

中国科学院大学
2020 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：计算机原理

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
 2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。
-

一、 单项选择题(每题 4 分，共 80 分)

1. 给定一个十进制数-3 的 32 位字长的二进制机器数，其无符号右移 8 位的结果是____。
A. 8388607 B. -8388607 C. 16777215 D. -16777215
2. IEEE754 浮点数二进制编码表示中，不在机器数中出现的是____。
A. 基数 B. 尾数 C. 符号 D. 阶码
3. CPU 中的 ALU 单元属于____部件。
A. 缓存 B. 内存 C. 运算器 D. 控制器
4. 内存空间是 8GB，如果 32 位计算机字长，按双字编址，其寻址范围是____。
A. 0~2000K-1 B. 0~1000M-1 C. 0~2000M-1 D. 0~500M-1
5. 靠电容所存储的电荷表示电压值的电路是____。
A. DRAM B. CMOS C. SRAM D. CACHE
6. 如果(SS)=1000H, (SP)=0020H, (AX)=1805H, 低位字节存在低地址，执行指令 PUSH AX 后，存放数据 05H 的物理地址是____。
A. 101FH B. 101EH C. 1001FH D. 1001EH

7. 硬盘存储器转速为 6000 转/秒，共有 2 个记录盘面，每道记录信息 2GB，共有 1K 个磁道，则磁盘数据传输率是_____B/s。
- A. 6000T B. 24000T C. 24T D. 6T
8. 采用字节多路通道控制方式的 I/O 系统，共有 10 个子通道，每个子通道每次传送 2 个字节，整个通道的最大传输速率为 100KB/s，则每个子通道的最大传输速率是_____B/s。
- A. 100K B. 50K C. 5K D. 10K
9. 设某棵二叉树的中序遍历序列为 DBEACF，前序遍历序列为 ABDECF，则后序遍历该二叉树得到序列为是_____。
- A. DEBCFA B. DEBFCA C. BEDFCA D. EDBFCA
10. 设一组初始关键字记录关键字为(20, 13, 14, 17, 22, 36, 41, 10)，则以 20 为基准记录的一趟快速排序结束后的结果为_____。
- A. 13, 10, 14, 17, 20, 36, 41, 22
- B. 10, 13, 14, 17, 20, 41, 36, 22
- C. 10, 13, 14, 20, 17, 41, 36, 22
- D. 10, 13, 14, 17, 20, 36, 41, 22
11. 设具有 n 个结点的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点，则此类二叉树的最大高度为_____。
- A. $\log_2(n+1)-1$ B. n-1 C. $(n-1)/2$ D. $(n+1)/2$
12. 下列排序算法中，_____是稳定的排序。
- A. 希尔排序 B. 冒泡排序 C. 快速排序 D. 堆排序
13. 在 AVL 树中插入结点和删除结点，以下说法正确的是_____。
- A. 插入结点算法至多引起一次三结点平衡操作，删除结点算法可能导致多次三结点平衡操作。
- B. 插入结点算法至多引起一次三结点平衡操作，删除结点算法也至多引起一次三

结点平衡操作。

- C. 插入结点算法可能导致多次三结点平衡操作，删除结点算法也可能导致多次三结点平衡操作。
- D. 插入结点算法可能导致多次三结点平衡操作，删除结点算法至多引起一次三结点平衡操作。
14. 逆波兰表达式 $1\ 2\ 3\ +\ 4\ 5\ 6\ \times\ -\ 7\ \times\ +\ -\ 8\ 9\ \times\ +$ 的计算结果为____。
- A. 255 B. 240 C. 512 D. 250
15. 给定一串报文 CASTCASTSATATATASA, 使用哈夫曼编码实现报文数据的无损压缩, 希望报文总编码长度最短, 则下面____字符的编码长度应该最短。
- A. C B. D C. A D. B
16. 路由器在两个网段之间转发数据包时, 读取其中的____地址来确定下一跳的转发路径。
- A. IP B. MAC C. 端口 D. ARP
17. 对于窗口大小为 n 的滑动窗口, 最多可以有____帧已发送但没有确认。
- A. n B. n-1 C. 2n D. n/2
18. 为了保证连接的可靠建立, TCP 通常采用____方法。
- A. 超时重传 B. 窗口控制 C. 重发机制 D. 三次握手
19. 如果一个 C 类网络用掩码 255. 255. 255. 224 划分子网, 那么会有____个可用的子网。
- A. 3 B. 6 C. 9 D. 12
20. 如果网络的传输速率为 38.4Kbps, 要传输 4M 字节的数据大约需要的时间是____。
- A. 15 分钟 B. 30 分钟 C. 1 小时 D. 1 小时 30 分钟

二、 (本题共 6 分) 给定一系列关键字的值 12、5、8、-5、5、12、7, 分别执行以下两个任务:

1. 将这些值按从左到右的顺序使用连续的插入操作构建二叉搜索树，请画出最后形成的二叉搜索树结构图。（假设关键字相等时始终采用相同的插入规则，请在答题时写明此规则）
2. 将这些值按从左到右的顺序使用连续的插入操作构建小顶堆，请画出最后形成的小顶堆的结构图。

三、（本题共 7 分）请从下面时间复杂度中选择，找出与下列函数相匹配的时间复杂度选项。

A. $\log N$ B. N C. $N \log N$ D. N^2 E. 2^N F. $N!$

1.

```
public static int f1(int N) {
    int x = 0;
    for (int i = 0; i < N; i++)
        x++;
    return x;
}
```

2.

```
public static int f2(int N) {
    int x = 0;
    for (int i = 0; i < N; i++)
        for (int j = 0; j < i; j++)
            x++;
    return x;
}
```

3.

```
public static int f3(int N) {
    if (N == 0) return 1;
    int x = 0;
    for (int i = 0; i < N; i++)
        x += f3(N-1);
    return x;
}
```

4.

```
public static int f4(int N) {
    if (N == 0) return 0;
    return f4(N/2) + f1(N) + f4(N/2);
}
```

5.

```
public static int f5(int N) {
    int x = 0;
    for (int i = N; i > 0; i = i/2)
        x += f1(i);
    return x;
}
```

6.

```
public static int f6(int N) {
    if (N == 0) return 1;
    return f6(N-1) + f6(N-1);
}
```

7.

```
public static int f7(int N) {
    if (N == 1) return 0;
    return 1 + f7(N/2);
}
```

四、（每题 7 分，共 21 分）

1. 计算机网络中的常见的时延有哪些？每种时延的意义是什么？
2. 说明链路状态路由算法和距离向量路由算法，并进行对比分析。
3. TCP 协议与 IP 协议有哪些主要的区别？

五、综合应用题（每题 9 分，共 36 分）

1. 给定浮点数 0.90625，

(1) 根据 IEEE754 标准，给出其 32 位宽的二进制机器数表示；

(2) 如果用 (1) 问中得到的二进制机器数表示一个整数的补码，该整数值是多少？

请给出具体计算过程。

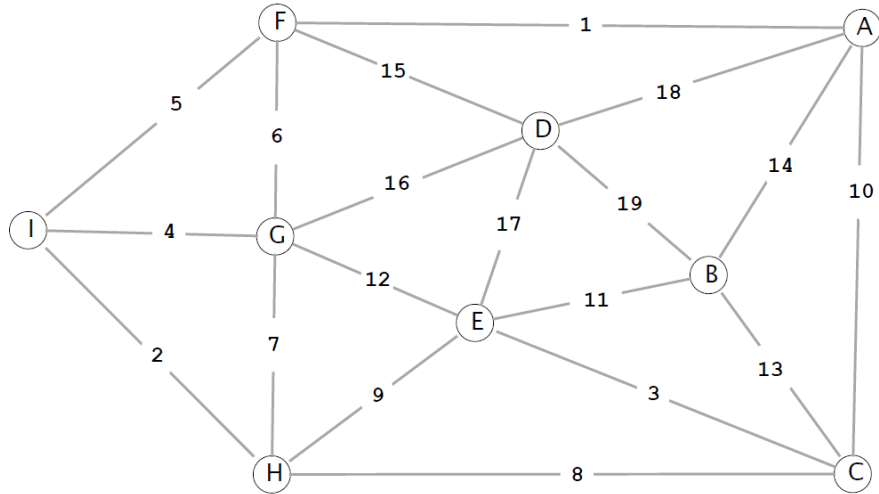
2. 如果 CPU 的时钟频率为 1GHz，硬盘的传输数据带宽为 64 位，数据传输速率为 10MB/s，则：

(1) 以程序查询方式访问 I/O，为避免数据丢失进行足够的程序 I/O 查询，如果一个查询操作需要 200 个时钟周期，则 CPU 在程序查询所耗费的时间之比是多少？

(2) 以中断控制方式访问 I/O，每次传输的开销（包括中断处理）为 100 个周期，则 CPU 为传输硬盘数据耗费的时间之比；

(3) 采用 DMA 控制进行输入/输出操作，假定 DMA 的启动操作需要 500 个时钟周期，DMA 完成时处理中断需要 250 个时钟周期，如果 DMA 每次传输的数据长度为 1MB，则在硬盘工作时处理器将用多少时间比率进行输入/输出操作，忽略 DMA 申请总线的时间。

3. 假设有如下所示的加权有向图，共有 9 个顶点和 19 条边，图中的边的权重是 1 到 19 之间的整数。



(1)按照 Kruskal 算法求解最小生成树,按求解顺序记录最小生成树的边的权重序列。

1

(2)按照 Prim 算法求解最小生成树,按求解顺序记录最小生成树的边的权重序列。

1

4. 主机 A 向主机 B 连续发送了两个 TCP 报文段,其序号分别为 60 和 100。问:

(1) 第一个报文段携带了多少个字节的数据?

(2) 主机 B 收到第一个报文段后发回的确认中的确认号应当是多少?

(3) 如果主机 B 收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是 150,试问 A 发送的第二个报文段中的数据有多少字节?

(4) 如果 A 发送的第一个报文段丢失了,但第二个报文段到达了 B。B 在第二个报文段到达后向 A 发送确认。试问这个确认号应为多少?