

## 北京邮电大学

## 2021 年硕士研究生招生考试试题

考试科目:807 软件工程专业综合

请考生注意:①所有答案(包括选择题和填空题)一律写在答题纸上,否则不计成绩。

②不允许使用计算器。本考题包括数据结构、操作系统两个科目。

## 科目一:数据结构(90 分)

## 一、选择题(每小题 2 分,共 20 分)

1. 指针 s 指向了循环双链表中的一个结点。欲在指针 s 所指向的结点的前面插入一个指针 q 所指向的结点时候,下面哪个选项是不正确的语句序列 \_\_\_\_。  
A.  $q \rightarrow next = s; q \rightarrow prior = s \rightarrow prior; s \rightarrow prior \rightarrow next = q; s \rightarrow prior = q;$   
B.  $s \rightarrow prior \rightarrow next = q; q \rightarrow next = s; q \rightarrow prior = s \rightarrow prior; s \rightarrow prior = q;$   
C.  $q \rightarrow prior = s \rightarrow prior; s \rightarrow prior \rightarrow next = q; q \rightarrow next = s; s \rightarrow prior = q;$   
D.  $s \rightarrow prior = q; q \rightarrow next = s; s \rightarrow prior \rightarrow next = q; q \rightarrow prior = s \rightarrow prior;$
2. 考虑用链表实现的线性表和用数组实现的线性表。在下列操作中,哪一个操作在链表上实现比在数组上的实现在运行时较快?  
A. 在线性表中删除所有键值为 x 元素  
B. 在线性表中查找某个元素  
C. 交换两个位置的元素  
D. 将线性表中数据导出的到硬盘
3. 已知一棵二叉树有 2020 个结点,则其中最多可以包含多少个度为贰的结点?  
A. 1008  
B. 1009  
C. 1010  
D. 1011
4. 当输入序列已经接近排序时,下列算法中哪一个的速度会快一些?  
A. 希尔排序  
B. 堆排序  
C. 归并排序  
D. 插入排序
5. 中序递归遍历包含 n 个结点二叉树的示意代码如下:  

```
void inorder(Bnode* root){  
    if(root == 0) return;  
    inorder(root->lc); //递归访问左子  
    访问 root 结点;  
    inorder(root->rc); //递归访问右子
```



}

上述代码的空间复杂度是\_\_\_\_\_。

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

6. 已知使用顺序表存储数据, 表长为  $n$ , 假设在表中的任意位置插入元素的概率相等, 则插入一个元素, 平均需要移动的元素个数\_\_\_\_\_。

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

7. 执行完下面的代码片段后, 变量 `counter` 的值是多少?

```
int counter = 0;
for(int i=1; i<= n; ++i)
    for(int j=1; j<= i; ++j)
        for(int k = 1; k<= j; ++k)
            ++counter;
```

- A.  $(n+1)n(n-1)/6$
- B.  $(n+2)(n+1)n/6$
- C.  $n(n-1)(n-2)/6$
- D.  $(n+3)(n+2)(n+1)/6$

8. 有  $n$  个顶点的简单完全无向图有多少条弧边?

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

9. 某种线性表在表头和表尾都可以进行插入和删除操作, 此种线性表通常被称为\_\_\_\_\_。

- A. 堆栈
- B. 双端堆栈
- C. 队列
- D. 双端队列

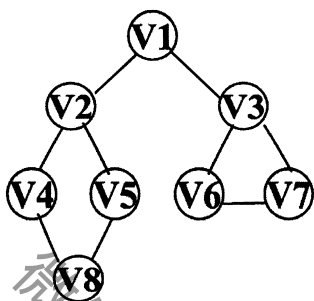
10. 用邻接矩阵存储一个包含有  $n$  个顶点的有向图, 通常情况下此邻接矩阵有多少个元素?

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



## 二、简答题（每小题 10 分，共 40 分）

1. 以键值输入序列 1、4、7、2、5、8、3、6、9、0 构造一颗平衡的排序二叉树(AVL 树)。画出添加键值 2、3 和 0 后的平衡排序二叉树。
2. 将数组  $a[0, 10) = (9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0)$  使用 Williams shift down 算法建成小根堆，请给出结果数组，并描述过程。
3. 求模式串 'bacbaca' 的 next 数组和 nextval 数组。
4. 已知一无向图如下图所示。



- a) 给出从 v1 开始的广度优先搜索序列；
- b) 画出从 v1 开始的深度优先搜索生成树。

## 三、编程题（每小题 15 分，共 30 分）

1. 下面是给定容量为 MAX 的使用循环数组实现队列的代码片段，其中 T 是队列中元素类型。

```
static int const MAX = 256; //队列的最大容量
static T* data;             //循环数组, 队列元素存储在此
static 其他必要数据;
```

- a) 请给出循环数组实现队列所需的其他必要数据的定义；
- b) 请使用循环数组实现队列的下述六个功能函数，请首先用语言描述实现的方法，再给出 C/C++ 语言的具体实现。

```
void ini();           //初始化函数
int size();           //返回队列中元素个数
bool full();          //判满函数
bool empty();         //判空函数
T front();            //返回队头元素; T 是元素类型
void push(T v);       //入队
void pop();           //出队
```

2. n 次 Laguerre 多项式  $P_n(x)$  的递归定义是：

$$P_0(x) = 1$$

$$P_1(x) = 1 - x;$$



$$P_n(x) = (2n-1-x) P_{n-1}(x) - (n-1)^2 P_{n-2}(x) \quad (n>1)$$

- a) 请按照上面的定义用递归的方式求  $n$  次 Laguerre 多项式在  $x$  处的值: `double laguerre(double x, int n);`
- b) 给出此递归函数的时间复杂度。

## 科目二：操作系统（60 分）

### 四、判断题（每小题 1 分，共 10 分）

请考生在答题纸上标记所给出判断题题目的题号，并在题号后给出正确与否的选择，标注方式采用“对”/“错”，或者“True”/“False”，或者“T”/“F”形式。

1. 如果一个程序为多个进程所共享，那么该程序的代码在执行过程中不能被修改，即程序应该是可重入代码。
2. 分时系统中，时间片越小越好。
3. 当一个进程从等待状态变成就绪状态时，则一定有一个进程从就绪状态变成运行状态。
4. 优先级是进程调度的一个重要依据，优先级大的进程必然首先被调度运行。
5. 对单处理器环境下，并发进程不能重叠，只能被交替执行。
6. 最短作业优先调度策略经常被用在分时系统和处理环境变化情况下，因为它没有抢占模式。
7. 虚拟存储系统可以在每一台计算机上实现。
8. 在虚拟存储方式下，程序员编程时不必考虑主存的容量，但系统的吞吐量在很大程度上依赖于主存储器的容量。
9. 文件的块越大，一次 I/O 操作所传送的记录就会越多。但是大块需要更大的 I/O 缓冲区，从而使缓冲区的管理更加困难。
10. C-SCAN 要求磁头臂仅仅沿着一个方向移动，并在途中完成所有没有完成的请求，找到它到达这个方向上的最后一个磁道，或者在这个方向上没有其他请求为止，接着



## 五、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 实时操作系统必须在 \_\_\_\_\_ 内处理完来自外部的事件。
  - A. 响应时间
  - B. 周转时间
  - C. 规定时间
  - D. 调度时间
2. 下面对进程的描述中，错误的是\_\_\_\_\_。
  - A. 进程是动态的
  - B. 进程执行需要处理机
  - C. 进程是有生命期的
  - D. 进程是指令的集合
3. 对进程的管理和控制使用\_\_\_\_\_。
  - A. 指令
  - B. 原语
  - C. 信息量
  - D. 信箱
4. 某系统中有 3 个并发进程，都需要同类资源 4 个，试问该系统不会发生死锁的最少资源数是\_\_\_\_\_。
  - A. 9
  - B. 10
  - C. 11
  - D. 12
5. 在下列解决死锁的方法中，属于死锁预防策略的是\_\_\_\_\_。
  - A. 银行家算法
  - B. 资源有序分配法
  - C. 死锁检测法
  - D. 资源分配图化简法
6. 在某系统中采用基址、限长寄存器的方法来保护存储信息，判断某指令访问地址是否超界的判别式为\_\_\_\_\_。
  - A.  $0 \leq \text{被访问的逻辑地址} < \text{限长寄存器的内容长度}$
  - B.  $0 \leq \text{被访问的逻辑地址} \leq \text{限长寄存器的内容长度}$
  - C.  $0 < \text{被访问的物理地址} < \text{限长寄存器的内容长度}$
  - D.  $0 < \text{被访问的物理地址} \leq \text{限长寄存器的内容长度}$
7. 页式虚拟存储管理的主要特点是\_\_\_\_\_。



- A. 不要求将作业装入到内存
  - B. 不要求将作业同时全部装入到内存的连续区域
  - C. 不要求进行缺页中断处理
  - D. 不要求进行页面置换
8. 在操作系统中，用户程序申请使用 I/O 设备时，通常采用\_\_\_\_\_。
- A. 物理设备名
  - B. 逻辑设备名
  - C. 虚拟设备名
  - D. 独占设备名
9. 文件路径名是指\_\_\_\_\_。
- A. 文件名和文件扩展名
  - B. 一系列的目录文件名和该文件的文件名
  - C. 从根目录到该文件所经历的路径中各符号名的集合
  - D. 目录文件名和文件名的集会
10. 逻辑文件是\_\_\_\_\_的文件组织形式。
- A. 在外部设备上
  - B. 从用户观点看
  - C. 虚拟存储
  - D. 目录

## 六、简答题（10 分）

1. 操作系统内存管理中什么是驻留集？什么是工作集？驻留集管理和页替换策略有什么区别？（4 分）
2. 什么是操作系统的微内核架构？简单列举并解释微内核设计相对于整体式设计的优点和缺点？（6 分）

## 七、计算或设计题（20 分）

1. 表 1 给出作业 1、2、3 的到达时间和运行时间。采用最短作业优先调度算法和先来先服务调度算法，试问平均周转时间各为多少？是否还有更好的调度策略存在？（时间单位：小时，以十进制进行计算）（8 分）

表 1 作业的到达及运行时间

作业号	到达时间	运行时间
1	0.0	8.0
2	0.4	4.0
3	1.0	1.0



2. 花果山有很多猴子，山对面有很多猴子爱吃的桃子，但是中间有一处峡谷，横跨峡谷拉了一根绳索（假设为南北方向，花果山在南边），这样猴子就可以攀着绳索越过峡谷去吃桃子。只要它们朝着相同的方向，同一时刻可以有多只猴子通过。但是如果在相反的方向上同时有猴子通过则会发生死锁（这些猴子将被卡在绳索中间，假设这些猴子无法在绳索上从另一只猴子身上翻过去）。如果猴子们想越过峡谷，它们必须看当前是否有别的猴子在逆向通过。猴子们怎样才能吃到桃子呢？请使用 P/V 操作帮助它们解决该问题。（8 分）

3. 考虑如表 2 所示的段表。

表 2 段表

段号	基地址	段长
0	219	600
1	2300	14
2	90	100
3	1327	580
4	1952	96

那么，逻辑地址（2，88）对应的物理地址是多少？逻辑地址（4，100）对应的物理地址是多少？（4 分）

