4-03 **作为中间设备，转发器、网桥、路由器和网关有何区别？**

转发器、网桥、路由器和网关是网络中常见的中间设备，它们在网络中扮演不同的角色，有一些基本的区别：

1.转发器（Repeater）：

功能： 转发器是一种物理层设备，主要用于放大和转发信号。它在网络中工作于物理层，仅负责将信号从一个端口放大并转发到其他端口，不检查或解析数据帧的内容。

范围：通常用于放大信号以扩展网络的传输距离，但不能连接不同的网络类型。

2.网桥（Bridge）：

功能： 网桥工作在数据链路层，能够检查和过滤数据帧的目的地址，并根据目的地址进行转发决策。它可以连接两个或多个相同类型的网络，形成一个单一的逻辑网络。

工作原理：网桥通过学习目的地址，建立一个地址表，从而能够更智能地转发数据帧，减少网络中的冲突和广播风暴。

3.路由器（Router）：

功能：路由器工作在网络层，能够根据目的IP地址对数据包进行路由决策，连接不同的网络，并支持跨越不同网络的通信。

工作原理：路由器使用路由表来确定最佳路径，支持分组交换，能够实现不同子网之间的数据转发。

4.网关（Gateway）：

功能：网关是连接两个不同网络的设备，能够在不同网络之间进行协议转换。它工作在应用层，可以将一个网络的数据格式转换为另一个网络所需的格式。

应用：网关通常用于连接异构网络，例如连接局域网和互联网，或连接TCP/IP网络和非TCP/IP网络。

4-08**IP地址方案与我国的电话号码体制的主要不同点是什么？**

IP地址方案与我国的电话号码体制在设计和用途上有一些主要的不同点：

1.层次结构：

IP地址方案：IP地址是一个层次结构的地址，分为网络部分和主机部分。IPv4地址通常分为网络号和主机号两部分，而IPv6采用更加复杂的层次结构。

电话号码体制：电话号码通常是一个平坦的结构，不涉及层次关系。每个电话号码在国内都是唯一的，没有网络号和主机号的概念。

2.用途：

IP地址方案：IP地址用于标识计算机网络中的设备。它们是网络层的地址，用于在全球范围内唯一标识互联网上的设备。

电话号码体制：电话号码用于标识与电话网络相关的终端设备。电话号码主要用于电话通信，通过公共交换电话网（PSTN）进行呼叫。

3.分配方式：

IP地址方案：IP地址的分配通常由互联网注册机构（如ARIN、RIPE、APNIC等）负责，以确保全球范围内的唯一性和管理。

电话号码体制：电话号码的分配通常由国家或地区的电信管理机构负责，每个国家都有自己的号码规划和管理机构，如中国的中国电信、中国移动等。

4.长度和格式：

IP地址方案：IPv4地址是32位的二进制数，通常以点分十进制的形式表示（例如，192.168.1.1）。IPv6地址是128位的，采用十六进制表示法。

电话号码体制：电话号码长度和格式因国家而异，但通常是数字组成，可能包括国家码、地区码、本地区号等。

4-09**（1）子网掩码为255.255.255.0代表什么意思？**

有三种含义

(1)其一是一个A类网的子网掩码，对于A类网络的IP地址，前8位表示网络号，后24位表示主机号，使用子网掩码255.255.255.0表示前8位为网络号，中间16位用于子网段的划分，最后8位为主机号。第二种情况为一个B类网，对于B类网络的IP地址，前16位表示网络号，后16位表示主机号，使用子网掩码255.255.255.0表示前16位为网络号，中间8位用于子网段的划分，最后8位为主机号。

第三种情况为一个C类网，这个子网掩码为C类网的默认子网掩码。

（2）255.255.255.248即11111111.11111111.11111111.11111000. 每一个子网上的主机为(2^3)=8 台 掩码位数29，该网络能够连接8个主机，扣除全1和全0后为6台。

（3）A类网络：11111111 11111111 11111111 00000000

给定子网号（16位“1”）则子网掩码为255.255.255.0

B类网络 11111111 11111111 11111111 00000000

给定子网号（8位“1”）则子网掩码为255.255.255.0但子网数目不同

（4）240）10=（128+64+32+16）10=（11110000）2 Host-id的位数为4+8=12，因此，最大主机数为： 2^12-2=4096-2=4094  
11111111.11111111.11110000.00000000 主机数2^12-2

（5）是 10111111 11111111 00000000 11111111

（6）C2 2F 14 81–à(1216+2).(216+15).(16+4).(8\*16+1)—à194.47.20.129 C2 2F 14 81 —à11000010.00101111.00010100.10000001 C类地址

（7）有实际意义.C类子网IP地址的32位中,前24位用于确定网络号,后8位用于确定主机号.如果划分子网,可以选择后8位中的高位,这样做可以进一步划分网络,并且不增加路由表的内容,但是代价是主机数相信减少.

4-10**试辨认以下IP地址的网络类别。**

（1）128.36.199.3 （2）21.12.240.17 （3）183.194.76.253 （4）  
192.12.69.248 （5）89.3.0.1 （6）200.3.6.2  
(2)和(5)是A类,(1)和(3)是B类,(4)和(6)是C类.

4-12 **当某个路由器发现一IP数据报的检验和有差错时，为什么采取丢弃的办法而不是要求源站重传此数据报？计算首部检验和为什么不采用CRC检验码？**

当路由器发现一个IP数据报的检验和有差错时，通常采取丢弃数据报的方式而不是要求源站重传的原因有几个：

1.实时性：路由器通常是高性能、高速的设备，它的任务是尽快地将数据报转发到目的地。要求源站重传会引入额外的通信延迟，而在实时性要求高的情况下，这种延迟是不可接受的。

2.网络拥塞：如果网络拥塞，要求源站重传可能会导致更多的重传请求和数据流量，进一步加剧网络拥塞，而丢弃出错的数据报可以减轻网络负担。

3.错误传播防止：如果路由器发现数据报有错误，它可能会认为这个错误是在网络中产生的，而不是在源站。如果路由器继续向前传播有错误的数据报，这可能导致错误在整个网络中传播，影响到更多的节点。

关于为什么IP首部检验和不采用CRC检验码，主要有以下原因：

1.简化处理：CRC（循环冗余校验）相对于简单的检验和而言更复杂，计算和验证CRC的过程较为耗时。在路由器等设备中，处理速度是一个关键因素，因此采用较为简单的检验和更为合适。

2.实时性：计算CRC的过程需要更多的计算资源，这可能会引入额外的延迟。在网络设备中，实时性往往比强大的错误检测更为重要。

3.对数据完整性的基本校验：IP首部的检验和虽然相对简单，但足以提供基本的数据完整性校验。对于更高级别的错误检测，例如在传输层使用的TCP和UDP协议，它们提供了更强大的检错和纠错机制。

4-19 **主机A发送IP数据报给主机B，途中经过了5个路由器。试问在IP数据报的发送过程中总共使用了几次ARP？**

6次，主机用一次，每个路由器各使用一次

4-21 某单位分配到一个B类IP地址，其net-id为129.250.0.0.该单位有4000台机器，分布在16个不同的地点。如选用子网掩码为255.255.255.0，试给每一个地点分配一个子网掩码号，并算出每个地点主机号码的最小值和最大值4000/16=250，平均每个地点250台机器。

如选255.255.255.0为掩码，则每个网络所连主机数=28-2=254>250，共有子网数=28-2=254>16，能满足实际需求。可给每个地点分配如下子网号码

地点： 子网号（subnet-id） 子网网络号 主机IP的最小值和最大值

1： 00000001 129.250.1.0 129.250.1.1—129.250.1.254

2： 00000010 129.250.2.0 129.250.2.1—129.250.2.254

3： 00000011 129.250.3.0 129.250.3.1—129.250.3.254

4： 00000100 129.250.4.0 129.250.4.1—129.250.4.254

5： 00000101 129.250.5.0 129.250.5.1—129.250.5.254

6： 00000110 129.250.6.0 129.250.6.1—129.250.6.254

7： 00000111 129.250.7.0 129.250.7.1—129.250.7.254

8： 00001000 129.250.8.0 129.250.8.1—129.250.8.254

9： 00001001 129.250.9.0 129.250.9.1—129.250.9.254

10： 00001010 129.250.10.0 129.250.10.1—129.250.10.254

11： 00001011 129.250.11.0 129.250.11.1—129.250.11.254

12： 00001100 129.250.12.0 129.250.12.1—129.250.12.254

13： 00001101 129.250.13.0 129.250.13.1—129.250.13.254

14： 00001110 129.250.14.0 129.250.14.1—129.250.14.254

15： 00001111 129.250.15.0 129.250.15.1—129.250.15.254

16： 00010000 129.250.16.0 129.250.16.1—129.250.16.254

4-24 **试找出可产生以下数目的A类子网的子网掩码（采用连续掩码）。**

（1）2，（2）6，（3）30，（4）62，（5）122，（6）250.  
（1）255.192.0.0，（2）255.224.0.0，（3）255.248.0.0，（4）255.252.0.0，（5）255.254.0.0，（6）255.255.0.0