

南京航空航天大学

二 00 六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 (75 分)

1. (5 分) 求解具有 n 个结点的完全二叉树的深度, 写出计算过程。
2. (10 分) 已知树的先根遍历序列为: EAFGBHDC, 后根遍历序列为: FABDHGCE, 画出对应的树, 并简单说明原理。
3. (10 分) 画出广义表 $L=((d), (f, d), (a, (b, c, e)))$ 的一种存储结构图。
4. (10 分) 从空树开始, 画出按以下序列向 3 阶 B-树插入关键字的建树过程: 58, 36, 50, 20, 54, 95, 30, 45, 40。再画出删除 58, 36 后的 B-树。
5. (10 分) 已知有单链表 A、B, 数据 (设为整型) 都为递增有序, 编写程序, 利用原结点, 将 A 中与 B 具有相同数据的结点删除, 并将 B 中与原 A 表不同数据的结点插入 A 中, 保持 A 的递增有序, 分析时间复杂度, 并写出算法思想。
6. (10 分) 已知有一棵二叉链表表示的二叉树, 编写程序, 输出从根结点到叶子结点的最长一枝上的所有结点, 并写出算法思想。
7. (10 分) 已知 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1})$ 是堆, 编写程序, 将 $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_{n-1}, a_n)$ 调整为堆, 要求时间复杂度为 $O(\log n)$, 并写出算法思想。
8. (10 分) 编写程序, 判断一个用邻接表存储的有向图是否存在回路, 并写出算法思想。

操作系统部分 (75 分)

一、选择题 (本大题共 8 小题, 每空 2 分, 共 18 分)

1. 在一个请求分页系统中, 采用先进先出页面置换算法时, 假如一个作业的页面走向为 1, 2, 3, 4, 1, 2, 5, 1, 2, 3, 4, 5, 当分配给该作业的物理块数 M 为 3 时, 访问过程中发生的缺页次数为_____次。当分配给该作业的物理块数 M 为 4 时, 访问过程中发生的缺页次数为_____次。(假定开始时, 物理块中为空)
(A) 7 (B) 8 (C) 9 (D) 10
2. 在某系统中有 4 个并发进程, 都需要同类资源 5 个, 问该系统不会发生死锁地最少资源数是_____个。
(A) 20 (B) 9 (C) 17 (D) 12
3. 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, 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。
(A) 250 (B) 298 (C) 323 (D) 248
4. 磁盘上的文件以_____为单位读写。
(A) 块 (B) 记录 (C) 柱面 (D) 字节
5. 在磁盘文件系统中, 对于下列文件物理结构, _____不具有直接读写文件任意一个记录的能力。
(A) 顺序结构 (B) 链接结构
(C) 索引结构 (D) 哈希结构
6. 要实现两个进程互斥, 设一个互斥信号量 mutex, 当 mutex 为 0 时, 表示_____。
(A) 没有进程进入临界区
(B) 有一个进程进入临界区
(C) 有一个进程进入临界区, 另外一个进程在等待
(D) 两个进程都进入了临界区
7. 资源的按序分配策略可以破坏_____条件。
(A) 互斥使用资源 (B) 占有且等待资源
(C) 非剥夺资源 (D) 循环等待资源
8. 设有 4 个作业同时到达, 若采用最短作业优先调度算法, 则作业的平均周转时间为_____。

作业号	所需运行时间(小时)	优先数
1	2	2
2	5	3
3	8	7
4	3	5

- (A) 4.5 小时 (B) 10.5 小时 (C) 8.75 小时 (D) 10.25 小时

二、解答下列问题(共 28 分)

1. (10 分) 设一个文件占据了 100 个物理块, 对于连续、链接和索引结构的文件, 如果要将一块信息:

- (1) 从文件的头部删去
- (2) 从文件的尾部删去

试问分别需要启动多少次 I/O 操作? 请作必要的说明。

2、(5 分) 设系统中有三种类型的资源 (A, B, C) 和五个进程 (P0, P1, P2, P3, P4), 某时刻的状态如下:

	Allocation			Max			Available		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
P0	0	1	0	7	5	3	2	3	0
P1	1	0	2	3	3	2			
P2	3	0	2	9	0	2			
P3	2	1	1	6	2	2			
P4	0	0	2	4	3	3			

首先给出银行家算法的基本思想, 然后根据银行家算法判断该时刻是否处于安全状态。

3、(4 分) 说明进程的基本状态及其转换关系, 以及状态转换的典型原因。

4、(4 分) 简述 I/O 控制发展中的四种方式, 及每种方式的特点。

5、(5 分) 什么是索引结点, 目录采用索引结点比 FCB 有什么优点?

三、(14 分) 假定某操作系统采用页式存储管理, 一进程的页表如下表所示(页号为十进制)。假定该进程体(程序与数据)代码长度为 320 字, 每页 32 字。现有逻辑地址(八进制, 字)为 101、204、576, 如果上述逻辑地址能翻译成物理地址, 则说明翻译的过程, 并指出具体的物理地址; 如果上述逻辑地址不能翻译成物理地址, 说明原因。

页 表

页 号	物理块号
0	F1
1	F2
2	F3
3	F4
4	F5
5	F6
6	F7
7	F8
8	F9
9	F10

四、(15 分) 请使用信号量和 P、V 操作控制符合磁盘调度中的电梯调度算法的磁盘调度过程(要求先简要说明磁盘的电梯调度算法, 然后用信号量和 P、V 操作来描述此算法对磁头调度和控制过程)。