

北京邮电大学
2018 年硕士研究生入学考试试题

考试科目: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允许使用计算器

本试题包含数据结构,数据库和操作系统三个科目。请考生在答题时注明答题科目。数据结构总分 90,为必选部分。其他两部分总分各为 60,是二选一科目。

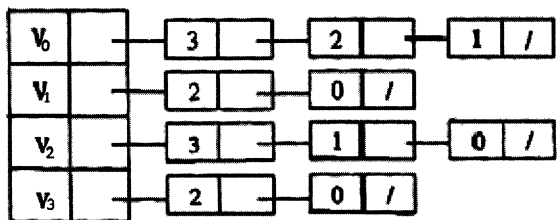
必选科目数据结构(90分)

一、选择题(每小题 2 分,共 20 分)

- 在 n 个结点的顺序表中,算法的时间复杂度是 $O(1)$ 的操作是:
A. 访问第 i 个结点 ($1 \leq i \leq n$) 和求第 i 个结点的直接前驱 ($2 \leq i \leq n$)
B. 在第 i 个结点后插入一个新结点 ($1 \leq i \leq n$)
C. 删除第 i 个结点 ($1 \leq i \leq n$)
D. 将 n 个结点从小到大排序
- 若已知一个栈的入栈序列是 $1, 2, 3, \dots, n$, 其输出序列为 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, 若 $p_1 = n$, 则 p_i 为:
A. i B. $n-i$ C. $n-i+1$ D. 不确定
- 设有两个串 p 和 q , 求 q 在 p 中首次出现的位置的运算称作:
A. 连接 B. 模式匹配 C. 求子串 D. 求串长
- 二叉排序树的前序遍历和中序遍历序列如下: 前序遍历: EFHIGJK, 中序遍历: HFIEJGK。该二叉树的根的右子树的根是:
A. E B. F C. G D. H



5. 已知图的邻接表如下所示, 根据算法, 则从顶点 0 出发按广度优先遍历的结点序列是:



- A. 0321 B. 0123 C. 0132 D. 0312

6. 下列二叉排序树中查找效率最高的是:

- A. 平衡二叉树 B. 排序二叉树
C. 没有左子树的排序二叉树 D. 没有右子树的排序二叉树

7. 要尽可能快的对序列进行稳定的排序, 则应该选择:

- A. 快速排序 B. 归并排序 C. 冒泡排序 D. 堆排序

8. 哈希表的地址区间是 0 到 16, 哈希函数为 $H(K) = K \bmod 17$, 采用线性探测法处理冲突, 并将关键字序列 26, 25, 72, 38, 8, 18, 59 依次存储到哈希表中. 则元素 59 存放在哈希表中的地址是:

- A. 8 B. 9 C. 10 D. 11

9. 如果线性表用链表实现, 下面所列的算法中哪一种算法对线性表排序速度最快:

- A. 简单选择排序 B. 归并排序 C. 插入排序 D. 快速排序

10. 设矩阵 A 是某个有向图的邻接矩阵(0-1 矩阵), 矩阵 B 是 m 个 A 相乘, 即 $B = A^m = [b_{jk}]$. 关于 b_{jk} 下面的哪个陈述是正确的?

- A. 如果 $b_{jk} = 0$, 则不存在顶点 V_j 到 V_k 的通道
B. 如果 $b_{jk} = 1$, 则存在一条从顶点 V_j 到 V_k 的通道
C. 如果 $b_{jk} \neq 0$, 则有 m 条从 V_j 到 V_k 的通道
D. 从 V_j 到 V_k 的长度为 m 的通道有 b_{jk} 条

二、简答题 (每小题 10 分, 共 40 分)



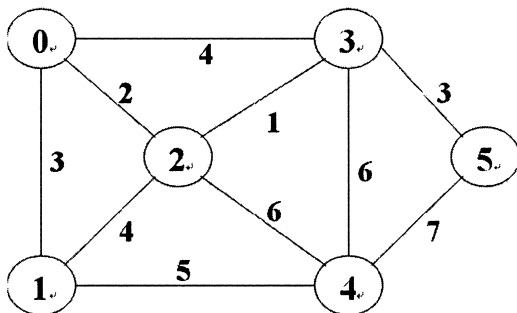
11. 下面是计算 Fibonacci 数的递归实现:

```
int fib (int n) {  
    if (n <= 1)    return n;  
    return f(n-1)+f(n-2);  
}
```

用 n 度量问题规模的大小, 求其时间复杂度和空间复杂度。

12. 简述堆调整的算法, 并且用此算法将数组 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0 调整为小根堆, 写出 4 个中间状态和最终状态。

13. 已知一个无向图如图所示, 要求分别用 Prim 和 Kruskal 算法生成最小生成树 (假设以 0 为起点, 给出构造过程)。



14. 用链表实现的线性表通常要添加一个头结点。请解释添加头结点作用。而带头结点的链表通常实现成循环的链表, 请解释此做法的原因。

三、编程题 (每小题 15 分, 共 30 分)

15. n 次 Legendre 次多项式 $P_n(x)$ 的递归定义是:

$$P_0(x) = 1$$

$$P_1(x) = x;$$

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

请编写函数 `double legendre(double x, int n)`。它按照上面的定义用非递归的方式求 n 次 Legendre 多项式在 x 处的值。



16. 现有两个按元素值递增有序排列的单链表 A 和 B。请编写算法，将 A 表和 B 表归并成一个按元素值递减有序排列的单链表 C。要求利用原表空间。

请考生注意：以下题目分为数据库和操作系统两部分。考生在这两个科目中选择一个答题即可。如果出现两科目都答题情况则随机选取一科目计分。两门科目的总分均为 60 分。请考生注明选择科目。

二选一科目数据库（60 分）

四、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 数据库系统的数据独立性体现在_____。
 - A. 不会因为数据的变化而影响到应用程序
 - B. 不会因为系统数据存储结构与数据逻辑结构的变化而影响应用程序
 - C. 不会因为存储策略的变化而影响存储结构
 - D. 不会因为某些存储结构的变化而影响其他的存储结构
2. 下面的选项不是关系数据库基本特征的是_____。
 - A. 不同的列应有不同的数据类型
 - B. 不同的列应有不同的列名
 - C. 与行的次序无关
 - D. 与列的次序无关
3. 用二维表来表示实体及实体之间联系的数据模型称为_____。
 - A. 实体 - 联系模型
 - B. 层次模型



17. 写出 SQL 语句：检索姓名为李刚的运动员参加的项目名称和成绩。
18. 写出 SQL 语句：检索参加“短跑”比赛的运动员编号、姓名、单位、性别、年龄，按照年龄降序排列。

七、设计题（每小题 5 分，共 10 分）

某电脑公司是一家专门销售计算机整机、外围设备和零部件的公司。该公司有 3 个部门：市场部、技术部和财务部。市场部有 18 位业务员，负责采购和销售业务；技术部有 14 位工程师，负责售后服务、保修等技术性的工作；财务部有 12 位工作人员、1 位会计和 1 位出纳，负责财务业务。公司需要将所有经营的客户、销售、维修（服务、保修）、职工等信息都存储在数据库中。

19. 试分析该公司关系模式（部门编号，部门名称，职工编号，职工姓名，性别，岗位，业务编号，业务名称，客户编号，客户姓名，订单号）的函数依赖，并指明其主码；将该关系模式分解到 3NF。
20. 设计该数据库的 E-R 图，将该 E-R 图转化为关系模式结构。

二选一科目操作系统（60 分）

八、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，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. 如果多个作业需要调入内存但没有足够的内存，那么系统必须在这些作业中做出选择，这样的决策过程被称为 CPU 调度。



2. 程序的并发执行是指同一时刻有两个以上的程序，它们的指令在同一处理器上执行。
3. 程序是一个具有一定独立功能的进程在一个数据集合上的一次执行过程。
4. 操作系统中标识进程的数据结构是 PCB（进程控制块）。
5. 时间片轮转法一般用于分时系统中。
6. 进程间通信发生在独立进程之间。
7. 对于请求分页式存储管理系统，若把页面大小增加一倍，则缺页中断次数会减少一半。
8. 如果资源分配图中无环，则没有死锁。
9. 最短查找时间优先算法(SSTF)的调度原则，就是要求磁头的移动距离最小。该算法有可能导致“饥饿”情况发生。
10. 可顺序存取的文件不一定能随机存取，但是，凡可随机存取的文件都可以顺序存取。

九、选择题（每小题 2 分，共 20 分）

11. 在计算机系统中，操作系统是_____。
 - A. 一般应用软件
 - B. 核心系统软件
 - C. 用户应用软件
 - D. 接口应用软件
12. 硬实时操作系统必须在_____内完成来自外部的事件。
 - A. 响应时间
 - B. 周转时间
 - C. 规定时间
 - D. 调度时间



13. 在多道程序设计的计算机系统中，CPU_____。
- A. 只能被一个程序占用
 - B. 可以被多个程序交替占用
 - C. 可以被多个程序同时占用
 - D. 以上都不对
14. 进程从运行状态进入就绪状态的原因可能是_____。
- A. 被选中占有处理机
 - B. 等待某一事件
 - C. 等待的事件已发生
 - D. 时间片用完
15. 在下面的叙述中，正确的是_____。
- A. 引入线程后，处理机只在线程间切换
 - B. 引入线程后，处理机仍在进程间切换
 - C. 线程的切换，不会引起进程的切换
 - D. 线程的切换，可能引起进程的切换
16. 如果允许不同用户的文件可以具有相同的文件名，通常采用_____来保证按名存取的安全。
- A. 多级目录结构
 - B. 建立索引表
 - C. 建立指针
 - D. 重名翻译机构
17. 所谓文件系统是指_____。
- A. 文件的集合
 - B. 文件的目录
 - C. 实现文件管理的一组软件
 - D. 文件、管理文件的软件及数据结构的总体
18. 以下 CPU 调度算法中，哪种算法的进程平均等待时间最短_____。
- A. 先来先服务
 - B. 最短作业优先调度



- C. 优先级调度
- D. 轮转法

19. 以下哪个选项不是产生死锁的必要条件_____。

- A. 多个进程共享使用资源
- B. 占有并循环等待
- C. 非抢占
- D. 互斥

20. 把作业地址空间中使用的逻辑地址变成内存中物理地址称为_____。

- A. 加载
- B. 重定位
- C. 物理化
- D. 逻辑化

十、简答题（每小题 5 分，共 10 分）

21. 说明段页式内存管理的基本方法。

22. 假设系统中有四个同一类型的资源被三个进程共享，每个进程需要申请其中的两个资源实例才能完成执行。请回答：这个系统是否会产生死锁？为什么？

十一、计算或设计题（共 20 分）

23. （本题 8 分）考虑下列进程集，进程占用的 CPU 区间长度以毫秒来计算：

<u>进程</u>	<u>区间时间</u>	<u>优先级</u>
P ₁	10	3
P ₂	1	1
P ₃	2	3
P ₄	1	4
P ₅	5	2

假设在时刻 0 以进程 P₁, P₂, P₃, P₄, P₅ 的顺序到达。



采用 FCFS（先来先服务）、SJF（最短作业时间优先调度）、非抢占优先级（数字小代表优先级高）和 RR（轮转法，时间片=1）算法调度。请分别计算所有进程在每种调度算法下的平均等待时间。

24.（本题 6 分）某购物店某货物的最大库存量是 20，对库存量产生影响的有进货进程 Restock()和顾客购买进程 Buy()；其中 Restock()进程每次完成一件货物的进货（库存多一件），Buy()进程每次完成一件顾客对该货物的购买（库存少一件）。假设进货和顾客购买行为都是匀速进行，且进货速度比顾客购买速度快。

要求：

- 1) 不能让顾客等待，在库存量为 1 时需唤醒进货进程 Restock()；
- 2) 当库存量为 20（满）时需阻塞进货进程 Restock()。

试采用伪码方式及信号量机制描述这一过程，要求写清楚所设置信号量的含义。设初始状态为库存满。

25.（本题 6 分）一个分页系统在内存中存储着一张页表。

- 1) 如果一次内存访问需要 200 毫秒，那么访问相应页表存储在内存中的一个内存单元，需要多长时间？
- 2) 如果加上相关联的寄存器，75%的页表查询可以在相关联的寄存器中找到，那么有效的查询时间是多少？（假设如果入口存在的话，在相关的寄存器中找到页表入口不花费时间）

