obj=new Class`, 那么 `obj->memVar` 的存放位置是: 堆区; 假设程序中使用 `ClassA gblobj` 的方式声明全局变量, 那么 `gblobj.memVar` 的存放位置是: 静态区。(以上三个空格填写堆区, 栈区和静态区)
- 13、写出赋值表达式 $x = a*b-c+d*e$ 的四元式序列 (4分)

```
*   a   b   t1
-   t1   c   t2
*   d   e   t3
+   t2   t3   x
```

和相应的三元式序列:

```
(0)* a   b
(1)- (0) c
(2)* d   e
(3)+ (1) (2)
(4)= x   (3)
```

二、设有文法 $G[E]: E \rightarrow T+E \mid T-E \mid T \quad T \rightarrow F*T \mid F \quad F \rightarrow (E) \mid i$

- 1、请使用递归下降分析技术给出扫描该文法句子的程序。必要时先修改文法。(10分)
- 2、修改上面的程序, 使之能够统计扫描的句子中总共出现了多少对括号。(5分)

三、已知有选择表达式的文法如下: $Exp \rightarrow (BoolExp ? Exp : Exp)$; 其语义如下: 首先对 BoolExp 求值, 如果值为真则对第一个 Exp 进行求值, 其结果为第一个 Exp 的值, 如果 BoolExp 的值为假, 则对第二个 Exp 求值, 表达式的最终结果为第二个 Exp 的值。请给出生成相应代码的翻译方案。(10分, 如果不使用 BackPatch 扣3分)

```
E->B ? M1 E1 N1: M2 E2 N2
backpatch(B.truelist, M1.instr);
backpatch(B.falselist, M2.instr);
backpatch(N1.nextlist, nextinstr);
gen(E.addr='E1.addr');
gen('goto_', nextstr + 2);
backpatch(N2.nextlist, nextinstr);
gen(E.addr='E2.addr');
```

M->kong

M.instr = nextinstr;

N->kong

N.nextlist=makelist{ nextinstr};

gen('goto_');

四、已知源程序如下：

```
int x,y,a,b,c;
```

```
x = a+b*c;
```

```
while(a < b)
```

```
{
```

```
    x = b*c;
```

```
    y = x + a;
```

```
    a = a + 1;
```

```
}
```

1、给出相应的四元式序列（5分）。

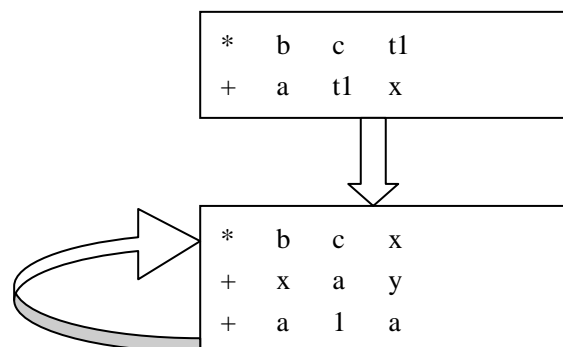
2、给出相应的流图（5分）。

3、指出其中的循环不变表达式，并外提（5分）。

四元式序列

(0)*	b	c	t1
(1)+	a	t1	x
(2)JGE	a	b	(7)
(3)*	b	c	x
(4)+	x	a	y
(5)+	a	1	a
(6)JMP	(2)		
(7)...			

流图：



外提：

*	b	c	t1
+	a	t1	x
*	b	c	x

