

南京航空航天大学

二〇〇四年硕士研究生入学考试试题

考试科目:数据结构与操作系统

说明:答案一律写在答题纸上,数据结构部分编程语言不限

第一部分:数据结构部分 (75 分)

1、(5 分) 判别以下序列是否为堆(小顶堆), 如不是, 将其调整为堆, 画出调整过程。(29, 51, 63, 39, 24, 55, 50, 13, 49, 39)

2、(10 分) 设一单链表, 结点由整型数据和指针项组成, 计算链表中数据只出现 1 次的结点数, 要求空间复杂度为 $O(1)$ 。编写程序, 并写出算法思想。

3、(10 分) 设一信号灯, 产生的颜色有 (RED, GREEN, BLUE, YELLOW, BLACK, BROWN, WHITE) 出现的概率分别为 (0.04, 0.12, 0.3, 0.14, 0.25, 0.1, 0.05), 试用二进制对其编码, 使产生的数据量最少。

4、(10 分) 设有存放整型数据的一维数组 $A[0 \dots n-1]$, 编写程序, 将数组中的所有奇数调整到所有的偶数前面, 要求时间复杂度为 $O(1)$, 时间复杂度为 $O(n)$, 并写出算法思想。

5、(10 分) 设有向无环图 G : 顶点集合为 $\{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6, v_7\}$, 弧的集合为 $\{ \langle v_1, v_2, 3 \rangle, \langle v_1, v_3, 5 \rangle, \langle v_2, v_4, 7 \rangle, \langle v_2, v_6, 10 \rangle, \langle v_3, v_4, 2 \rangle, \langle v_3, v_5, 9 \rangle, \langle v_4, v_5, 4 \rangle, \langle v_5, v_6, 3 \rangle, \langle v_5, v_7, 8 \rangle, \langle v_6, v_7, 4 \rangle \}$, (注: $\langle v_1, v_2, 3 \rangle$ 表示 v_1 到 v_2 有一条弧, 权值为 3) 画出该图, 并写出求解关键路径的过程。

6、(10 分) 编写程序, 计算一棵二叉链表表示的二叉树的每层结点个数, 并写出算法思想。

7、(10 分) 设树 T 采用双亲表示的储存结构, 编写程序, 计算树 T 的高度, 并写出算法思想。

8、(10 分) 设有向图 G 以邻接矩阵方式储存, 编写程序, 判别从顶点 i 到顶点 j 是否存在一条长度为 k 的简单路径, 并写出算法思想。

第二部分：操作系统（75 分）

一、多项选择题（本大题共 5 题，每小题 2 分，共 10 分）

在每小题列出的五个备选项中有二个至五个选项是符合题目要求的，请将其代码填写在题后的括号内，错选，多选，少选或未选均无分。

- 1、当处理机处于管态时，处理机可以执行的指令可以是_____。
A、访管指令 B、特权指令
C、逻辑运算指令 D、非法指令
E、算数运算指令
- 2、下列对进程状态转换中，可能发生的有_____。
A、执行—>等待 B、执行—>就绪 C、等待—>执行
D、等待—>就绪 E、执行—>结束
- 3、在下列储存管理方案中，一个作业在内存中一定是连续存放的有_____。
A、单一连续分配 B、固定式分区分配 C、可变分区式分配
D、段式 E、可重定位分区分配 F、页式 G、段页式
- 4、下列叙述中正确的是_____。
A、在磁盘上的顺序文件中插入新的记录时，必须复制整个文件
B、由于磁带的价格比磁盘便宜，用磁带实现索引文件更经济
C、在磁盘上的顺序文件的最后添加新的记录时，不必复制整个文件
D、变更磁盘上的顺序文件的记录内容时，不一定复制整个文件
E、在磁盘上的顺序文件中插入新的记录时，必须复制整个文件
- 5、引起 I/O 中断的事件有_____。
A、数据传送完毕 B、设备出错 C、设备正在处理数据
D、指令错 E、缺页

二、填空（共 20 分，答案要写在答题纸上，并请给出必要的解题过程或说明）

- 1、（4 分）在某系统中有 100 个并发进程，都需要同类资源 101 个，问该系统不会发生死锁时最少资源数是_____个。
- 2、（4 分）设磁盘的 I/O 请求队列中的柱面号为：55，58，39，18，90，160，150，38，184，磁头初始位置为 100，方向为向磁道外侧，若采用 SSTF（最短寻道时间优先）的磁盘调度算法，磁头移动_____个磁道。若采用 SCAN（电梯调度算法）的磁盘调度算法，磁头移动_____个磁道。
- 3、（4 分）设有 4 个作业，它们的到达时间、所需运行时间如下图所示，若采用先来先服务、短作业优先和静态优先权的调度算法则平均周转时间分别为_____，_____，_____。

作业号	到达时间	所需运行时间（小时）	优先数
1	0	2	4
2	1	5	9
3	2	8	1
4	3	3	8

- 4、（4 分）在一个请求分页系统中，采用 FIFO 页面置换算时，假如一个作业的页面走向为 1，2，3，4，1，2，5，1，2，3，4，5，当分配给作业的物理块数 M 为 3 和 4 时，访问过

程中发生的缺页次数分别为：____-次、____次。（假设开始时，物理块为空）

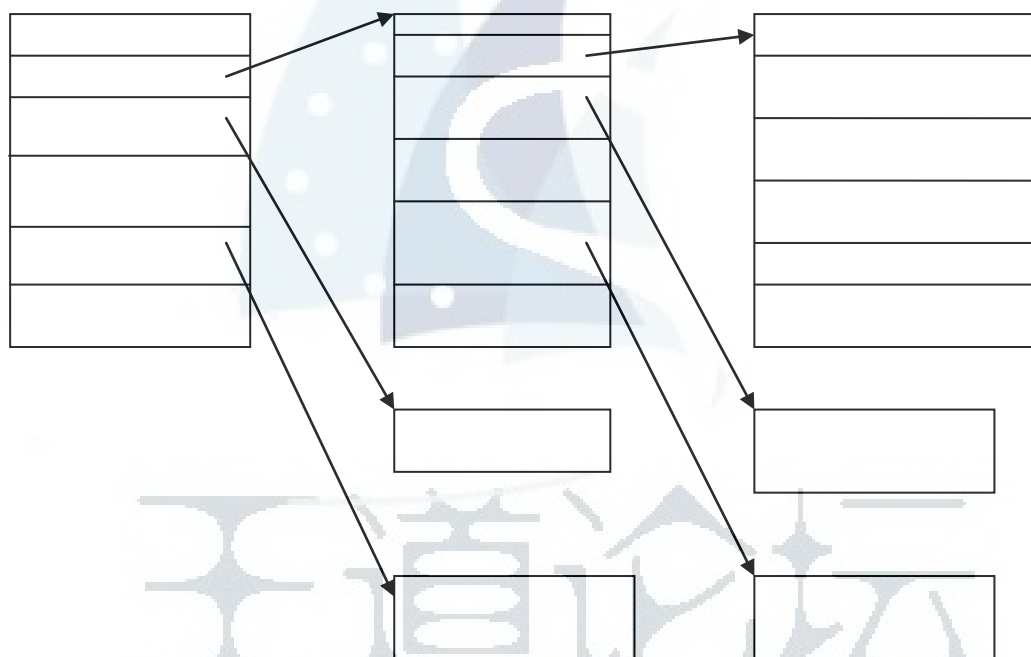
5、（4 分）该系统中有三种类型的资源（A，B，C）和五个进程（P0，P1，P2，P3，P4，P5），某时刻的状态如下：

	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	9	5	8	2	3	0
P1	1	0	2	3	3	2			
P2	3	0	2	9	0	3			
P3	2	1	1	6	2	2			
P4	1	0	2	4	3	3			

根据银行家算法可知，该时刻存在着一个安全序列：_____。（如不存在填无）

三、回答下列问题（共 28 分）

1、下图是成组链接法的空闲盘块成组链接示意图（5 分）：



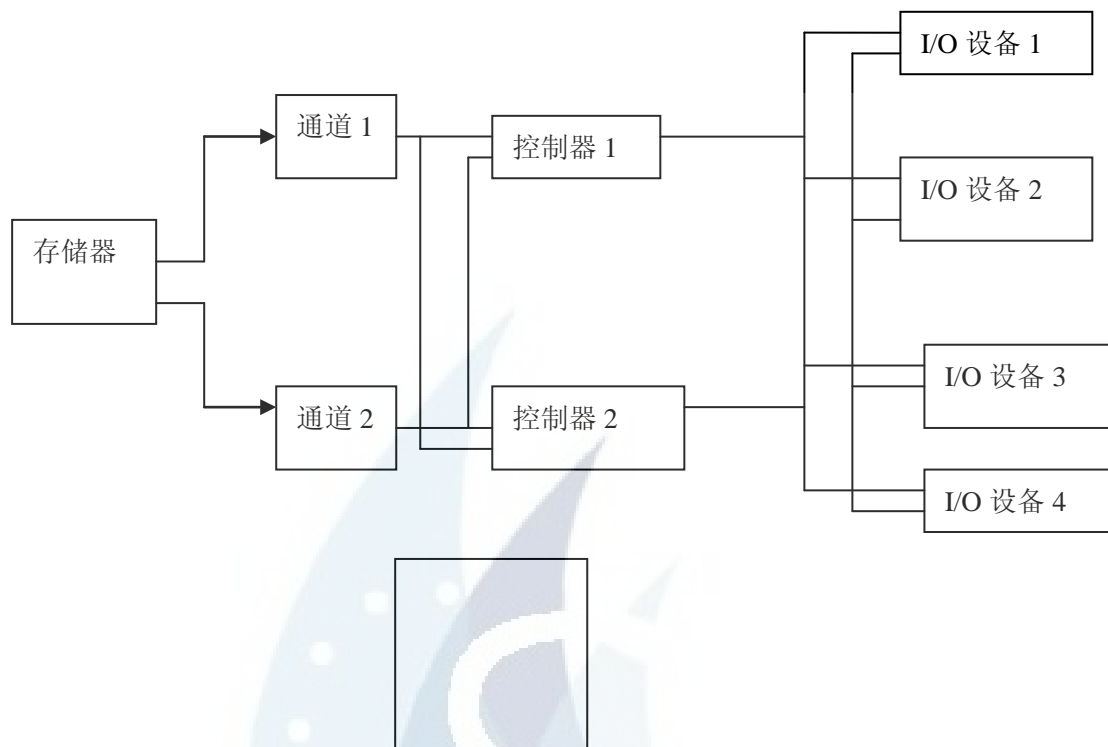
请说明组链接法的基本原理和分配与释放的过程。

2、进程控制块中主要信息有哪些？（3 分）

3、终端用户的“注册”和“注销”各起什么作用？（4 分）

4、信箱通信机制中有那些基本通信原语？它们的功能是什么？（4 分）

5、什么是通道，通道经常采用如图所示的交叉连接，为什么？（4 分）



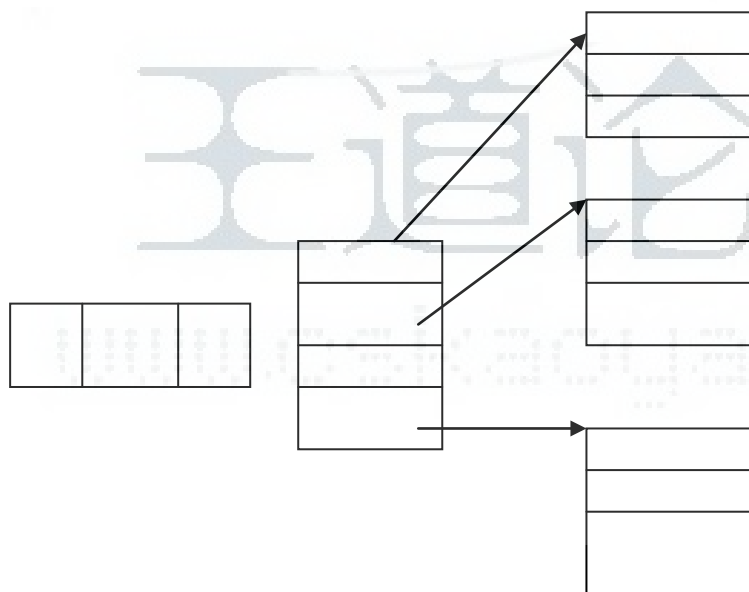
6、从中断事件的性质来看，中断可以分成哪几种类型？（4 分）

7、文件系统中，为什么要设置“打开”和“关闭”操作？（4 分）

四 （8 分）某系统采用段页式存储管理，有关的数据结构如下图所示。

（1）说明在段页式系统中动态地址变换过程。

（2）计算虚地址 69732 的物理地址，要求用十进制表示，并写出计算过程。



五（9分）幼儿园的小朋友在做一种游戏，操场中间放一个窄垫子，一次只能有一个小朋友通过，可以锻炼小朋友的平衡能力。现把小朋友分成人数相同的2组，分别在这个垫子的两侧，老师发令后，垫子两端的小朋友可以争抢着上垫子，但不能发生小朋友在垫子上面对面碰撞的情况。一个组的小朋友通过垫子的总时间短者为胜者。如果一个小朋友想通过垫子，他（她）必须看当前是否有别的小朋友在对面方向通过，如果有则不能上垫子，否则可以上垫子通过，并且同一时刻可以有多个小朋友朝同一个方向通过垫子。请使用信号量和PV操作写一个避免发生小朋友在垫子上面面对面碰撞（可以看成多个进程死锁）的程序。



王道论坛

www.waodan.com