

苏州大学

2016 年硕士研究生入学考试初试试题 (A 卷)

科目代码: 872 科目名称: 数据结构与操作系统满分: 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!

一、数据结构部分

答题说明: 算法可用类 C、类 C++、类 JAVA、类 Python 等语言编写, 请写出数据的类型说明, 关键词句请添加注释。

- 1、(15 分) 什么是哈希函数? 什么是哈希查找? 如何解决冲突? 分析影响哈希查找算法性能的因素。
- 2、(15 分) 什么是二叉查找树? 什么是 AVL 树? 将关键字 50,40,30,60,70,10,20,80 依次插入一棵初始为空的 AVL 树, 画出最后所得的 AVL 树。
- 3、(15 分) 已知带头结点的单链表 A, 要求设计算法生成一个新的链表 B, 使得 B 中含有 A 中的元素, 且次序不变, 但不包含 A 中的重复元素。如 A 中的元素为 (1, 7, 7, 3, 5, 3, 1), 则 B 中的元素依次为 (1, 7, 3, 5)。
- 4、(15 分) 数组 A 中有 n 个整数, 其中可能存在负数。设计算法找出数组 A 中连续 n (n>1) 个元素之和的最小值。如果 A 中全部都是正数, 则此最小值为 0。分析算法的时间复杂度。例: 设 A 中元素依次为 {10, 20, -10, 8, -30, 20}, 则连续 n 个数的片段有很多不同的组合, 其中元素之和有最小值的片段为 n=3 时 {-10, 8, -30} 这个片段, 其和为 $-10+8+(-30)=-32$ 。
- 5、(15 分) 设计递归算法, 求出包含 n 个结点的不同形态的二叉树的数目 k。如: 3 个结点的二叉树共有 5 种不同形态, 即 n=3 时 k=5。

二、操作系统部分

6、(30 分) 判断题 (请判断以下论断是否正确, 并说明理由)

- (1) 操作系统最主要的目标是运行程序。
- (2) 进程 A 和 B 共享变量 x, 需要互斥执行; 进程 B 和 C 共享变量 y, 需要互斥执行。因此, 进程 A 和 C 也必须互斥执行。
- (3) 存在外碎片的内存分配机制有连续分配和段页式分配两种。

(4) 如果一个计算机的硬盘为 4GB, 每个块的大小为 512B, 用位示图来管理该硬盘的空间, 则位示图的大小为 8MB。

(5) 当时间片轮转算法的时间片足够大时, 该算法等同于先来先服务算法。

(6) Unix 所采用的设计结构是模块化结构。

(7) 用户级线程适合运行在多处理器架构下。

(8) 一个操作系统有 20 个进程, 竞争使用 30 个同类资源。资源申请方式是每次申请一个, 一旦某个进程获得了它需要的全部该类资源, 就可以马上运行完并归还所有申请的资源。假设每个进程最多需要该类资源 30 个, 最少需要 1 个, 并且 20 个进程需要的资源总数小于 50。如果仅考虑这类资源, 系统不会产生死锁。

(9) 在 I/O 设备管理中, 假脱机 (Spooling) 和缓冲技术均以内存为基础来设置缓冲空间。

(10) 在一个请求式分页系统中, 采用最近使用先淘汰页面置换算法 (和 LRU 相反, 先淘汰最近使用的页面) 时, 假如一个进程的页面走向为 4、3、2、1、4、3、5、4、3、2、1、5, 当分配给该作业的物理块数为 3 时, 访问过程中所发生的缺页次数为 13。

7、(15 分) 有一个计算机的虚存系统采用请求式分页机制。其中, 从内存读/写一个单元需要花费 100ns。该虚存系统由内存和硬盘组成, 硬盘具有以下参数: 转速 7200RPM, 磁盘块大小 4KB, 平均寻道时间 5ms, 传输率 1Gb/s, 控制开销为 0.1ms。请回答以下问题:

- (1) 假如缺页率为 0, 则该虚存系统的有效访问时间是多少?
- (1) 从硬盘读入或写出一个磁盘块的平均时间是多少?
- (3) 如果缺页率为 1%, 缺页时页面被修改的比例是 20%, 不考虑缺页时的系统开销, 则该虚存系统的有效访问时间是多少?

8、(15 分) 有一个文件系统中的文件是个人身份信息, 其主要的工作是提供根据姓名和身份证号码检索个人信息的服务。请从文件的目录结构、逻辑结构和物理结构三个角度入手, 各提出一个提高访问效率的解决方案, 并分析这些方案为什么能提高该文件系统的访问效率。

9、(15 分) 有四个进程 S1、S2、R1 和 R2，其中 S1、S2 向缓冲区 BUFF 发送消息，R1 和 R2 从缓冲区 BUFF 接收消息。发送和接收规则如下：

- (a) R1 只取 S1 发送到缓冲区的消息；
- (b) R2 取 S1 和 S2 发送到缓冲区的消息；
- (c) S1 发送到缓冲区的消息只有被 R1 和 R2 都取一次后才能清除；
- (d) S2 发送到缓冲区的消息只有被 R1 取一次后才能清除；
- (e) 缓冲区 BUFF 任何时候只能存放 2 个消息；
- (f) 缓冲区 BUFF 不能同时存放 2 个 S1 的消息或 2 个 S2 的消息。

请用信号量机制来实现这 4 个进程间的同步。