

中国科学院大学

试题专用纸

课程编号: B0911015Y

课程名称: 编译原理

任课教师: 冯晓兵

注意事项:

1. 考试时间为 120 分钟, 考试方式 开 卷;
2. 请将答题内容拍照上传, 每道题单独上传一个文件并以题号命名。

第一题, 简答题, 共 15 分

请简述编译器的工作流程, 它每个阶段的输入和输出分别是什么? 符号表贯穿编译的各个阶段, 请举例说明符号表在编译器每个阶段的作用。

第二题, 简答题, 共 15 分

自顶向下分析和自底向上分析都可以处理带有左递归的文法吗? 为什么? 请分别阐述自顶向下和自底向上的分析方法在分析存在二义性的文法时, 可以采取哪些方法处理二义性文法带来的问题?

第三题, 简答题, 共 15 分

从栈式存储分配的角度对以下程序进行分析:

- 1) 给出以下程序的活动记录 (至少给出实参、返回值、控制链、局部数据);
- 2) 结合活动记录阐述程序中 k 变量的计算过程;
- 3) 给出程序执行后的输出结果。

```
int k = 4;
int q(int n) {
    int k = n + 1;
    return k;
}
int p(int m) {
    if (m > 2) {
        k = k + q(m + 1) + p(m - 1);
    }
    return k;
}
int main() {
    int x = 3;
    p(x);
    printf("k=%d \n", k);
}
```

第四题，简答题，共 15 分

根据第八章所学知识对以下程序进行优化，给出每一步优化的结果和所使用的优化方法：

```
j = 1 + 2
t1 = 4 * i
x = a[t1] + 2
t2 = 4 * i
t4 = 5 + a[t2]
t5 = 4 * j
t6 = t5
t7 = t6 * j
```

第五题，问答题，共 20 分

关于预测分析，考察下述文法：

$D \rightarrow T L$

$T \rightarrow \text{int} \mid \text{float}$

$L \rightarrow L, \text{id} \mid \text{id}$

其中，D 是文法的起始符号，D、T、L 是非终结符，'int'、'float'、'id'、',' 是终结符。

- 1) 对上述文法消除左递归；
- 2) 针对改造后的文法，请给出每个非终结符号的 FIRST 集合和 FOLLOW 集合；
- 3) 针对改造后的文法，构造预测分析表，并说明该文法是 LL(1) 文法吗？为什么？

第六题，问答题，共 20 分

JSON 是一种轻量级的数据交换语言，在数据的表达格式上遵循 key-value 键值对的形式。其文法的定义如下：

$S \rightarrow \{ L \}$

$L \rightarrow L, L \mid C$

$C \rightarrow K : V$

$K \rightarrow \text{id}$

$V \rightarrow \text{id} \mid S$

其中，S 是文法的起始符号，S, L, C, K, V 是非终结符，'{'、'}'、','、':'、'id' 是终结符。其中，终结符'id' 具有属性 lexval 表示其词法值。

请回答以下问题：

- 1) 该文法能否接受语句 {k1:v1, {k2:v2}, k3:v3}？如果能，请给出推导过程；如果不能，请说明理由；
- 2) 该文法是否具有二义性？为什么？
- 3) XML 作为一种完整的标记语言，也是一种常见的数据交换语言。XML 一般通过标签嵌套的形式表示待存储的数据。示例如下：某名字为 Mike 的学生编译原理课程成绩为 100，则该信息用 JSON 格式表示为：

```
{  name: Mike,
  course: {course_name: compiler, grade: 100}
}
```

对应的 XML 格式为：

```
<name>Mike </name>
<course><course_name> compiler </course_name><grade>100</grade></course>
```

请给出一个语法制导定义，对该文法接受的句子进行翻译，将 JSON 格式转换成 XML 格式。