

# 苏州大学

## 2015 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 (共 75 分)

注意: 算法可以用类 C、类 C++、类 JAVA 或类 PASCAL 等语言编写, 请写出类型说明, 关键语句请添加注释。

1、(15 分) 判断下列论述是否正确, 如果有错, 请指出错误之处。

- (1) 若有一个栈的输入序列是 1, 2, 3, ..., 100, 输出序列的第一个元素是 100, 则第 50 个输出元素是 50。
- (2) 在一个有向图中, 所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和。
- (3) 在拓扑排序序列中, 任意两个结点  $i$  和  $j$ , 都存在从  $i$  到  $j$  的路径。
- (4) 在哈希表中, 装填因子的值越小, 存取元素时发生冲突的可能性就越小。
- (5) 任何一个无向连通图的最小生成树只有一棵。

2、(15 分) 简述堆排序算法的基本思想。对于快速排序而言, 堆排序有哪些优势? 对于归并排序而言, 堆排序有哪些优势? 假定有 8000 个整数, 需要找出最大的 10 个数, 在堆排序、快速排序、基数排序方法中, 采用哪种方法最好? 请说明理由。

3、(15 分) 一棵由字符元素构成的二叉树以完全二叉树的数组结构进行存储。设计创建该二叉树的二叉链表结构的递归算法。

4、(15 分) 一个由整数元素构成的递增有序线性表存放在一个双向链表中, 设计一个时间复杂度为  $O(n)$  的算法, 在链表中获得两个和为  $x$  的结点的值, 并以  $x=a+b$  的形式输出; 若不存在, 则给出提示信息。

5、(15 分) 设  $L_1$  和  $L_2$  是两个存放整型元素的递增有序顺序表, 设计时间性能和空间性能尽量高效的算法, 查找出  $L_1$  和  $L_2$  中所有元素按大小排列的中间值。

### 二、操作系统部分 (共 75 分)

6、(15 分) 判断下列论述是否正确, 如果有错, 请指出错误之处。

- (1) 所有用户进程都必须常驻内存。
- (2) 有  $m$  个进程的操作系统出现死锁时, 死锁进程个数的范围为  $1 < k \leq m$ 。
- (3) 除了 FCFS, 其它的磁盘调度算法都会出现饥饿现象。
- (4) 增加内存中的进程数量, 可以提高 CPU 的利用率。

(5) 在分页式存储管理中, 引入 TLB 可减少每一次的内存访问时间。

7、(15 分) 假定某分页式存储管理系统中, 主存容量为 1GB, 页面大小为 4KB。某进程的地址空间占 4 页, 被分配到主存的第 20, 412, 134, 568 页框中。请回答以下问题:

- (1) 主存地址应该用多少位来表示?
- (2) 主存中有多少个页框?
- (3) 逻辑地址中的页内偏移应该用多少位表示?
- (4) 该进程中页号为 3, 偏移为 1 的逻辑地址在主存中存放在什么物理地址?
- (5) 如果用位示图来表示内存中页框的使用情况, 该位示图多大?

8、(15 分) 一个动态优先级调度算法 (优先数高优先级低), 根据等待时间和运行时间对优先数进行动态老化, 具体老化算法如下:

- (a) 处于就绪队列中的进程的优先数  $p$  根据等待时间  $t$  (单位秒) 进行变化,  $p=p-t$ ;
- (b) 处于运行状态的进程的优先数  $p$  根据运行时间  $t$  (单位秒) 进行变化,  $p=p+2*t$ ;
- (c) 优先数  $p$  每隔 1 秒重新计算;
- (d) 采用抢占式调度策略。

根据下表给出的 5 个进程的到达时间和执行时间, 回答下面的问题。(时间单位: 秒)

进程	执行时间	达到时间	优先级 $p$
P1	3	0	8
P2	2	1	4
P3	3	2	6
P4	1	3	2
P5	2	4	10

- (1) 画出 5 个进程执行的顺序图;
- (2) 根据以上的调度算法, 分别计算出每个进程的周转时间和响应时间。

9、(15 分) 有  $n$  个接受消息的接收进程  $A_1, A_2, \dots, A_n$  和 1 个发送消息的发送进程  $B$ , 它们共享一个容量为 1 的缓冲区。其中发送进程  $B$  通过缓冲区向  $n$  个接收进程 ( $A_1, \dots, A_n$ ) 不断地发送消息。每个发送进程  $B$  发送到缓冲区的消息, 必须等所有的接收进程 ( $A_1, \dots, A_n$ ) 各取 1 次 (仅限 1 次) 后才能清空缓冲区。刚开始时缓冲区为空, 试用 P、V 操作正确实现这  $n+1$  个进程的同步。

10、(15 分) 有一个含有 1 百万条记录的文本文件, 每条记录包括以下内容: 姓名 (长度为 2-64 个汉字, 平均长度 4 个汉字)、年龄、家庭地址 (长度最长 256 个汉字, 平均长度 128 个汉字)、身份证号码和性别。对该文件的操作主要是根据姓名进行记录查询。请为该文件设计一种逻辑文件和物理文件的方案, 使该文件具有访问效率高和存储空间省的优点。并在你设计方案的基础上, 请回答以下问题:

- (1) 假设磁盘块大小为 1KB, 该文件需要多少个磁盘块?
- (2) 查询姓名为“安娜”的记录, 平均需要访问多少个磁盘块? (假设该文件的目录已在内存)