

南京航空航天大学

二〇〇七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, 写在试卷上无效

数据结构部分

- (5 分) 已知关键字序列为 (334, 56, 8, 116, 64, 18, 453, 24, 242, 50), 给出基数排序过程的示意图。
- (10 分) 解释哈希表的工作原理, 说明常用的 HASH 函数构造方法和解决冲突方法。设有一组关键字 (34, 4, 55, 23, 42, 38, 8, 57, 12, 22), 利用哈希函数 $H(key) = key \% 11$ 和链地址处理冲突方法构造哈希表, 画出哈希表示意图。
- (10 分) 已知表达式 $4 * (7 + 6 * 3) - 80 / 5$, 利用栈实现表达式求解, 说明操作过程, 并画出示意图。
- (10 分) 设稀疏矩阵用三元组顺序表存储, 利用下列 $6 * 5$ 矩阵实例, 说明快速转置算法。

0	0	8	0	0
7	0	6	0	0
0	2	0	0	0
0	0	4	0	0
1	0	0	0	0
0	5	0	0	3
- (10 分) 设一带头结点单链表, 结点包括 data 和 next 域, 还增设一个访问频度域 freq, 在初始化时, freq 值均为 0。当对链表进行一次 LOCATE(L, x) 操作后, 被访问结点中的频度域 freq 的值增 1, 同时调整单链表的结点次序, 使其按访问频度非递增的次序排列, 以保证被频繁访问的结点总是靠近表头。编写符合上述要求的 LOCATE 程序, 要求 $T(n) = O(n)$, 并写出算法思想。
- (10 分) 已知一棵二叉链表表示的二叉树, 编写程序, 对二叉树中每一个元素值为 x 的结点, 删除以它为根的子树, 并释放相应的空间。写出算法思想。
- (10 分) 编写程序, 对有向无环图 G (采用邻接表存储结构) 的每个顶点编号, 要求满足下列条件: 若从顶点 v 到顶点 w 有一条弧, 则顶点 v 的编号小于顶点 w 的编号。写出算法思想。
- (10 分) 一个普通手机中用于存储通讯录的连续内存空间大小为 4K 字节, 存储 256 个联系人记录。联系人记录由姓名 (8 个字节) 和电话号码 (6 个字节) 组成。试设计一种数据结构, 用于存储通信录, 要求能按姓名的字母次序 (中文字符按照拼音字母次序) 前后查找每一个联系人记录, 并在插入和删除某个联系人记录时无须移动其他联系人记录数据。

操作系统部分

一、填空(共 10 分)

1. (2 分)下列操作系统中,采用了时间片轮转调度策略的系统有 ____。(多选题,少选、多选或错选都不得分)

- A. 批处理操作系统 B. 分时操作系统
C. 实时操作系统 D. 网络操作系统 E. Vista

2. (4 分)设页面走向为 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 当物理页框数分别是 3 和 4 时,则采用 FIFO、LRU 置换算法产生的缺页中断分别是 ____、____、____、____。

3. (2 分)设磁盘的 I/O 请求队列中的柱面号为: 10, 22, 20, 2, 40, 6, 38, 磁头初始位置为 20, 若采用电梯磁盘调度算法,磁头移动 ____ 个磁道。(磁头初时位置向外即大柱面号方向)

4. (2 分)MS-DOS 的文件系统采用 FAT-16, FAT-16 表包含 64K 个项,磁盘块的大小为 32K,现假设其中一位必须用作它用,则在这个条件下,MS-DOS 文件最大只能是 ____。

二、(4 分)什么是设备独立性? 怎么实现设备独立性?

三、(6 分)什么是原语? 在一个可以禁止中断的操作系统中如何实现原语? 并进一步说明你给出的方法在单 CPU 和多 CPU 的计算机系统中的应用性。

四、(6 分)进程高级通信机制有那几种? 假设在一个快餐店中有四类工作人员: (1)负责接收顾客点菜单的服务员; (2)准备饭菜的厨师; (3)为饭菜打包的打包工; (4)负责把打包好的食品交给顾客并收餐费的收银员。每个工作人员可以看作进行通信的进程,问采用何种进程通信方式比较合适,并说明理由。

五、(6 分)假设系统中现在有 5 道作业等待运行,它们的运行时间分别是 11, 8, 5, 7 和 X。请问采用那种调度方法可以得到最短的平均周转时间? 注意这里的 X 是可变的,要求给出调度顺序和理由。

六、(4 分)设系统中有四种类型的资源(A, B, C, D)和五个进程(P0, P1, P2, P3, P4),某时刻的状态如下:

	Allocation				Max				Available			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
P0	3	0	1	1	1	1	0	0	1	0	2	0
P1	0	1	0	0	0	1	1	2				
P2	1	1	1	0	3	1	0	0				
P3	1	1	0	1	0	0	1	0				
P4	0	0	0	0	2	1	1	0				

(1) 若进程 P1 提出资源请求 Request1 (0, 0, 1, 0), 系统能否将资源分配给此进程? 说明理由

(2) 若进程 P4 提出资源请求 Request4 (0, 0, 1, 0), 系统能否将资源分配给此进程? 说明理由

七、(15 分) 什么是记录型的信号量? 说明其物理含义。请采用记录型的信号量及其 P、V 操作来实现一个写者优先的读者—写者问题的算法。(写者优先是指若一旦有写者到达要求进行写操作, 则在此写者后续到达的读者必须等待, 而不管此写者到达时有没有读者正在读), 最后分析你的算法有无可能发生死锁。

八、(12 分)

1. 什么是系统调用? 系统调用和一般的过程调用有什么区别? 如果操作系统的系统调用都用原语来实现会有什么问题?

2. 若运行以下程序则会产生多少个进程, 指出每个进程在程序执行中的那条语句执行后被创建, 并画出进程家族图。

```
Main()
```

```
{
    fork();
    fork();
    fork();
}
```

(提示: fork() 是 UNIX 操作系统的一个系统调用, 功能是创建一个新进程。新进程称为子进程, 调用 fork() 的进程称为父进程, 父进程和子进程都从 fork() 调用后的那条语句执行。)

九、(12 分)

(1) 什么是虚拟存储器?

(2) 实现请求分页虚拟存储器需要那些硬件支持?

(3) 假设进程某时刻的页表如下图所示:

页号	标志	主存块号
0	1	9
1	0	
2	1	6
3	1	8
4	1	2
5	0	

其中的数字为十进制, 页号、块号都以 0 开始, 页的大小为 1K 字节, 请回答下列问题:

(a) 简述分页式虚拟存储系统中, 一个逻辑地址到物理地址的转换过程 (并画出地址转换机构图)

(b) 逻辑地址 3289 和 1899 对应的物理地址是什么? 是否产生缺页中断?