# 计算机网络 第三次作业

**22920212204932 黄勖**

**局域网有哪几种拓扑结构，各有什么特点？分别举出一种有代表性的网络。**

答：局域网有以下几种拓扑结构：

* 总线型：所有节点都连接在一条公共总线上，数据帧沿总线传输，只有目标节点接收，其他节点忽略。优点是结构简单，缺点是传输效率低，故障难以排除。代表性网络有LocalTalk。
* 环形型：所有节点都连接在一个闭合的环路上，数据帧沿环路按顺序传输，每个节点都要检查数据帧的目标地址，并转发给下一个节点。优点是传输效率高，缺点是扩展性差，故障影响大。代表性网络有FDDI光纤分布式数据接口。
* 星型：所有节点都连接到一个中心节点上，中心节点负责转发或处理数据帧。优点是管理维护方便，故障影响小，缺点是中心节点压力大，成本高。代表性网络有ATM。
* 树型：多个星型子网通过中心节点连接成一个层次化的结构。优点是扩展性强，适合分级管理，缺点是中心节点压力大，故障影响大。代表性网络有广域网。
* 网状型：每个节点都可以直接或间接地与其他任意节点连接。优点是可靠性高，容错能力强，缺点是结构复杂，成本高。代表性网络有互联网。
* 混合型：由两种或以上的基本拓扑结构组合而成的复杂结构。优点是灵活多样，可以根据需要选择不同的拓扑结构来满足不同的需求和条件；缺点是设计难度大。

**简述以太网的工作原理。**

答：以太网是一种常见的局域网协议，其工作原理可以简单概括为：

1. 以太网使用 CSMA/CD（载波侦听多路访问/冲突检测）协议，以协调网络中各设备的数据传输。每个设备都会监听信道，确保没有其他设备正在传输数据。
2. 当一个设备要发送数据时，它首先检查信道是否空闲。如果信道空闲，它就发送数据。如果信道正在被使用，则设备等待一段时间后重新尝试发送数据。
3. 如果两个设备在同一时间发送数据，它们的数据包将会在中间发生冲突。在这种情况下，设备将会停止发送数据，并等待一个随机的时间后再次尝试发送数据，以避免再次发生冲突。
4. 当数据包成功发送后，接收设备将检查数据包的目的地址，如果地址与自身相同，则接收设备接收数据，否则将丢弃该数据包。
5. 以太网使用帧格式将数据包封装成数据帧。数据帧包括目的地址、源地址、数据、校验和等字段。以太网使用 MAC 地址来唯一标识网络中的每个设备。

总体来说，以太网使用 CSMA/CD 协议，协调多个设备之间的数据传输，使用帧格式将数据包封装成数据帧，使用 MAC 地址标识设备，从而实现局域网内设备之间的通信。

**13.6说出IEEE定义的第二层协议的两个子层名称，并指出它们的用途。**

答：IEEE定义的第二层协议包括两个子层，分别是：

逻辑链路控制子层（LLC）：该子层负责提供一个独立于物理介质的接口，将网络层的数据封装成一个适合在物理介质上传输的格式。LLC子层也处理错误检测和纠正，以及数据帧的流量控制。

媒体访问控制子层（MAC）：该子层负责定义数据帧在物理介质上传输的格式和规则，负责控制与连接物理层的物理介质，例如，电缆、光纤、无线电波等。MAC子层也负责提供适当的错误检测和纠正机制，以及协调多个设备之间的访问冲突。

LLC子层和MAC子层一起工作，提供了一个完整的数据链路层协议，确保了数据在物理介质上传输的正确性、可靠性和效率。

**13.7什么是点对点网络?**

答：点对点网络是指两个或多个节点通过一个独立的、直接的连接进行通信的网络。在点对点网络中，每个节点都直接连接到另一个节点，而不需要通过任何中心节点或者交换机来进行通信。

点对点网络可以通过许多不同的方式实现，例如：

* 串行连接：通过串行端口连接两个设备，例如使用串行电缆连接两台计算机。
* 电话线路连接：使用模拟调制解调器通过电话线路连接两台计算机。
* 网络连接：通过广域网连接两个地理位置相距较远的网络，例如通过互联网连接两台计算机。

点对点网络通常用于需要高安全性和低延迟的应用场景，例如银行间的交易通信、军事指挥和控制系统、医疗设备等。但是，点对点网络在覆盖范围和连接规模上有限制，无法满足大规模网络通信的需求。

**简述广播和多播的技术原理和特点。**

答：(1)广播是指向同一网络中所有主机同时发送消息的过程。当一台主机想要向网络中的所有其他主机发送消息时，它会向网络中的广播地址发送消息，这时网络上的计算机都可以接收到一个副本。这个地址通常是255.255.255.255。技术原理：计算机中的网络接口硬件复制共享网络上每一帧的副本。如果帧内的目标地址是保留的广播地址或与计算机的物理地址匹配，那么接口接收这一帧并把副本传给操作系统。广播的特点是它能够同时向多个主机发送消息，但会造成网络拥塞，增加网络负载。

(2)多播是指向一组目标主机发送消息的过程。多播可以在同一时间将消息发送到多个目标主机，而不是向所有主机发送消息，因此可以有效地降低网络负载。技术原理：在多播中，每个目标主机都被分配了一个独特的多播地址，当发送者发送一条多播消息时，只有那些已经订阅了该地址的主机会接收到该消息。多播的特点是它可以有效地降低网络负载和带宽占用，同时提高了网络的可靠性和可扩展性。但是，它的实现比广播更复杂，因为需要确定多播组成员，并在网络中维护这些成员。多播需要路由器支持，以便在网络中传递多播数据包。

**简单描述以太网的帧格式。**

答：以太网是一种局域网技术，其帧格式定义了在网络中传输数据的方式。以下是以太网帧格式的简单描述：

1. 前导码：7个字节的连续01的串行，用于同步接收器和发送器的时钟。
2. 目标地址：6个字节的目标MAC地址，表示数据帧要发送到的设备的物理地址。
3. 源地址：6个字节的源MAC地址，表示数据帧发送设备的物理地址。
4. 类型/长度：2个字节的字段，用于表示数据帧中有效数据的长度或者表示该帧的类型。
5. 数据：帧中传输的数据，长度可以从类型/长度字段中得知，最小为46个字节，最大为1500个字节。
6. crc校验和：4个字节的帧校验串行，用于检测帧中的错误。

总体来说，以太网帧格式是由前导码、目标地址、源地址、类型/长度、数据和校验和这几个部分组成的。其中，前导码和目标地址是固定的，源地址是根据发送设备的MAC地址动态生成的，类型/长度字段可以用来表示数据长度或者帧类型，数据是需要传输的信息，校验和用于检测数据传输过程中是否有错误。

**13.2在电路交换网络中，多条电路能否共享单条光纤?试解释之。**

答：能。在某些情况下，多条电路可以共享单条光纤。这通常发生在使用波分复用技术（Wavelength Division Multiplexing，简称WDM）的情况下。WDM可以将多条不同波长的信号通过单条光纤进行传输，因此可以实现多条电路共享单条光纤的效果。

此外，另一种允许多条电路共享单条光纤的技术是时分复用技术（Time Division Multiplexing，简称TDM）。TDM可以将不同电路的数据进行分时复用，每个电路在不同的时间段内占用光纤进行数据传输，因此也可以实现多条电路共享单条光纤的效果。

综上所述，多条电路能否共享单条光纤取决于使用的传输技术。WDM和TDM等技术可以实现多条电路共享单条光纤，而普通的电路交换网络则不允许多条电路共享单条光纤。

**13.4如果某人想广播一个视频副本，电路交换与分组交换哪个更可取?为什么?**

答：在广播视频副本的情况下，分组交换网络更适合，因为分组交换网络具有以下优势：

1. 可以更好地利用网络资源。在分组交换网络中，数据被分割为较小的数据包，并按需传输。因此，即使在网络中有其他流量也不会占用太多的带宽，从而允许多个数据流共享网络资源。
2. 更加灵活。分组交换网络允许数据包以任意顺序到达目的地，因此允许接收方以自己的顺序重新组装数据包。同时分组交换系统总是保持在准备状态，随时可向任何目的地发送分组。这种灵活性使得分组交换网络能够适应不同的数据类型和应用程序，包括广播视频副本。
3. 更具可靠性。分组交换网络中的每个数据包都包含目标地址和源地址，因此它们可以自适应地选择最佳路径，而且在传输过程中也可以进行故障检测和纠正。这意味着即使出现网络故障，也可以通过路由重定向来避免丢失数据。