

# 哈尔滨工业大学

## 2014 年硕士研究生入学考试试题

考试科目： 计算机专业基础      报考专业： 计算机科学与技术

考试科目代码： [854]

考生注意：答案务必写在答题纸上，并标明题号。答在试题上无效。

题号	一	二	三	四	五	六	七			总分
分数	20	10	20	25	20	25	30			150

### I. 数据结构部分（共 75 分）

一、单项选择题：（1-10 小题，每小题 2 分，共 20 分。在每小题给出的四个选项中，请选出一项最符合题目要求的）

1. 有一个  $100 \times 90$  整型数的稀疏矩阵，非 0 元素有 10 个，设每个整型数占 2 字节，则用三元组表示该矩阵时，所需的字节数为（ 1 ）。  
A. 60                      B. 66                      C. 180                      D. 33
2. 下列内部排序算法中，其比较次数与序列初始状态无关的是（ 2 ）。  
A. 快速排序      B. 直接插入排序      C. 二路归并      D. 选择排序
3. 若度数为  $m$  的哈夫曼树中，其叶子结点的个数为  $n$ ，则非叶子结点的个数为（ 3 ）。  
A.  $n-1$                       B.  $n/(m-1)$                       C.  $(n-1)/(m-1)$                       D.  $(n+1)/(m+1)-1$
4. 长度为 12 有序表，按折半查找法对该表进行查找，以等概率查找表内各元素，则查找成功时所需要的平均比较次数为（ 4 ）。  
A.  $35/12$                       B.  $37/12$                       C.  $39/12$                       D.  $43/12$
5. 设有  $K$  个关键字互为同义词，若用线性探测法把这  $K$  个关键字存入散列表中，至少要进行（ 5 ）次探测。  
A.  $K-1$                       B.  $K$                       C.  $K+1$                       D.  $K(K+1)/2$
6. 有  $n$  个初始归并段，采用  $K$  路归并时，所需要的归并遍数是（ 6 ）。  
A.  $\log_n k$                       B.  $\log_2 k$                       C.  $\log_2 n$                       D.  $\log_k n$
7. 有  $n$  个顶点， $e$  条边的有向图采用邻接存储，若删除与顶点  $v_i$  相关的所有边，其时间复杂度为（ 7 ）。  
A.  $O(n)$                       B.  $O(e)$                       C.  $O(\max(n,e))$                       D.  $O(n \cdot e)$
8. 在平衡二叉树中插入一个结点造成不平衡。设最低的不平衡结点为 A，并已知插入后 A

的左子树根的平衡度为 0，右子树根的平衡度为 1，则应作（ 8 ）型的调整达到平衡。

- A. LL                      B. LR                      C. RL                      D. RR

9. 一棵具有  $n$  个非叶子结点完全二叉树的线索树，含有多少条线索（ 9 ）。

- A.  $2n+1$  或  $2n$     B.  $2n+2$  或  $2n+1$     C.  $2n+1$  或  $2n-1$     D.  $2n+2$  或  $2n-2$

10. 在某森林的二叉树表示中，结点 M 和结点 N 是同一父节点的左儿子和右儿子，则在该森林中（ 10 ）。

- A. M、N 具有同一双亲              B. M、N 可能没有共同祖先  
C. M 是 N 的儿子                      D. M 是 N 的左兄弟

## 二、填空题：（11-18 小题，每空 1 分，共 10 分）

11. 高度为  $h$  的完全二叉树至少有 11-1 个结点。

12.  $N$  个结点的  $k$  叉树（ $k \geq 2$ ）的  $k$  叉链表中有 12-1 空指针。

13. 对具有  $n$  个元素的顺序存储的有序表和顺序存储的无序表进行顺序查找，在等概率的情况下，查找不成功时的平均查找长度分别为 13-1、13-2。

14.  $m$  阶 B-树中，当有关键字插入导致相关结点分裂时，原结点上有 14-1 个关键字。

15. 以比较为基础的排序的时间复杂度的下界是 15-1。

16. 完全二叉树的顺序存储序列为 ABCDEFG，其后序遍历的序列为 16-1。

17. 在 AOE 网络中，关键活动是指 17-1，缩短 17-2 活动的持续时间，可以提前完成工程。

18. 求最短路径的 Dijkstra 算法和求最小生成树的 Prim 算法之间的主要区别 18-1。

## 三、简答题：（19-20 小题，共 20 分）

19. （12 分）从大规模数据（例如 1 亿个数）表中取前 100 个最大值，给出一种高效算法并描述算法思想，阐述选择该算法的理由。

20. （8 分）给出判断一个有向图是否存在拓扑排序的算法：给出图-1 所示有向图的拓扑序列。

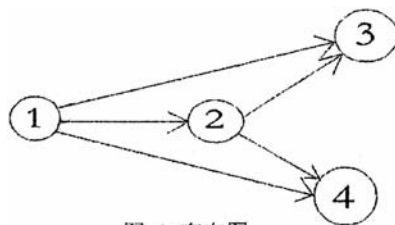


图-1 有向图

## 四、算法设计题：（21-22 小题，共 25 分）

按以下要求设计算法：

- （1）描述算法设计的基本思想；

(2) 根据设计思想，采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法；

(3) 分析算法时间复杂度和空间复杂度。

21. (13 分) 二叉树采用左右链存储，完成下列算法，要求算法尽可能高效，分析算法时间和空间复杂度：

(1) 判断二叉树是否为完全二叉树；

(2) 输出二叉树从右向左数第 K 个叶结点。

22. (12 分) 设计一种数据结构，满足栈的性质，实现下列 3 个操作：

(1) Push(v)：将 v 加入到栈；

(2) Pop()：删除栈顶元素并返回此元素

(3) Maxelement()：返回栈中最大元素；

让它们的时间复杂度都为  $O(1)$ 。

## II. 计算机组成原理部分（共 75 分）

### 五、填空题（20 分，每空 1 分）

1. 指令周期是\_\_\_\_\_，最基本的指令周期包括\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
2. 主存与 Cache 的地址映射有\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_三种方式，其中\_\_\_\_\_的成本最高。
3. 若浮点数格式中基值一定，且尾数采用规格化表示，则浮点数的表示范围决定于\_\_\_\_\_的位数，而精度取决于\_\_\_\_\_的位数。
4. 在异步通信中，没有固定的总线传输周期，通信双方通过\_\_\_\_\_信号联络。
5. 已知 $[x]_{\text{补}}=1.0000$ ，则  $x=_____$ ， $[\frac{1}{2}x]_{\text{补}}=_____$ ， $[\frac{1}{2}x]_{\text{原}}=_____$ 。
6. 设相对寻址的转移指令占两个字节，第一个字节是操作码，第二个字节是相对位移量（用补码表示），若 CPU 每当从存储器取出一个字节时，即自动完成 $(PC)+1 \rightarrow PC$ ，设当前 PC 的内容为 2009H，要转移到 2002H，则该转移指令第二个字节的内容应为\_\_\_\_\_。
7. 某机有 4 个中断源，优先顺序按  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  降序排列，若想将中断处理次序改为  $3 \rightarrow 1 \rightarrow 4 \rightarrow 2$ ，则 1、2、3、4 中断源对应的屏蔽字分别为\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
8. 若控制单元 CU 采用微程序设计方法实现，当指令取至指令寄存器后，每一条机器指令微程序的入口地址根据\_\_\_\_\_，通过\_\_\_\_\_形成。

### 六、简答题（25 分，每题 5 分）

1. 串行传输和并行传输有什么区别？若某异步串行传输系统中，每秒传输 120 个数据帧，其字符格式为：1 位起始位、8 位数据位、1 位奇偶校验位、1 位终止位，请问其波特率是多少？
2. 某 CPU 执行一段程序时，Cache 完成存取的次数为 1800，主存完成存取的次数为 200 此，已知 Cache 存取周期为 50ns，主存为 250ns，请问 CPU 在执行该段程序时的 Cache-主存系统的命中率和平均访问时间是多少？
3. 在计算机系统中，多重中断是指什么？为了实现多重中断，需要具备哪些条件？
4. 若磁盘采用 DMA 方式与主机交换信息，其传输速率为 4MB/S，且 DMA 预处理需要的时间需 1000 个时钟周期，DMA 完成传输后处理中断需 500 个时钟周期、如果平均传输的数据长度为 4KB，试问在硬盘工作时，50MHz 的处理器需用多少时间比率进行 DMA 辅助操作（预处理和后处理）？
5. 某计算机字长为 16 位，采用单重分组先行进位方案，将 4、4、4、4 分组，并设  $C_{15}$  为最高进位， $C_{\text{补}}$  为外来进位。请画出进位链框图，并指出每个小组的输入输出信号。

### 七、综合题（30 分）

1. (8 分) 求证： $[X]_{\text{补}}+[Y]_{\text{补}}=[X+Y]_{\text{补}} \pmod{2}$ 。

2. (8 分) 某机的指令系统共有 10 条指令，指令周期由取值周期、间指周期、执行周期、中断周期（程序断点存入主存的 0 地址单元，且采用硬件向量法寻找入口地址）组成，CPU 内部结构包括 MAR、MDR、PC、IR、CU、ALU、ACC，采用非总线结构链接，请写出间指周期和中断周期的微操作、

如果该机采用微程序方式实现，其指令系统共有 28 个微指令、6 个互斥的可判定外部条件，控制存储器容量为  $512 \times 40$  位，试画出微指令格式并说明理由。

3. (14 分) 设 CPU 共有 16 根地址线，8 根数据线，并用  $\overline{\text{MREQ}}$  作为访存控制信号（低电平有效）， $\overline{\text{WR}}$  作写控制信号， $\overline{\text{RD}}$  作读控制信号。现有下列存储芯片：1K×4 位 ROM，2K×8 位 ROM，2K×8 位 RAM，1K×8 位 RAM 以及 74138 译码器和各种门电路，如图所示。画出 CPU 与存储器连接图，要求：

(1) 主存地址分配：1000H~13FFFH 为系统程序区，2000H~2FFFFH 为用户程序区，要求用户程序区采用模为 4 体的低位交叉编址方式来实现。

(2) 合理选用上述存储芯片，要求存储芯片的数量最少，且不能有冗余的存储空间。请说明各选几片，并写出每片存储芯片的二进制地址范围。

(3) 详细画出存储芯片的片选逻辑。

