

北京邮电大学

2014 年硕士学位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不允许考生使用计算器。

必选题部分:

一、选择题(每小题 2 分,共 60 分)

1. 确定如下关于求 $n!$ 算法的时间复杂度是_____。

```
long fac(int n)
{
    if (n>1)
        return n*fac(n-1);
    else
        return 1;
}
```

A. $O(n)$ B. $O(n \log n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(n^3)$

2. 下列说法正确的是_____。

- A. 顺序存储方式只能用于存储线性结构
- B. 线性表采用链表存储时,结点和结点内部存储空间可以是不连续的
- C. 线性表的特点是每个元素都有一个前驱和一个后继
- D. 顺序存储方式的优点是存储密度大,且插入、删除运算效率高

3. 已知 L 是带头节点的单链表,节点 P 既不是头节点(第一个节点),也不是尾节点,删除 P 节点直接后继节点的语句序列是_____。

- A. $P=P \rightarrow next$;
- B. $P \rightarrow next=P$;
- C. $P \rightarrow next=P \rightarrow next \rightarrow next$;
- D. $P=P \rightarrow next \rightarrow next$;

4. 若要在 $O(1)$ 的时间复杂度上实现两个循环链表表头尾相接,则对应两个循环链表各设置一个指针,分别指向_____。

- A. 各自的头节点
- B. 各自的尾节点
- C. 各自的第一个元素节点
- D. 一个表的头节点,一个表的尾节点

5. 设有一个空栈，栈顶指针是 1000H (十六进制数，下同，且设每个入栈元素需要 1 个存储空间)，现有输入序列 a, b, c, d, e, 经过 PUSH, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH 后，栈顶指针是_____。
- A. 1002H B. 1003H C. 1004H D. 1005H
6. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态皆为空，字符序列 A, B, C, D, E, F 依次通过一个栈，元素出栈后立即进入队列 Q，若 6 个元素出队列的顺序是 C, E, D, F, B, A，则栈 S 应至少容纳_____个元素。
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 6
7. 执行_____操作时，需要使用队列作为辅助存储空间。
- A. 查找哈希(hash)表 B. 广度优先搜索图
C. 先序(根)遍历二叉树 D. 深度优先搜索图
8. 串 'ababaaababaa' 的 next 数组为_____。
- A. 012345678999 B. 0121211111212
C. 011234223456 D. 012301232234
9. 已知一个二叉树中叶子数为 50，仅有一个孩子的节点数为 30，则总节点数为_____。
- A. 81 B. 129 C. 130 D. 无法确定
10. 将森林转换为对应的二叉树，若在二叉树中，结点 X 在二叉树中是结点 Y 的父结点的父结点，则在原来的森林中，X 和 Y 可能具有_____关系。
- A. 兄弟关系 B. X, Y 的父节点是兄弟节点
C. 父子节点 D. 都有可能
11. 下面二叉树中一定是完全二叉树的是_____。
- A. 平衡二叉树 B. 单枝二叉树
C. 满二叉树 D. 二叉排序树
12. 二叉树采用二叉链表表示，若要将其所有节点的左右子树交换位置，则采用下列_____便利的方法比较合适。
- A. 先序 B. 中序 C. 后序 D. 按层

13. 评定一个有向图是否存在回路除了可以利用拓扑排序方法外, 还可以利用_____。

- A. 广度优先遍历算法 B. 深度优先遍历算法
C. 求关键路径的方法 D. 求最短路径的 Dijkstra 方法

14. 采用不同的两种方法构造图的最小生成树, 选边的顺序与选点输出边的不同, 所得到的最小生成树_____。

- A. 是相同的 B. 是不同的
C. 可能相同, 可能不同 D. 权重和是不同的

15. 有一个线性表 A(12, 45, 77, 100, 104, 115, 180, 203, 232, 357, 412, 529), 按照折半查找对该表进行查找, 且查找每个元素的概率相同, 则查找成功所需要的平均比较次数为_____。

- A. 32/12 B. 35/12 C. 37/12 D. 39/12

16. 已知一个 5 阶 B 树有 53 个关键字, 并且每个节点的关键字都达到最少状态, 则它的深度是_____。

- A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

17. 已知数据表 A 中每个元素距其最终位置不远, 则采用_____算法最节省时间。

- A. 堆排序 B. 插入排序 C. 快速排序 D. 归并排序

18. 用直接插入排序方法对下面 4 个序列进行排序 (由小到大), 元素比较次数最少的是_____。

- A. {94, 32, 40, 90, 80, 46, 21, 69}
B. {32, 40, 21, 46, 69, 94, 90, 80}
C. {21, 32, 46, 40, 80, 69, 90, 94}
D. {90, 69, 80, 46, 21, 32, 94, 40}

19. 计算机操作系统通常为用户提供多种使用接口, 它们分别是终端命令、图标菜单、类似 DOS 的批处理命令文件或 UNIX 的 shell 脚步文件以及_____。

- A. 计算机高级命令 B. 宏命令
C. 系统调用命令 D. 汇编语言指令

20. 在一台仅有一个 CPU 内核 (Uniprocessor) 的计算机系统中, 可并行

的是_____。

- I. 进程与进程;
- II. CPU 与 I/O 设备;
- III. CPU 与通道;
- IV. I/O 设备与 I/O 设备。

- A. I、II 和 III
- B. I、II 和 IV
- C. I、III 和 IV
- D. II、III 和 IV

21. 程序 P1 和 P2 单独执行分别用时 T1 和 T2 时间 (T1=1 小时, T2=1.5 小时), 其中处理器工作时间分别为 18 秒和 27 秒。如果采用多道程序设计方法, 让 P1 和 P2 并发工作, 假定处理器利用率达到了 50%, 另外有 15 秒系统开销, 则系统效率提高了_____。

- A. 15%
- B. 30%
- C. 40%
- D. 50%

22. 有关虚拟机的叙述中, 正确的是_____。

- I. 每个虚拟机完全与其他虚拟机独立;
- II. 虚拟机在并行运行的几个不同操作系统中能够共享相同的硬件;
- III. 虚拟机的所有指令都能够直接在硬件上执行。

- A. 仅 I、III
- B. 仅 I、II
- C. 仅 II、III
- D. I、II、III

23. 对下面程序:

```
void main(void) {  
    int x = 5;  
    if (fork()) {  
        x+=30;  
        printf( "%d ", x);  
    }  
    else  
        printf( "%d", x);  
}
```

可能的输出结果是_____。

- I. 5 35;
 - II. 35 40;
 - III. 什么也不输出。
- A. I
 - B. II
 - C. I 和 II
 - D. I、II 和 III

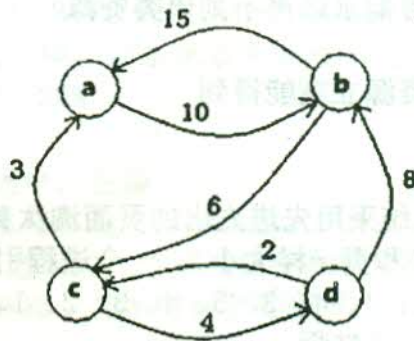
24. 当用户程序执行系统调用时, 中断装置将使 CPU _____。
- A. 维持在用户态 B. 从用户态转换到内核态
C. 维持在内核态 D. 从内核态转换到用户态
25. 设有 n 个进程共用一个相同的程序段, 如果每次最多允许 m 个进程 ($m \leq n$) 同时进入临界区, 则信号量的初值设为 _____。
- A. n B. m C. $m-n$ D. $-m$
26. 有 3 个进程共享 4 个同类资源, 这些资源的分配与释放只能一次一个。已知每个进程最多需要两个该类资源, 则该系统 _____。
- A. 存在某个进程可能永远得不到该类资源
B. 必然死锁
C. 进程请求该类资源立刻能得到
D. 必然无死锁
27. 某请求分页管理系统采用先进先出的页面淘汰算法, 在内存中为每个进程分配 3 个帧 (和页一样大小), 一个进程引用的操作数所有的页号依次为 4、3、2、1、4、3、5、4、3、2、1、5, 该进程运行中共出现 _____ 此缺页。
- A. 5 B. 7 C. 9 D. 15
28. 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 _____ 方式来保证按名存取的安全。
- A. 重名翻译机制 B. 建立索引表
C. 建立指针 D. 多级目录结构
29. 以下磁盘分配方式不适合直接存取的外存分配方式是 _____。
- A. 连续分配 B. 链接分配
C. 索引分配 D. Hash 分配
30. 在设备管理中引入缓冲技术的目的是减少对 _____ 的中断次数。
- A. 内存 B. CPU C. I/O 设备 D. 外部文件

二、综合题 (共 50 分)

31. (12 分) 设有一大批需实时处理的数据元素组成集合 S , 实时处理开始后, 每隔一个极短的时间间隔便收到一个新的数据元素加入 S 。要

求在每次接收一个新元素之前,找到 S 中现有的最小元素并将其输出(从 S 中删除)。试选择或者构造一种适当的数据结构并设计一个算法,尽可能高效地完成上述任务(要求用文字辅助说明算法的基本思想)。

32. (12分) 某乡有 a 、 b 、 c 和 d 共 4 个村庄,如题 32 图所示。图中边上的数值 W_{ij} 即为 i 村庄到 j 村庄间的距离,现要在某个村庄建立中心医务所,其选址应使其它村庄到中心医务所最远的距离最小。写出该中心医务所应设在哪个村庄,以及各村庄到中心医务所的路径及路径长度(需要给出设计过程)。

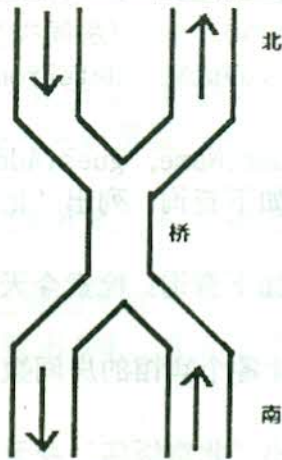


题 32 图

33. (6分) 某个操作系统对外存分配采用混合索引分配方式,在索引结点中包含文件的物理结构数组 $iaddr[2]$,其中前 10 项 $iaddr[0] \sim iaddr[9]$ 为直接地址, $iaddr[10]$ 为一级间接地址, $iaddr[11]$ 为二级间接地址。如果系统的盘块大小是 4KB,磁盘的每个扇区也为 4KB。描述磁盘块的数据项需要 4 字节,其中一个字节标识磁盘分区,3 个字节标识物理块。请问该文件系统支持的单个文件最大长度是多少?
34. (8分) 设页面大小为 128 字节,二维数组为 128×128 ,初始化时未装入任何数据,分给数组的物理块数为 2,需要将数组初始化为 0。如果数组按照行存放,请问下述两个程序段的缺页次数各为多少?哪种方式程序执行效率高?

<p>程序 1</p> <pre>short int a[128][128]; for (j=0; j<=127; j++) for (i=0; i<=127; i++) a[i][j]=0;</pre>	<p>程序 2</p> <pre>short int a[128][128]; for (i=0; i<=127; i++) for (j=0; j<=127; j++) a[i][j]=0;</pre>
---	---

35. (12 分) 某国道原为双向通路, 因道路维修导致双向通路出现如题 35 图所示的桥, 车流如图中箭头所示。桥上不允许两车交汇, 但允许同方向多辆车依次通行 (即桥上可以有多个同方向车通过)。请设计控制算法, 实现交通管理, 以防止桥上堵塞。



题 35 图

请考生注意: 以下部分数据库和离散数学科目二选一, 请考生注明选择科目。否则随机选取一门计分。

二选一科目部分 (数据库):

三、简答题 (每小题 3 分, 共 15 分)

36. 试述数据库三级模式。

37. 什么是视图?
38. 试述 S 锁与 X 锁的区别。
39. 查询优化有哪些手段?
40. 数据库安全性措施有哪些?

四、计算题 (共 15 分)

41. 设宾馆酒店业数据库有四张表:

- Hotel (hotelNo, hotelName, city)
- Room (roomNo, hotelNo, type (房间类型), price)
- Booking (hotelNo, guestNo, dateFrom (起始日期), dateTo (终止日期), roomNo)
- Guest (guestNo, guestName, guestAddress)

- 1) 试用关系代数完成如下查询: 列出 '北京饭店' 的所有房间的价格和房间类型。
- 2) 试用关系代数完成如下查询: 检索今天住宿在 '北京饭店' 的客人号和客人名。
- 3) 写出 SQL 语句: 统计各个宾馆的房间数, 查询结果按房间数降序排列。
- 4) 写出 SQL 语句: 列出 '北京饭店' 今天的收入 (注意, 有客人住宿才有收入)。
- 5) 写出 SQL 语句: 增加一条宾馆信息 (HotelNo: H1035, HotelName: 北邮科技大厦, City: 北京); 修改 '北邮科技大厦' (宾馆名) 的 '618' (房间号) 房间的房间类型为 '单人间'。

五、设计题 (每小题 5 分, 共 10 分)

42. 某超市营业的原始票据如下:

流水号: 200903310635	日期: 2009.03.31 18:24:36
收款台: 007	收银员: 016098
编码/名称数量/重量单价金额	
30010537 巧厨房	2 5.00 10.00
11404356 康师傅红烧牛肉面 1*5	2 4.90 9.80
30103403 金龙鱼调和油	1 108.80 108.80
付款方式: 现金结算应收金额: 128.60	
实收金额: 130.00 找零: 1.40	

- 1) 根据上述票据为该超市设计数据库, 画出该数据库的 ER 图;
- 2) 并将 ER 模型转换为关系模型, 并指明主键和外键。

43. 设有一个数据项集合 (A, B, C, D, E), 给定数据依赖如下: $AB \rightarrow C$, $B \rightarrow A$, $C \rightarrow D$, $D \rightarrow E$

请问 T (A, B, C, D, E) 达到第几范式? 如果不属于 3NF, 开始作规范化设计, 推出 2NF, 继续推出 3NF, 并说明理由。

二选一科目部分 (离散数学):

六、选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

44. 下列哪个命题是重言式

- A. $[(p \rightarrow q) \rightarrow r] \leftrightarrow [p \rightarrow (q \rightarrow r)]$
- B. $[(p \wedge q) \rightarrow r] \leftrightarrow [(p \rightarrow r) \wedge (q \rightarrow r)]$
- C. $[(p \vee q) \rightarrow r] \leftrightarrow [(p \rightarrow r) \vee (q \rightarrow r)]$
- D. $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$

45. 极限 $\lim_{n \rightarrow \infty} f(n) = -\infty$ 的定义是:

- A. $\forall X < 0, \exists N (n > N \rightarrow f(n) > X)$
- B. $\forall \varepsilon > 0, \exists N (n > N \rightarrow f(n) < -\varepsilon)$
- C. $\forall \varepsilon > 0, \exists N (n > N \rightarrow f(n) > \varepsilon)$
- D. $\forall X < 0, \exists N (n > N \rightarrow f(n) > -X)$

46. 当 x 趋于无穷大时, 下面哪个关系最为准确

- A. $x^2 = O(5^{\ln x})$ B. $x^2 \sim 5^{\ln x}$
C. $x^2 = \Omega(5^{\ln x})$ D. $x^2 = \Theta(5^{\ln x})$

47. 集合 $A = \{a, b, c\}$, $B = \{c, d\}$. 则 $A \times B$ 的元素个数为

- A. 3 B. 6 C. 8 D. 10

48. 假设 $\alpha < \beta$ 为两个实数. 则区间 $[\alpha, \beta]$ 中整数个数为

- A. $[\beta] - [\alpha] + 1$ B. $[\beta] - [\alpha] - 1$
C. $[\beta] - [\alpha]$ D. $[\beta] - [\alpha]$

49. 假设 G 为包含 n 个顶点的简单无向图. 其中 n 为偶数. 则 G 至少包含多少条弧边就可以保证 G 为连通图?

- A. $(n^2 - 3n + 2)/2$ B. $(n^2 - 3n + 4)/2$
C. $(n^2 - 2n)/4$ D. $(n^2 + 2n)/4$

50. 下面哪个集合是可数的

- A. 正则表达式 B. 实数
C. 整数集合上的无穷序列 D. $[0, 1]$ 中的无理数

51. 递推序列 $h_n = h_{n-1} + h_{n-2} + n$ 的通解为

- A. $A\varphi^n + B\theta^n + n - 3$ B. $A + B(-1)^n - n + 3$
C. $A + B(-1)^n - n - 3$ D. $A\varphi^n + B\theta^n - n - 3$

其中 $\varphi = (1 + \sqrt{5})/2$, $\theta = (1 - \sqrt{5})/2$

52. A, B 两个事件独立并且其概率非零. 则:

- A. $A \cap B = \emptyset$ B. $P(A) \neq P(B)$
C. $P(A|B) = P(A)$ D. $P(A|B) = P(B)$

53. 满足方程

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = k$$

的正整数解 (x_1, x_2, \dots, x_n) 的个数为

- A. $\binom{k+n-1}{k}$ B. $\binom{k-1}{k-n}$

C. $\binom{k+n-1}{n}$

D. $\binom{n-1}{n-k}$

七、计算题（每小题 10 分，共 20 分）

54. 设 $A = \{(a, b) \mid a, b \text{ 为正整数}\}$ ，在 A 上定义二元关系 \sim 如下：

$$(a, b) \sim (c, d) \text{ 当且仅当 } |a-b| = |c-d|$$

求证： \sim 是一个等价关系。

55. 关于平面图有结论：“非空平面图中存在度不超过 5 的顶点”。利用此结论给出用六种颜色给平面图着色的递归算法伪代码：

SixColouring(G)