

## 考试科目：820 计算机专业基础

注：所有答案必须写在答题纸上，写在试卷或草稿纸上均无效。

《计算机操作系统》

### 一、单项选择题（每小题 2 分，共 14 分）

页式存储管理系统中的页面大小是由（ ）决定的。

- A. 用户      B. 系统      C. 系统和用户      D. 不确定

下面哪一种表述不属于操作系统的主要功能？（ ）

- A. 处理机管理      B. 存储器管理  
C. 设备管理和文件管理      D. 可移植

下面哪一种描述不是操作系统的主要目标？（ ）

- A. 有效性      B. 方便性      C. 可扩充性      D. 多路复用

文件目录是（ ）的有序集合。

- A. 文件控制块      B. 文件信息  
C. 文件名      D. 文件属性

文件系统采用二级文件目录可以（ ）

- A. 缩短访问存储器的时间      B. 节省存储空间  
C. 节省内存空间      D. 解决不同用户间的文件命名冲突

在一段时间内，只允许一个进程访问的资源被称为（ ）

- A. 共享资源      B. 临界区      C. 临界资源      D. 共享区

在单处理器系统中，如果同时存在有 12 个进程，则处于就绪队列中的进程数量最多为（ ）

- A. 1      B. 9      C. 10      D. 11

### 二、填空题（每空 2 分，共 10 分）

1. 根据对截止时间的要求不同，实时任务可以划分为硬实时任务和（ ）。
2. 重定位是指程序的虚地址到（ ）的转换，根据定位时机可分为（ ）和（ ）两种。
3. 文件的物理分配方法包括连续分配、链式分配和（ ）。

### 三、简答题（共 21 分）

1. 什么是顺序文件？试说明顺序文件的优点和缺点。（4 分）
2. 阐述什么是 SPOOLING 技术。（4 分）
3. 什么是死锁？如何预防死锁？（4 分）
4. 阐述基本分页存储管理和请求分页存储管理的异同之处。（5 分）
5. 阐述计算机系统中缓冲的作用和分类（4 分）

### 四、计算题（30 分）

1. 在请求式分页管理系统中，某一作业有 4 个页面，分别被装入到内存的 3, 4, 6, 8 号页框中，假设页面和页框的大小都为 1024 字节，当该作业在 CPU 上运行时，执行到其地址空间

第 500 号处遇到一条传送指令 MOV 2200 3100, 请计算出 MOV 指令中两个操作数的物理地址, 并给出计算过程。(8 分)

2. 磁盘共有 200 个柱面, 其编号为 0-199, 假定磁头正停在 99 号柱面上访问。现有一个请求队列在等待访问柱面, 该请求队列访问的柱面号分别为: 190、97、54、30、87。若采用 FCFS (先来先服务) 和 SSTF (最短寻道时间优先) 的磁盘调度算法, 请分别计算磁头移动的总磁道数。(10 分)

3. 针对下面进程集合, 考虑两种调度算法: 先来先服务和最短进程优先。分别计算各个进程的周转时间、带权周转时间以及平均周转时间和平均带权周转时间。请完成下列两个表格, 并说明哪种调度算法性能好? (12 分)

进程名	到达时间	处理时间
P1	0	3
P2	1	5
P3	3	2
P4	8	4
P5	10	5

先来先服务:

进程	到达时间	处理时间	完成时间	周转时间	带权周转时间	平均周转时间	平均带权周转时间
P1	0	3					
P2	1	5					
P3	3	2					
P4	8	4					
P5	10	5					

最短进程优先:

进程	到达时间	处理时间	完成时间	周转时间	带权周转时间	平均周转时间	平均带权周转时间
P1	0	3					
P2	1	5					
P3	3	2					
P4	8	4					
P5	10	5					



《数据结构》

一、单项选择题 (20 分, 每题 2 分):

下面算法的时间复杂度是 ( )。

```
for (i=n; i>1; i--)
```

```
    for (j=i-1; j>1; j--)
```

```
        x++;
```

- A.  $O(n)$       B.  $O(n^2)$       C.  $O(n(n-1))$       D.  $O(n \log n)$

以下数据结构中, ( ) 是非线性数据结构。

- A. 图      B. 字符串      C. 数组      D. 堆栈

3、链表不具有的特点是 ( )。

- A. 插入、删除不需要移动元素      B. 不必事先估计存储空间  
C. 可随机访问任一元素      D. 所需空间与线性表长度成正比

4、一个栈的输入序列为  $123 \cdots n$ , 若输出序列的第一个元素是  $n$ , 输出的第  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 个元素是 ( )。

- A. 不确定      B.  $n-i$       C.  $i$       D.  $n-i+1$

5、若一棵二叉树具有 12 个度为 2 的结点, 6 个度为 1 的结点, 则度为 0 的结点个数是 ( )。

- A. 10      B. 11      C. 13      D. 不确定

6、下列哪种算法使用了队列作为辅助存储结构 ( )。

- A. 二叉树的先根序遍历算法      B. 二叉树的层次遍历算法  
C. 图的深度优先遍历算法      D. 图的拓扑排序算法

7、以下哪种二叉树左右子树可以交换 ( )。

- A. 二叉排序树      B. 线索二叉树      C. 平衡二叉树      D. 哈夫曼树

8、下列哪种图的邻接矩阵是对称矩阵 ( )。

- A. 有向图      B. 无向图      C. AOV 网      D. AOE 网

9、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.  $(n-1)/2$       C.  $n/2$       D.  $(n+1)/2$

10、下列排序算法中, ( ) 在某趟排序结束后不一定能选出一个元素放到其最终的位置上。

- A. 选择排序      B. 冒泡排序      C. 希尔排序      D. 堆排序

二、填空题 (10 分, 每空 2 分):

1、判定循环队列的满与空, 有三种方法, 它们是\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

2、一颗第 5 层有 6 个叶子节点的完全二叉树, 最多可能拥有的结点个数为\_\_\_\_\_。

3、在无权的无向图  $G$  的邻接矩阵  $A$  中, 若  $(v_j, v_i)$  属于图  $G$  的边集合, 则对应元素  $A[i][j]$  等于\_\_\_\_\_。

三、简答题 (30 分):

试描述堆栈和递归的关系。(5 分)

2、已知二叉树的中序遍历序列为 DEBAFCG, 后序遍历序列为 EDBFGCA, 试画出该二叉树 (7 分)

3、给定 25 个字符组成的电文：（6 分）

DDDDAAABEEAAFCDAABCCCBADD

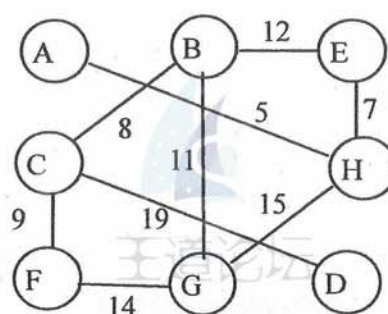
试为字符 A、B、C、D、E、F 设计哈夫曼(Huffman)编码。

(1) 画出相应的哈夫曼树；

(2) 分别列出 A、B、C、D、E、F 的哈夫曼编码；

(3) 计算该树的带权路径长度 WPL。

4、已知带权图 G 如图所示，试用 Prim 算法构造对应的最小生成树，请给出构造步骤。（7 分）



5、一个线性表为  $B = (14, 23, 43, 52, 20, 35, 79, 31, 17, 36)$ ，设散列表为  $HT[0..20]$ ，散列函数为  $H(key) = key \% 11$  并用线性探测法解决冲突(增量  $d_i = 1, 2, \dots$ )，试写出散列表。（5 分）

四、算法设计题（15 分）：

如果以二叉链表做为存储结构，试用类 C 语言编写统计二叉树非叶子结点个数的层次遍历算法。（15 分）

## 参考答案：820 计算机专业基础

### 《计算机操作系统》

#### 选择题

1. B    2. D    3. D    4. A    5. D    6. C    7. D

#### 填空题

1. 软实时任务
2. 物理地址, 静态重定位, 动态重定位
3. 索引分配

#### 简答题

顺序文件是指由一系列记录按照某种顺序排列所形成的文件。顺序文件的优点在于当需要对记录进行批量存取时, 它的存取效率最高。其缺点在于当文件较大时, 记录的检索效率较低。另一个缺点是记录的增加和删除比较困难。

SPOOLING 技术是同时联机外围操作技术的简称。它是关于慢速字符设备如何与计算机主机进行数据交换的一种技术, 通常又称假脱机技术。在多道程序环境下, 利用多道程序中的一道或者两道程序来模拟脱机输入/输出中的外围控制机的功能, 以达到“脱机”输入/输出的目的。利用这种技术可把独占设备转变成共享的虚拟设备, 从而提高独占设备的利用率和进程的推进速度。

死锁是因进程竞争资源或推进顺序不当而引发的一种胶着状态。死锁的四个必要条件分别是: 互斥、占有且等待、不可剥夺以及循环等待。为了预防死锁, 必须破坏死锁的四个必要条件。由于互斥条件不能改变, 因此可以采取破坏四个必要条件中的后三个。

在基本分页存储管理系统中, 系统将每个程序按固定的大小分成若干页, 每页对应一个物理块号。程序的所有页面都被装入到内存当中。在请求分页存储管理系统中, 程序仍然被系统分成若干页, 但并不是所有的页面都被装入到系统中。而是仅仅装入程序运行所必须的页面。当需要某一个页面时, 再请求从外部调入。如果没有空闲的空间, 则利用置换技术进行页面的淘汰与置换。

为了缓和 CPU 和外设之间的矛盾, 操作系统引入了单缓冲、双缓冲以及循环缓冲。所谓单缓冲, 就是在 CPU 和外设之间设置了一个缓冲区, 当有数据交换时, 先把数据发往缓冲区, 再从缓冲区中读数据。双缓冲就是具有两个缓冲, 当一个进程正在往一个缓冲区读数据的时候, 操作系统可能正在读或写另外一个缓冲区。循环缓冲就是具有多个缓冲区的组合, 它更加能够缓和 CPU 和外设之间速度的不匹配。

#### 计算题

1. 首先要为该作业建立页表如下:

页号	物理块号
0	3
1	4



2	6
3	8

每个页面的大小为 1024 字节，则逻辑地址 2200 的页号应该为 2，对应物理块号 6，页内位移量为 152，实际物理为： $6 \times 1024 + 152 = 6296$ 。

逻辑地址 3100 的页号为 3，对应物理块号 8，页内位移量为 28，则物理地址为  $8 \times 1024 + 28 = 8220$ 。

2. FCFS 访问顺序为：99、190、97、54、30、87，因此磁头移动数为：

$$(190-99) + (190-97) + (97-54) + (54-30) + (87-30) = 308$$

SSTF 访问顺序为：99、97、87、54、30、190，因此磁头移动数为：

$$(99-97) + (97-87) + (87-54) + (54-30) + (190-30) = 229$$

3. 先来先服务

进程	到达时间	处理时间	完成时间	周转时间	带权周转时间	平均周转时间	平均带权周转时间
P1	0	3	3	3	1	6.4	1.84
P2	1	5	8	7	1.4		
P3	3	2	10	7	3.5		
P4	8	4	14	6	1.5		
P5	10	5	19	9	1.8		

最短进程优先：

进程	到达时间	处理时间	完成时间	周转时间	带权周转时间	平均周转时间	平均带权周转时间
P1	0	3	3	3	1	5.8	1.42
P2	1	5	10	9	1.8		
P3	3	2	5	2	1		
P4	8	4	14	6	1.5		
P5	10	5	19	9	1.8		

由上可知，在本例中，最短进程优先的调度算法性能最优。

# 《数据结构》

单项选择题 (20 分, 每题 2 分):

1、下面算法的时间复杂度是 (B)。

for (i=n; i>1; i--)

for (j=i-1; j>1; j--)

x++;

A.  $O(n)$  B.  $O(n^2)$  C.  $O(n(n-1))$  D.  $O(n\log n)$

2、以下数据结构中, (A) 是非线性数据结构。

A. 图 B. 字符串 C. 数组 D. 堆栈

3、链表不具有的特点是 (C)。

A. 插入、删除不需要移动元素 B. 不必事先估计存储空间  
C. 可随机访问任一元素 D. 所需空间与线性表长度成正比

4、一个栈的输入序列为 123...n, 若输出序列的第一个元素是 n, 输出第 i ( $1 \leq i \leq n$ ) 个元素是 (D)。

A. 不确定 B. n-i C. i D. n-i+1

5、若一棵二叉树具有 12 个度为 2 的结点, 6 个度为 1 的结点, 则度为 0 的结点个数是 (C)。

A. 10 B. 11 C. 13 D. 不确定

6、下列哪种算法使用了队列作为辅助存储结构 (B)。

A. 二叉树的先根序遍历算法 B. 二叉树的层次遍历算法  
C. 图的深度优先遍历算法 D. 图的拓扑排序算法

7、以下哪种二叉树左右子树可以交换 (D)。

A. 二叉排序树 B. 线索二叉树 C. 平衡二叉树 D. 哈夫曼树

8、下列哪种图的邻接矩阵是对称矩阵 (B)。

A. 有向图 B. 无向图 C. AOV 网 D. AOE 网

9、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 (D)。

A. n B.  $(n-1)/2$  C.  $n/2$  D.  $(n+1)/2$

10、下列排序算法中, (C) 在某趟排序结束后不一定能选出一个元素放到其最终的位置上。

A. 选择排序 B. 冒泡排序 C. 希尔排序 D. 堆排序

二、填空题 (10 分, 每空 2 分):

1、判定循环队列的满与空, 有三种方法, 它们是 计数器法, 标志位法, 和 牺牲一个存储单元法。

2、一颗第 5 层有 6 个叶子节点的完全二叉树, 最多可能拥有的结点个数为 51。

3、在无权无向图 G 的邻接矩阵 A 中, 若  $(v_i, v_j)$  属于图 G 的边集合, 则对应元素  $A[i][j]$  等于 1。

三、简答题 (30 分):

试描述堆栈和递归的关系。(5 分)

递归过程是一种调用自身的函数, 在调用的过程中存在转入子程序的过程。(2 分) 在每次转子前需要保护现场, 则将相应参数和中间结果压入系统堆栈, 而在子程序返回的时候, 需要恢复现场, 则将之前压栈的数据从系统堆栈弹出, 因此, 递归过程存在隐含的堆栈操作, 而

且子程序的调用过程满足堆栈先进后出的特性。(3 分)

根据答案相关程度, 可以酌情给分。

2、已知二叉树的中序遍历序列为 DEBAFCG, 后序遍历序列为 EDBFGCA, 试画出该二叉树 (7 分)



画错一个结点扣 1 分

3、给定 25 个字符组成的电文: (6 分)

DDDDAAABEEAAFCDAABCCCBADD

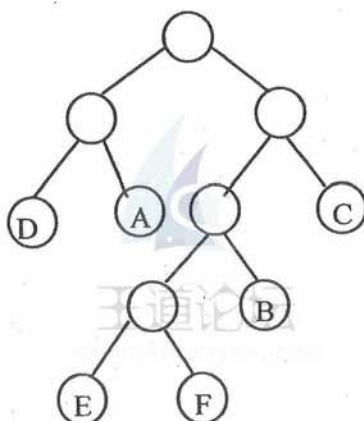
试为字符 A、B、C、D、E、F 设计哈夫曼(Huffman)编码。

(1) 画出相应的哈夫曼树; (3 分)

(2) 分别列出 A、B、C、D、E、F 的哈夫曼编码; (2 分)

(3) 计算该树的带权路径长度 WPL。(1 分)

(1) 权值 A: 8 B: 3 C: 4 D: 7 E: 2 F: 1



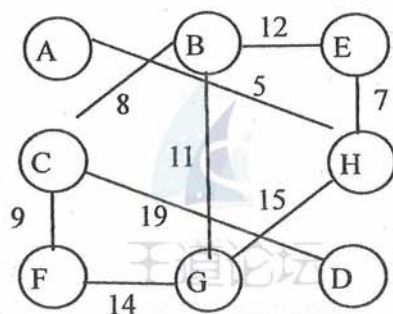
哈夫曼树答案不唯一, 可根据其正确性酌情给分。 (4 分)

(2) A: 01 B: 101 C: 11 D: 00 E: 1000 F: 1001 (3 分)

答案不唯一, 可根据其正确性酌情给分。

(3)  $WPL = 7 \times 2 + 8 \times 2 + 4 \times 2 + 3 \times 3 + 2 \times 4 + 1 \times 4 = 59$  (1 分)

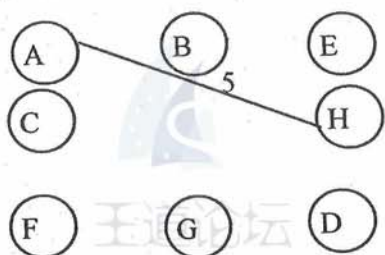
4、已知带权图 G 如下所示, 试用 Prim 算法构造对应的最小生成树, 须给出构造步骤。(7 分)



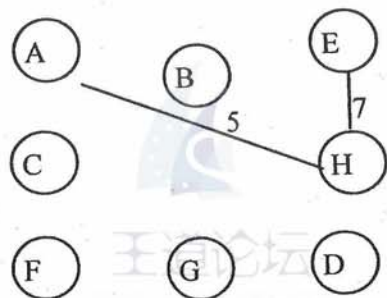


答案不唯一，错一步扣 1 分。

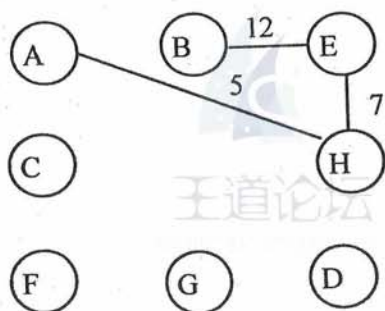
(1)



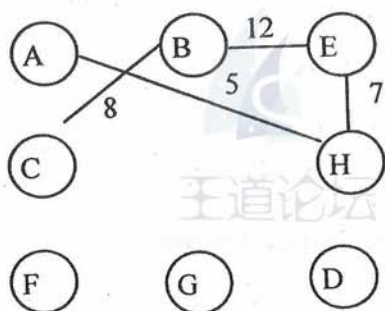
(2)



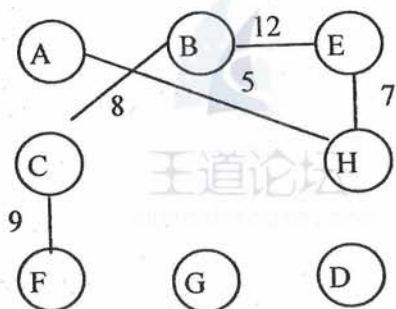
(3)



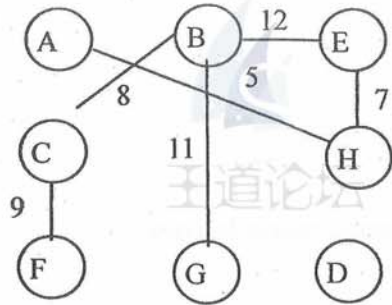
(4)



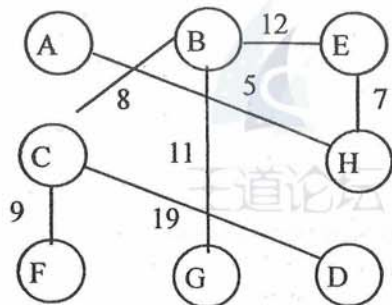
(5)



(6)



(7)



5、一个线性表为  $B=(14, 23, 43, 52, 20, 35, 79, 31, 17, 36)$ ，设散列表为  $HT[0..20]$ ，散列函数为  $H(key)=key \% 11$  并用线性探测法解决冲突 (增量  $d_i=1, 2, \dots$ )，试写出散列表。(5 分)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	23	35	14	79	3	1		52	2	4	3									

每写错一个，扣 0.5 分

四、算法设计题 (15 分):

1、如果以二叉链表做为存储结构，试用类 C 语言编写统计二叉树非叶子结点个数的层次遍历算法。(15 分)

typedef struct BiTreeNode {-----给出存储结构定义得 3 分

Datatype data;

struct BiTreeNode \*lchild, rchild;

}BiTreeNode, \*BiTree;

int LevelOrder(BiTree bt) {

BiTreeNode Queue[MAXNODE]; /\*定义队列\*/

int front, rear, count;

if (bt==NULL) return 0; /\*空二叉树，遍历结束\*/-----1 分

front=-1; rear=0;

count=0;

Queue[rear]=bt; /\*根结点入队列\*/-----1 分

```

while(rear!=front){ /*队列不空，继续遍历，否则，遍历结束*/——1 分
front++; /*出队*/——1 分
if (Queue[front]->lchild!=NULL || Queue[front]->rchild!=NULL) ——1
分
    count++; /*统计非叶子节点个数——1 分
if (queue[front]->lchild!=NULL){ /*如果有左孩子，左孩子入队*/——1
分
rear++;——1 分
Queue[rear]=Queue[front]->lchild; ——1 分
}
if (queue[front]->rchild!=NULL){ /*如果有右孩子，右孩子入队*/——1 分
rear++;——1 分
Queue[rear]=Queue[front]->rchild; ——1 分
}
}
Return count;
}

```