

广东工业大学

2021 年硕士学位研究生招生考试试题

考试科目（代码）名称：(869)数据结构与计算机网络 满分 150 分

(考生注意：请在答题纸答题区域作答，否则答题无效。答卷封面需填写自己的准考证编号，答完后连同本试题一并交回！)

1. (8 分) 如果希望循环队列中的元素都能得到利用，则可设置一个标志域 `tag`，并以 `tag` 值为 0 或 1 来区分尾指针和头指针相同时的队列状态是“空”还是“满”，其数据结构如下：

```
typedef struct {  
    ElemType *elem;  
    int front;  
    int rear;  
    int tag;  
    int maxSize;
```

```
}CTagQueue;
```

- 1) 写出此结构对应的队空判断条件表达式。
- 2) 试编写与此结构对应的入队列算法 `Status EnCQueue (CTagQueue &Q, ElemType x)`，插入元素为 `x`，其返回值为 `ERROR` 或 `OK`。

2. (10 分) 某仓库用一个带头结点的循环链表 `L` 存储各种货物的代码、价格和数量。链表的类型定义如下：

```
typedef struct Goods{  
    int code;    //代码  
    float price; //价格  
    int num;    //数量  
    Goods *next;
```

```
}Goods,*GoodsList;
```

试写一个算法 `void f(GoodsList L, GoodsList &Lc, int c)`，将其中代码 `code` 大于 `c` 的货物从链表 `L` 删除，并将删除的货物组建成一个新的带头结点的循环链表 `Lc`。

3. (10分) 已知关键字集合{11, 2, 16, 30, 8, 28, 4, 9, 20, 17}。

1) 若采用快速排序, 且关键字按非递增排序, 请给出以最后一个关键字为枢轴的第一趟排序结果。

2) 若采用小根堆排序, 请以完全二叉树的形式画出初始建堆的结果。

4. (10分) 设哈希表的地址范围为 0-10, 哈希函数为: $H(\text{key})=(3*\text{key})\%11$, 按线性探测法处理冲突, 输入关键字序列 (11, 8, 53, 35, 30, 13, 34, 67), 构造哈希表, 并回答以下问题:

1) 画出插入关键字序列后的哈希表, 并在各元素下面写出相应的冲突次数。

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

冲突次数:

2) 假定关键字序列的查找概率为 (0.1, 0.15, 0.15, 0.1, 0.1, 0.05, 0.15, 0.2), 计算查找成功时的平均查找长度 ASL。

5. (12分) 二叉树类型定义如下。函数 InorderTraverse_I 实现中序非递归遍历二叉树。

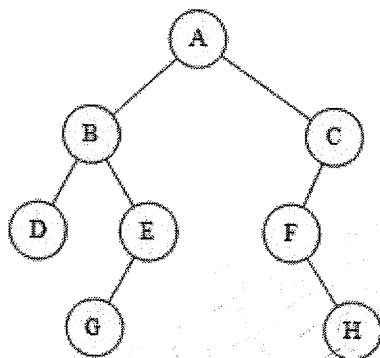
```
typedef struct BiTNode{
    TElemType data; //数据域
    struct BiTNode *lchild, *rchild; //左、右孩子指针域
}BiTNode, *BiTree
BiTNode *GoFarLeft(BiTree T, LStack &S){ //LStack 为链栈
    if(NULL==T) return NULL;
    while(T->lchild!=NULL){
        Push_LS(S, T); //入栈
        T=T->lchild;
    }
    return T;
}
void InorderTraverse_I{BiTree T, Status(*visit) (TElemType e)){
    LStack S; InitStack_LS(S);
    BiTree p;
```

```

p= (1) ;
while(p!=NULL){
    (2) ;
    if(p->rchild!=NULL)
        p= (3) ;
    else if(StackEmpty_LS(S)!=TRUE) Pop_LS(S,p); //栈不空出栈
    else (4)
}
}

```

- 1) 请填写算法中缺少的语句。
- 2) 若所遍历的二叉树为下图，请写出调用该中序非递归遍历函数中栈 S 的变化过程。

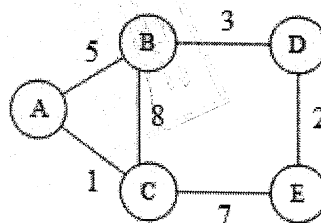


6. (10分) 已知序列 (5, 6, 7, 10, 14, 16, 18, 12, 20)，将所有元素插入一棵初始为空的二叉平衡树中。

- 1) 试画出插入完成之后的二叉平衡树 (要求在每个结点旁边写出结点的平衡因子)。
- 2) 假设每个元素的查找概率相等，试计算该二叉平衡树的平均查找长度 ASL。

7. (15分) 已知无向带权图 G 如图所示，回答下列问题：

- 1) 画出该图的邻接表，要求顶点数组按 ABCDE 顺序，邻接链表中表结点序号都是按照从小到大的次序链接。
- 2) 根据 1) 给出的邻接表写出从顶点 A 出发的深度优先遍历序列和广度优先遍历序列。



- 3) 从顶点 A 出发，用普里姆 (Prim) 算法构造最小生成树，要求给出选边的顺序，并画出最终的最小生成树。

8. (10分) 为共享信道, 常会使用信道复用技术。同时为了减少信道负担, 会采用压缩编码技术。据此, 请对下列问题进行作答:

- 1) 请分析同步时分复用与异步时分复用的区别;
- 2) 请分析频分复用与波分复用的关联;
- 3) 现有一个由 5 个不同符号组成的 30 个符号的字符串 L :

BABACACADADABBCBABEBEDDABEEEBB

请采用树形结构的最优压缩编码技术对 L 进行编码;

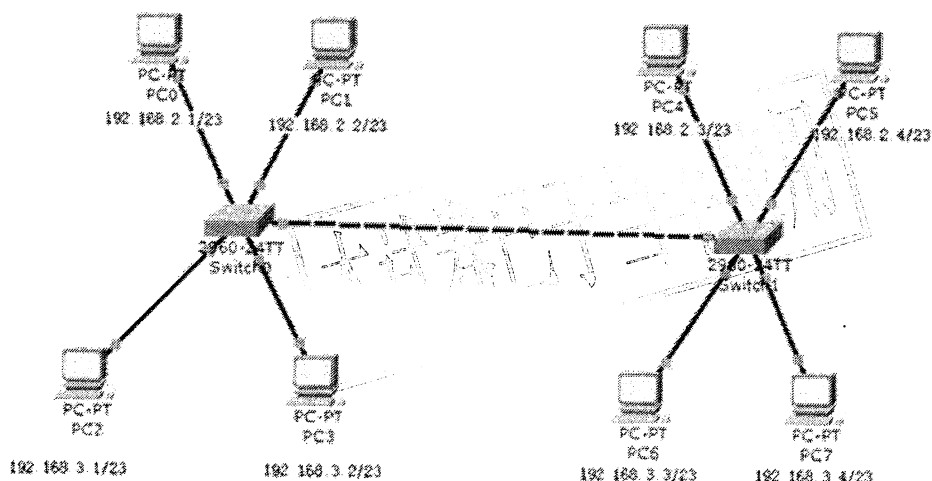
- 4) 并计算压缩后的平均码长与压缩比的实际值。

9. (10分) 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 数据传输速率为 10MBPS, 主机甲和主机乙之间的距离为 2KM, 信号传播速度是 200,000KMS。请对下列问题进行作答, 并给出计算过程。

1) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突, 则从开始发送数据时刻起, 到两台主机均检测到冲突时刻为止, 请画图说明并计算上述过程最短需经过多少时间? 最长需经过多少时间? (假设主机甲和主机乙发送数据过程中, 其他主机不发送数据)

2) 若网络不存在任何冲突与差错, 且不考虑以太网帧的前导码, 主机甲总是以标准的最长以太网数据帧 (1518 字节) 向主机乙发送数据, 主机乙每成功收到一个数据帧后, 立即发送下一个数据帧, 此时主机甲的有效数据传输速率是多少?

10. (20分) 在实验环境下某局域网的拓扑图、各主机配置的 IP 地址和子网掩码如下图所示, 每台主机只配置了默认网关: 0.0.0.0。



假设按照以下步骤做测试如下：

1) 先清除 PC0 和 PC2 两台主机上的 ARP 表，然后在 PC0 与 PC2 上分别用 ping 命令与对方通信，能否 ping 通，为什么？

2) 此时，PC0 发出 ping PC2 命令时，请从协议层次的角度，描述从 ping 命令所在层次到链路层数据报封装的过程，如数据报、报头地址、形成过程等。

3) 将 PC0 的子网掩码改为：255.255.255.0，其他设置保持不变。接着再次清除 PC0 和 PC2 两台主机上的 ARP 表。PC0 发出 ping PC2 命令，能否 ping 通，为什么？此时 PC0 和 PC2 的 ARP 表里分别有什么记录？

4) 此时，PC2 发出 ping PC0 命令，能否 ping 通，为什么？PC0 和 PC2 的 ARP 表里分别有什么记录？

11. (15 分) 主机 A 向主机 B 发送一个很长的文件，其长度为 L 字节。假定 TCP 使用的 MSS 为 1440 字节，请对下列问题进行作答：

1) 为保证整个文件的传输不重复使用 TCP 序号，L 的最大值是多少？

2) 假定使用上面计算出的文件长度，且运输层、网络层和数据链路层所使用的首部开销共 66 字节，链路的数据率为 $R_b=200\text{Mb/s}$ ，试求这个文件所需的最短发送时间。

3) 如果 A 到 B 的传播时延为 $T_d=100\text{ms}$ ，A 的发送窗口一直保持在 $W=3000$ 字节，求最大吞吐量为多少？

12. (10 分) 某单位有若干台主机组合为一个以太网，一个用户在主机 A 的浏览器上点击一个超链接，URL 为：www.abc.edu.cn，这个 URL 的 IP 地址以前并没有缓存在本地主机上。因此需使用 DNS 自动查找和解析。该主机的 DNS 服务器设为 8.8.8.8，记为 DNS0。请对下列问题进行作答：

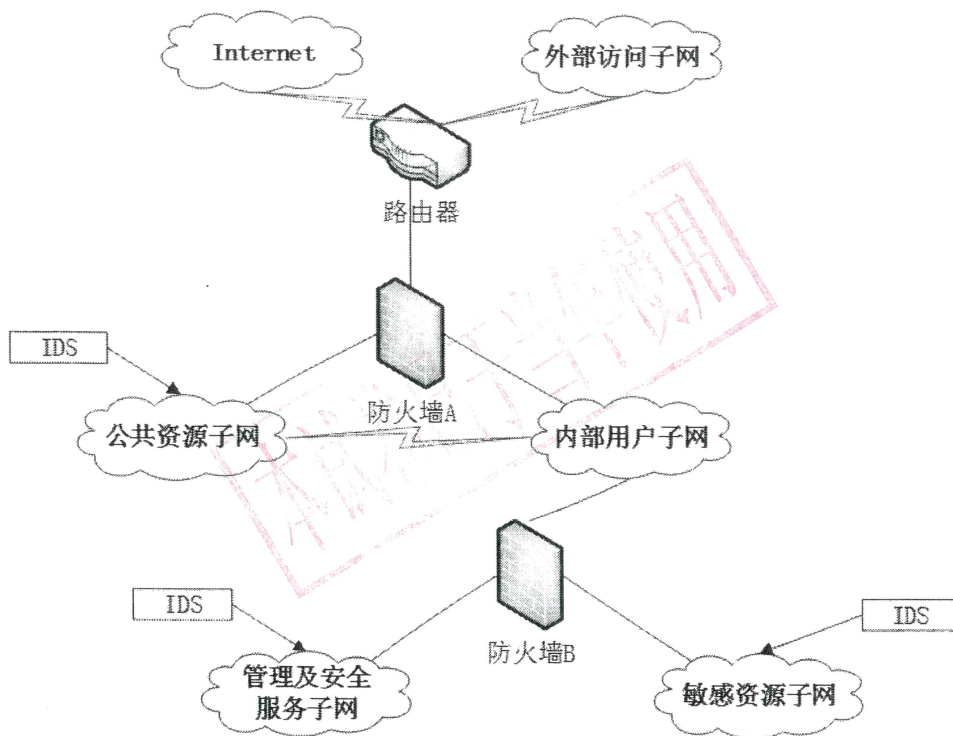
1) 在该主机 A 的网卡上可以看到的 DNS 通信数据的通信双方是哪两台主机？

2) 从高层到低层分析该 DNS 数据包所采用的协议；

3) 假设 DNS0 上也没有该 URL 的缓存，试解释 DNS0 的迭代方式工作过程；

4) 用户从点击这个 URL 开始，一直到本地主机的屏幕上出现所读取页面，一共需要花费哪些时间？

13. (10分) 请根据以下拓扑对下列问题进行作答:



- 1) 在该拓扑中, 为保证网络服务质量与安全性, 防火墙 A 和防火墙 B 应做何种技术选型, 为什么?
- 2) 在该拓扑中, 有 3 个 IDS (入侵检测系统), 请基于数据来源的分类方法, 解释其属于何种入侵检测技术, 并分析其数据源分类。
- 3) 如果在公共资源子网、管理及安全服务子网内, 均放置了一台 DNS 服务器, 试分析它们的作用、目的与区别。
- 4) 如果现在需要增加一个灾难备份子网, 应如何实施?