**计算机网络第4次作业**

**学号： 姓名： 班级：**

1. **阐述IP协议的作用，说明IP报文首部结构中各字段的作用。**

答：

作用：主要是在相互连接的网络之间传递IP数据包，主要功能有两个方面：①寻址与路由、②分段与重组。

一共16位，作用：

1. 0-3，4位，表示IP协议版本，通常为0100（v4），若为0110则表示v6版；
2. 4-7：4位，表示IP包首部地址长度，最短20字节，最长 60字节；
3. 8-15：8位，区分服务，以前称为服务类型，从未使用过。
4. **IP地址有什么作用？什么是保留地址？指出A、B、C三类地址各有哪些保留地址？**

答：

作用：主机或路由器在网络中的长度为32位的唯一标识，即IP地址唯一。

保留地址：也被称为私有地址，各独立网络可以重复使用的IP地址，即网络边界路由器（通常即使网关）不会向目标地址为这些保留地址的主机转发IP分组。也就是说，保留地址不会穿越内部网络。

A类保留地址：10.0.0.0；

B类保留地址：172.16.0.0~172.31.0.0

C类保留地址：192.168.0.0~192.168.255.0。

1. **某公司有一个C类地址：192.16.12.0，请根据如下要求进行网络规划。**

**要求：划分7个子网，且每个子网可容纳11台主机。**

解：

22 ＜ 7 ＜ 24 => 4位作为子网地址 => 可提供14个子网地址

8 – 4 =4 => 4位作为主机地址

24 ＞ 11 + 2 => 满足11台主机的要求

子网掩码：240（11110000B = 240）

子网地址可在128、136、144、152、……、232共14个子网地址中选择7个。

1. **已知IP地址：192.168.23.35/21，请说明其所属网络前缀，并给出该网络前缀所在CID地址块的范围。**

解：

192.168.23.35的二进制表示：11000000101010000001011100100011

/21说明前21位是net-id：11000000101010000001

host-id：011100100011

地址范围：192.168.16.0 ~ 192.168.23.255

1. **阐述ICMP协议的作用及其报文结构。**

答：作用 ：在IP包无法传输时提供报告，主要有：①通告网络错误；②通告网络拥塞；③协助解决故障；⑤通告超时。

一共32位，结构：

0~7：8位，表示类型；

8~15：8位，代码；

16~31：16位，校验和。

1. **在Windows中，实用tracert可以实现路由追踪目的。请说明tracert程序获得路由的原理，以及tracert是如何知道发出的探测报文到达目的主机的。**

答：

原理：从TTL=1开始，tracert不断从源IP向目标IP发出类型为8代码为0的ICMP查询报文，并逐次增加TTL值。

tracert根据不同TTL值时各路由器返回的“TTL=0”（类型为11代码为0）的差错报文，即可知道经过了哪些路由器。

如何知道探测报文到达目的主机：

tracert程序在具体实现时，是令其向目的主机发送一个ICMP回显请求（Echo request）消息，并重复递增IP头部TTL字段的值。刚开始的时候TTL等于1，这样当该数据报抵达途中的第一个路由器时，TTL的值就被减为0，导致发生超时错误，因此该路由器生成一份ICMP超时差错报文返回给源主机。随后，主机将数据报的TTL值递增1，以便IP报文能传递到下一个路由器，下一个路由器将会生成ICMP超时差错报文返回给源主机。不断重复这个过程，直到数据报到达最终的目的主机，此时目的主机将返回ICMP回显应答（Echo replay）消息。这样，源主机只需对返回的每一份ICMP报文进行解析处理，就可以掌握数据报从源主机到达目的主机途中所经过的路由信息。

1. **IP地址与MAC地址有什么区别？**

答：

IP地址：是网络层上针对连接在这个网络中主机、路由器或其他设备的在全世界范围内的一个唯一吧32位标识符，IP地址常被称为逻辑地址。

MAC地址：为了能够在数据链路层的协议中描述源/目的节点，需要在数据链路层设计相应的节点标识符，即数据链路层地址。在以太网中又被称为MAC地址，一共48位，MAC地址也被称为物理地址、硬件地址或机器地址。

1. **阐述ARP协议的作用及其报文结构。**

答：

作用：将IP地址转换位MAC地址（物理地址、硬件地址或机器地址）。

结构：

0~15：硬件类型，其中0~7：硬件地址长度，8~15：协议长度

16~31：协议类型（操作类型）。

硬件类型：表示硬件地址的类型，值为1表示以太网地址

协议类型：表示要映射的协议地址类型。它的值为0x0800表示IP地址类型

硬件地址长度和协议地址长度以字节为单位，对于以太网上的IP地址的ARP请求或应答来说，他们的值分别为6和4；

操作类型（op）:1表示ARP请求，2表示ARP应答

发送端MAC地址：发送方设备的硬件地址；

发送端IP地址：发送方设备的IP地址；

目标MAC地址：接收方设备的硬件地址。

目标IP地址：接收方设备的IP地址。

1. **禁用主机的ARP协议后，最直观的现象是什么？为什么？**

答：

现象：主机无法与其他主机进行通信。

原因：ARP协议是将IP协议转换为MAC协议，关闭ARP协议后主机无法根据IP地址寻找对应的MAC地址，也就不能将数据发送到正确的目的主机上，无法完成通信。

1. **免费ARP有什么作用？**

答：

* 1. 告诉整个广播域，本地的IP与对应MAC地址；
  2. 查看在整个广播域中是否有与本地IP重复的IP，有则提示“IP冲突”。