

考试科目：820 计算机专业基础

《计算机操作系统》

一、填空题（6 分，每空 1 分）

1. 在某设置有快表的页式存储系统中，快表的命中率为 95%，若一次内存存取需 100ns，快表访问为 10ns，则平均访存时间为_____ ns。
2. 操作系统中常见的三种 I/O 控制方式，按照 CPU 参与度的减少分别是：____、____和_____。
3. 若信号量 S 的初值为 2，当前值为 -1，则说明有_____个进程在等待此信号量。
4. 若当前目录为/home/knuth/projects/tex/src，则用相对路径表/home/knuth/projects/metafont/build为_____。

二、选择题（10 分，每题 1 分）

1. 不一定会导致进程切换的是（ ）。
A. 时间片结束 B. 从磁盘读数据
C. 子函数调用返回 D. 进程被换出至 SWAP 分区
2. 当执行系统调用时，进程会进入（ ）态。
A. 内核 B. 用户 C. 就绪 D. 阻塞
3. 若 x 是管程内的条件变量，则当进程执行 x.wait() 时所做的工作是（ ）。
A. 实现对变量 x 的互斥访问
B. 唤醒一个在 x 上阻塞的进程
C. 根据 x 的值判断该进程是否进入阻塞状态
D. 阻塞该进程，并将之插入 x 的阻塞队列中
4. 下列关于父进程与子进程的叙述中错误的是（ ）。
A. 父进程与子进程可以并发执行
B. 父进程与子进程共享虚拟地址空间
C. 父进程与子进程有不同的进程控制块
D. 父进程与子进程不能同时使用同一临界资源
5. 随机存取速度最快文件结构是（ ）。
A. 堆文件 B. 顺序文件 C. 索引文件 D. 直接文件
6. 对目录和文件的描述正确的是（ ）。
A. 目录也是文件
B. 文件大小只受磁盘容量的限制
C. 目录中可容纳文件的数量只受磁盘容量的限制
D. 多级目录结构形成一棵严格的多叉树
7. 假设一个计算进程的生命周期为 1 小时，I/O 设备写一个缓冲区需要 10s，计算进程每隔 6s 读一个缓冲区（读缓冲的时间忽略不计）。如果采取预先写缓冲的方式，缓冲区管理采取循环缓冲，要求计算进程不能因为读缓冲区而被阻塞，那么循环缓冲中至少应该有（ ）个缓冲区。
A. 180 B. 240 C. 360 D. 480
8. 为了保证一个程序在主存中改变了位置之后仍能正确执行，则对主存空间应采用（ ）

技术。

- A. 静态重定位
- B. 动态重定位
- C. 编译或汇编
- D. 存储扩充

9. 某磁盘每条磁道可存储 10MB 数据, 转速为 7200rpm, 则读取 3MB 数据的传输时间为 () ms。

- A. 2.5
- B. 25
- C. 3.6
- D. 36

10. 通常不采用 () 方法来解除死锁。

- A. 终止一个死锁进程
- B. 终止所有死锁进程
- C. 从死锁进程处抢夺资源
- D. 从非死锁进程处抢夺资源

三、简答题 (24 分, 每题 6 分)

1. 产生死锁的必要条件有哪些? 如果其中的一个条件不满足, 为什么不会产生死锁?
2. 动态重定位是为了解决什么问题而引入的, 在分页系统中是如何实现动态重定位的?
3. 什么是虚拟设备? 实现虚拟设备的关键技术是什么?
4. 如果一个文件存放在 100 个数据块中, 文件控制块、FAT、索引块或索引信息等都驻留在内存。采用连续分配和单级索引分配, 将最后一个数据块搬到文件头部, 分别需要做多少次磁盘 I/O 操作?

四、综合题 (35 分)

1. (10 分) 设某计算机的逻辑地址空间和物理地址空间均为 64KB, 按字节编址。若某进程最多需要 6 页存储空间, 页的大小为 1KB。操作系统采用固定分配局部置换为此进程分配 4 个页框 (Page Frame), 如下表所示。

页号	页框号	装入时刻	访问位
0	3	100	1
1	4	200	1
2	2	230	1
3	5	160	1

若该进程执行到 260 时刻时, 要访问逻辑地址为 104AH 的数据, 请回答:

(1) 该逻辑地址对应的页号是多少, 页内偏移量是多少?

(2) 若采用时钟 (CLOCK) 置换算法, 该逻辑地址对应的物理地址是多少? (设搜索下一页的指针沿着顺时针方向移动, 且当前指针指向 3 号页框, 如下图所示)



2. (15 分) 某个文件系统, 采用混合索引分配方式, 其 FCB 中共有 13 个地址项, 每个盘块的大小为 512 字节, 请回答下列问题:

(1) 如果每个盘块号只需要用 2 个字节来描述, 则该系统需要设置几次间址项?

(2) 如果每个盘块号需要用 3 个字节来描述, 并允许每个盘块中存放 170 个盘块地址, 而且, 系统采用 10 个直接地址项、1 个一次间址项、1 个二次间址项和 1 个三次间址项, 则对某个长度为 1800 0001 字节的文件, 它需占用多少个盘块?

3. (10 分) 机场中有些道路, 航班和摆渡车都可以通行。当航班通行时, 摆渡车必须等待, 直到所有航班通过后才能通行。当摆渡车通行时, 航班必须等待, 直到所有摆渡车通过后才能通行。请用信号量描述摆渡车和航班通行的控制过程。

《数据结构》

一、填空题（10 分，每空 1 分）

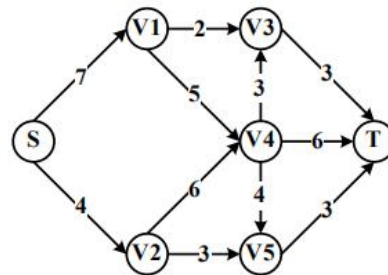
1. 为了区分循环队列判空的条件，循环队列判满的方法有_____、_____、_____。
2. 按照二叉树的定义，具有 3 个节点的二叉树具有_____种不同的形状。
3. 从时间复杂度方面考虑，在带权的无向图中求最小生成树，Prim 算法适合_____图，Kruskal 算法适合_____图。
4. 一棵哈夫曼树有 n 个节点，那么度为 2 的节点有_____个，度为 0 的节点有_____个。
5. 有 n 个顶点的有向图至多有_____条弧，有 n 个顶点的强连通有向图至少有_____条弧。

二、选择题（10 分，每题 1 分）

1. 关于顺序表的叙述错误的是（ ）。
A. 要占用连续存储空间
B. 单个数据所需内存空间比链表少
C. 随机存取功能比链表强
D. 插入与删除不需要移动大量元素
2. 在一个单链表中，若 p 所指结点不是最后结点，在 p 之后插入 s 所指结点，则执行（ ）。
A. $s \rightarrow \text{link} = p$; $p \rightarrow \text{link} = s$; B. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}$; $p \rightarrow \text{link} = s$;
C. $s \rightarrow \text{link} = p \rightarrow \text{link}$; $p = s$; D. $p \rightarrow \text{link} = s$; $s \rightarrow \text{link} = p$;
3. 在线索化二叉树中， T 所指结点没有左子树的充要条件是（ ）。
A. $T \rightarrow \text{Lchild} = \text{NULL}$ B. $T \rightarrow \text{LTag} = 1$ C. $T \rightarrow \text{RTag} = 0$ D. $T \rightarrow \text{RTag} = 1$
4. 下列几种二叉树中任意交换其左右子树仍然保持性质不变的是（ ）。
A. 最优二叉树 B. 排序二叉树 C. 平衡二叉树 D. 以上都不是
5. 能够在 AOE 网络中计算源点到汇点最长带权路径的算法是（ ）。
A. 关键路径算法 B. 深度优先搜索 C. 拓扑排序 D. 普里姆算法
6. 下面的说法中，正确的是（ ）。
A. 所有点对之间最短路径 Floyd 算法非常类似矩阵的自乘运算
B. 从源点到终点的最短路径是唯一的
C. 无向图(带权)的最小生成树权值之和一定小于其它生成树的权值之和
D. 任意一个 AOV 网中的关键路径是唯一的
7. 在长度为 n 的顺序线性表中顺序查找值为 x 的元素时，查找成功时的平均查找长度(假定查找每个元素的概率均相等)为（ ）。
A. n B. $n/2$ C. $(n+1)/2$ D. $(n-1)/2$
8. 折半查找有序表(6, 15, 30, 37, 65, 68, 70, 72, 89, 99)，若查找元素 37 需依次与表中元素进行比较（ ）。
A. 65, 15, 37 B. 68, 30, 37 C. 65, 15, 30 D. 65, 15, 30, 37
9. 以下排序算法中不稳定的是（ ）。
A. 冒泡排序 B. 希尔排序 C. 直接插入排序 D. 归并排序
10. 对 n 个元素的表作快速排序，在最坏情况下，算法的时间复杂度为（ ）。
A. $O(\log n)$ B. $O(n \log n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(2n)$

三、简答题（30 分，每题 6 分）

1. 如果用中序遍历算法线索化一棵二叉树，首先应该访问二叉树的哪一个节点？如果当前节点有右子树，如何确定当前节点的后继节点？
2. 分别描述顺序查找，折半查找以及索引查找三种方法所适用的查找表类型。
3. 序列 {27, 52, 21, 25, 34, 39, 28, 62, 35, 78} 是否是堆？如果不是堆，按照堆排序的步骤将其构造成一个大根堆。
4. 一个线性表为 $B=(16, 28, 41, 59, 22, 37, 79, 30, 19, 38)$ ，设散列表为 $HT[0..12]$ ，散列函数为 $H(key)=key \bmod 11$ 并用线性探测法解决冲突(增量 $di=2$)，试画出散列表，分析其平均查找长度 ASL。
5. 给定下图 AOV 网，求它的拓扑排序序列，并用标号法计算其关键路径。



四、算法设计题（25 分）

1. (10 分) 已知没有度为 1 节点的满二叉树用顺序存储方式存放在一维数组 $int T[]$ 中， N 表示总的节点数目，第 i 号节点数据的存放位置为 $T[i]$ ， $i=1, 2, \dots, N$ 。请设计算法交换该完全二叉树中所有节点的左、右子树。用 C 语言实现。
2. (15 分) 试编写 C 程序，采用二叉树的层次遍历算法统计二叉树 Bitree（二叉链表）中度为 0 的节点个数。