

# 中国科学院数学与系统科学研究院

## 2005 年硕士研究生招生初试试题

考试科目：计算机软件基础（代码 402） （3 小时完成，满分 150 分）

---

### 一. （20 分）解释

1. 何谓‘算法’，它在计算机解题中的作用是什么，包含哪些重要特性？
2. 什么是‘栈’ (stack) 和 ‘队列’ (queue)，举例说明应用上各有何优点。
3. 图的遍历 (traversing Graph) 的意义何在，有什么不同方法，时间效率有无区别，各更适应什么场合？
4. 什么是 TCP/IP 协议，它有什么特点？

### 二. （20 分）请解释什么是函数程序设计，用实例加说明，它与命令语言比较有什么特点和优点，有哪些基本概念，其现实困难何在？面向对象语言的编译上要考虑哪些特殊问题？

### 三. （20 分）试构造一个有限自动机来识别由下面 BNF 定义的实常数：

$\langle \text{实常数} \rangle ::= \langle \text{小数} \rangle \mid \langle \text{简单常数} \rangle E \langle \text{指数} \rangle \mid \langle \text{简单常数} \rangle D \langle \text{指数} \rangle$   
 $\langle \text{简单常数} \rangle ::= \langle \text{小数} \rangle \mid \langle \text{整数} \rangle$   
 $\langle \text{小数} \rangle ::= \cdot \langle \text{整数} \rangle \mid \langle \text{整数} \rangle \cdot \mid \langle \text{整数} \rangle \cdot \langle \text{整数} \rangle$   
 $\langle \text{整数} \rangle ::= \langle \text{数字} \rangle \mid \langle \text{数字} \rangle \langle \text{整数} \rangle$   
 $\langle \text{指数} \rangle ::= \langle \text{整数} \rangle \mid - \langle \text{整数} \rangle \mid + \langle \text{整数} \rangle$   
 $\langle \text{数字} \rangle ::= 0 \mid 1 \mid 2 \mid \dots \mid 9$

### 四. （20 分）分别对值调用、引用调用、复写—恢复连接和换名调用指出下面程序各得什么结果：

```
program main(input,output);
  procedure p (x,y,z);
    begin
      y := y+1;
      z := z+x;
    end;
  begin
    a := 2;    b := 3;
```

```
p (a+b, a, a);  
print a  
end
```

五. (20分)用熟悉的程序设计语言描述对有序表(List)的二分查找程序,画出表长  $n=21$  的查找树,对该程序估算等概率情况下的平均查找时间。

六. (20分)计算机操作系统是什么,作用何在,涉及哪些核心技术,其基本功能包括哪些方面,各解决什么关键问题?

七. (30分)著名的‘哲学家就餐问题’指:五位哲学家围圆桌就座,桌上每二人之间放一根筷子,任一哲学家修学中饿了便可且只能拿起其左右两边的筷子成双而享用桌中央的盘中餐,餐后将两根筷各放回原处,自己也继续做学问,如此往复。即对哲学家  $P_i (i=0, 1, 2, 3, 4)$  有循环进程  $S_i$ :

```
Pi 做学问;  
Pi 取左手的#i 号和右手的#(i +1) mod 5 号筷子;  
Pi 就餐;  
Pi 将两根筷子分放回原处;
```

(注:取、放筷子未必同时、定序,但本题不特别要求)哲学家就餐问题是这样五个进程组成的系统。

- 1) 请说明此系统是个会死锁的系统;
- 2) 请分别用死锁预防、死锁避免、死锁检测与恢复改造系统;
- 3) 用熟悉的程序设计语言将上述改造成的系统之一编写为可上机程序。