

南京航空航天大学

2016 年硕士研究生招生考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 922

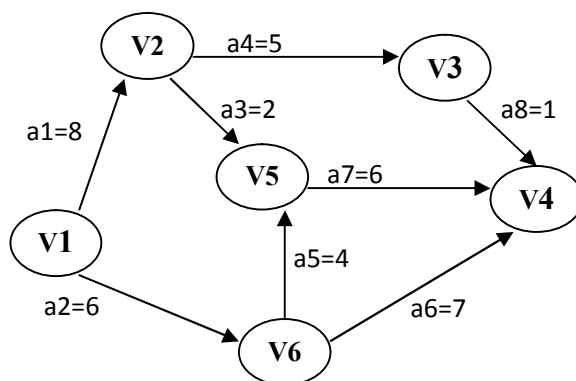
科目名称: 数据结构与操作系统(专业学位)

满分: 150 分

注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

南航计算机考研 Gi thub: <https://gi thub.com/nuaa-cs-kaoyan/awesome-nuaa-cs-kaoyan>
数据结构部分 (75 分)

- (5 分) 解释 m 阶 B-树的 5 个特性。
- (10 分) 说明基数排序的算法思想和数据结构, 对数据序列 (130, 6, 458, 92, 12, 836, 250, 59, 525, 272), 给出基数排序过程示意图。
- (10 分) 求下图中的关键路径, 给出算法思想和求解过程每一步的状态。



- (10 分) 输入关键字序列 (55, 12, 24, 47, 30, 68, 19), 建立平衡二叉树。说明算法思想, 给出插入和调整的具体过程示意图。
- (10 分) 设稀疏矩阵用三元组顺序表存储, 说明快速转置算法思想, 并用下面例子解释执行过程。
 $A_{5 \times 6} = ((1, 3, 21), (2, 1, 16), (2, 3, 9), (3, 3, 16), (4, 2, 58), (4, 5, 8), (5, 1, 66))$
- (10 分) 设 L 为带头结点的单链表, 元素值为整型。编写函数, 删除 L 中的重复结点 (具有相同元素值的结点只保留一个)。先给出算法思想, 再写出程序代码。
- (10 分) 已知一棵二叉链表表示的二叉树 T, 编写函数, 判断 T 是否是完全二叉树。先给出算法思想, 再写出程序代码。
- (10 分) 已知顺序表 (a_1, a_2, \dots, a_n) 是小顶堆, 编写函数, 将 $(a_1, a_2, \dots, a_n, a_{n+1})$ 调整为小顶堆, 要求 $T(n) = O(\log_2 n)$ 。先给出算法思想, 再写出相应代码。

操作系统部分 (75 分)

1. 简答 (25 分, 每题 5 分)

- (1) 缺页中断与其他普通中断的主要区别是什么?
- (2) 开发程序时用动态链接库有什么优点?
- (3) 在单缓冲情况下, 为什么系统对一块数据的处理时间为 $\max(C, T) + M$?
- (4) 什么是通道, 什么是通道的瓶颈问题, 如何处理此问题, 请画出示意图?
- (5) 推动 I/O 发展的动力是什么, 有哪几个发展阶段?

2. (10 分) 回答下列问题:

- (1) 试说明页面置换算法在虚拟存储管理中的重要性。(2 分)
- (2) FIFO 算法适用于什么场合, 又有何缺点。(2 分)
- (3) 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, 试问: 采用 FIFO、LRU 置换算法产生的缺页中断分别是多少? (这里假设内存开始时都是空的并且只要是第一次用到的页面都产生缺页中断)(6 分)

3. (10 分) A、B 两个程序, 程序 A 按顺序使用 CPU 10 秒, 使用设备甲 5 秒, 使用 CPU 5 秒, 使用设备乙 10 秒, 最后使用 CPU 10 秒, 程序 B 按顺序使用设备甲 10 秒, 使用 CPU 10 秒, 使用设备乙 10 秒, 使用 CPU 5 秒, 使用设备乙 10 秒。试问:

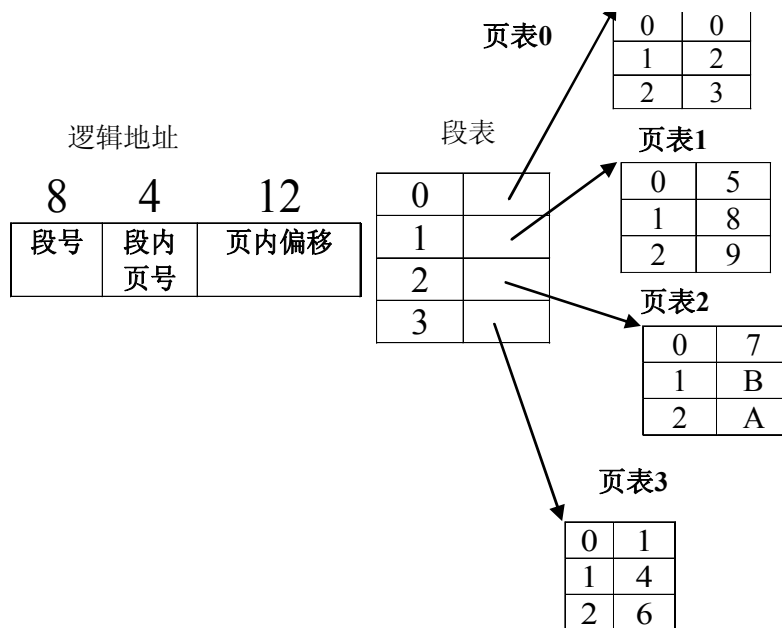
- (1) 在顺序环境下执行程序 A 和程序 B, CPU 的利用率是多少? (3 分)
 - (2) 在多道程序环境下, CPU 的利用率是多少? 请画出 A、B 程序的执行过程。(4 分)
 - (3) 多道批处理中, 是否系统中并发的进程越多, 资源利用率越好, 为什么? (3 分)
- ### 4. (10 分) 考虑 5 个进程 P1、P2、P3、P4、P5, 如下表, 规定进程的优先级越小, 优先级越高, 试计算在采用下述几种调度算法时各个进程周转时间和带权周转时间。假设忽略进程的调度时间。

- (1) 先来先服务调度算法 (FCFS);
- (2) 时间片轮转调度算法 (时间片为 1ms) (RR);
- (3) 最短作业优先调度算法 (SJF);
- (4) 剥夺式优先级调度算法 (HPF)。

进程	提交时刻	需要的 CPU 时间 (ms)	优先级
P1	0	3	3
P2	2	6	5
P3	4	4	1

P 4	6	5	2
P5	8	2	4

5. (10 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。(4 分)

(2) 计算虚地址 200804 (十进制) 的物理地址 (用十进制表示) (3 分)。

(3) 计算物理地址 32784 (十进制) 的虚地址 (用十进制表示) (3 分)。

6. (10 分) 某工厂有两个生产车间和一个装配车间, 生产车间生产 A、B 两种零件, 装备车间把这两种零件装配成产品。生产车间甲把生产的 A 零件放到货架 F1 上, 生产车间乙把生产的 B 零件放到货架 F2 上, 假设两个货架的容量都是 10 个零件。装配车间每次从货架上取出一个 A 和一个 B 然后进行装配, 请用 P、V 操作来进行正确的三个车间管理。