

单元4 组建局域网

主讲：章明

电话：13119544243

教学模块一：局域网基础

教学目标

【知识目标】

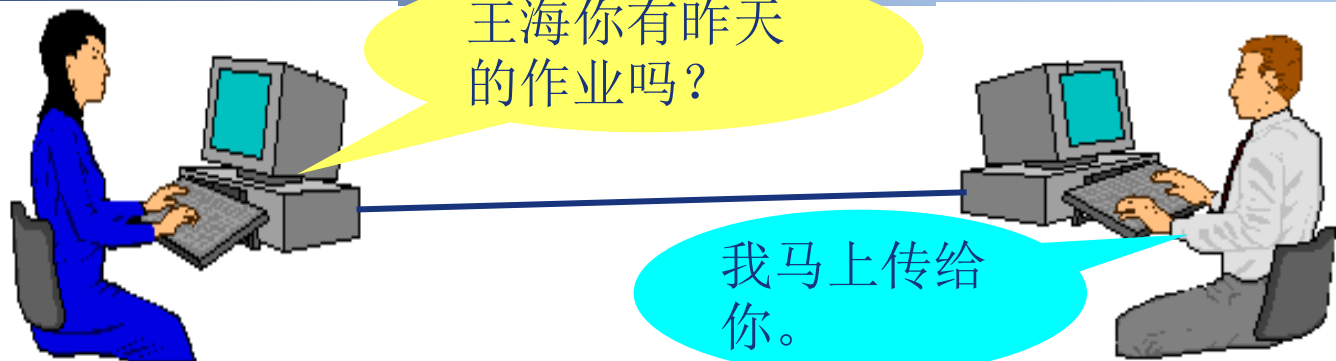
1. 局域网的概念与分类
2. 掌握介质访问控制办法；
3. 掌握物理地址（MAC地址）；
4. 掌握局域网体系结构；
5. 掌握局域网的标准。

【能力目标】

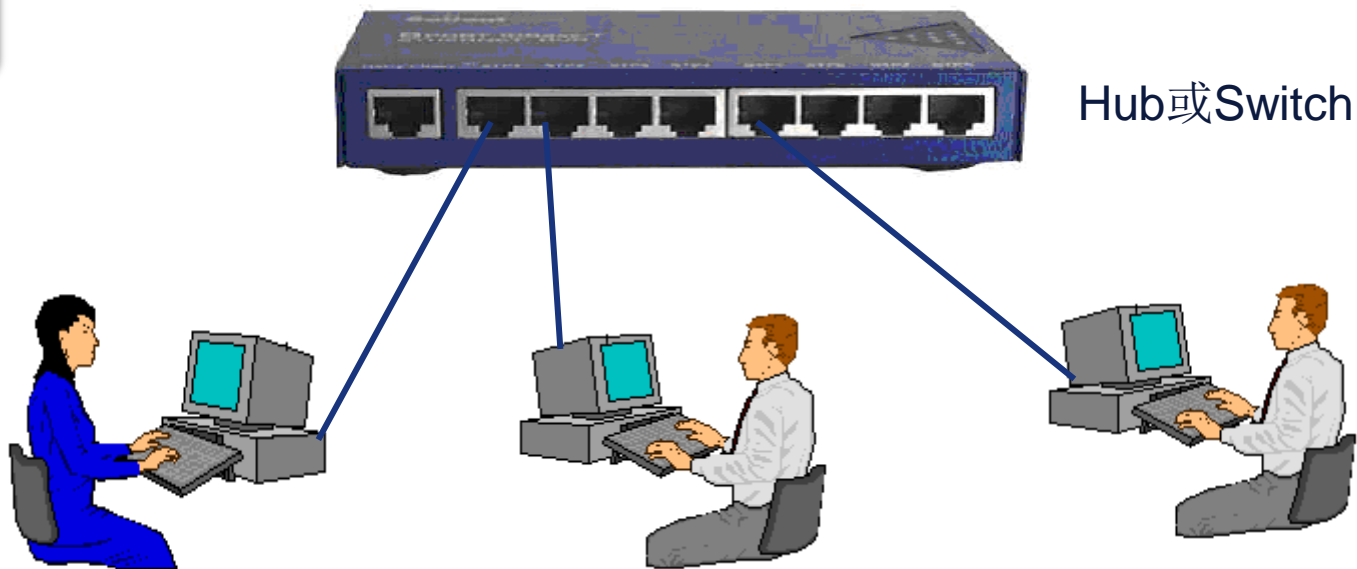
1. 具备查看网卡地址的能力；
2. 具备搜索新的局域网标准的能力。

4.1.1 局域网概述

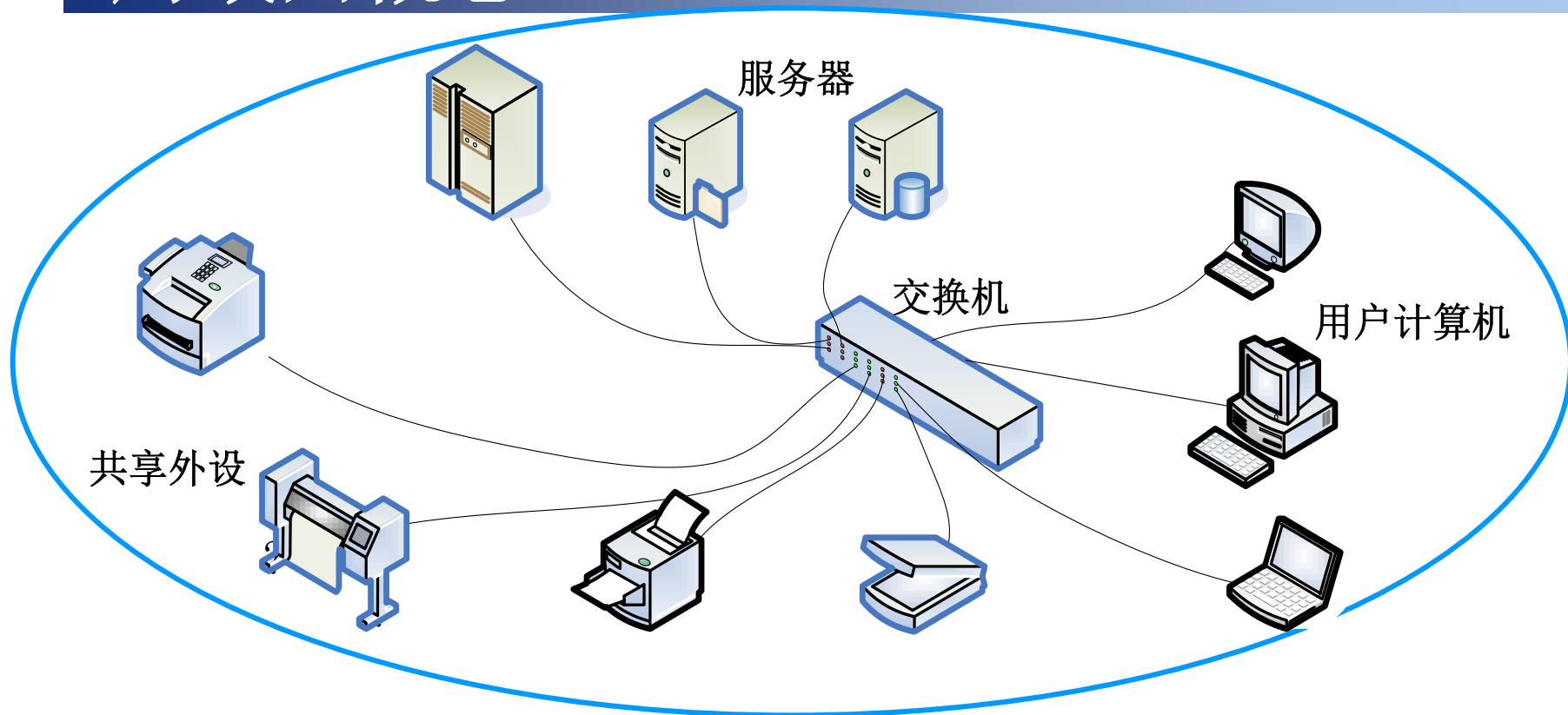
产生
20世纪70年代



高速发展
20世纪90年代



局域网概念



将**较小地理范围**内各种数据通信设备连接在一起、以资源共享、信息传递和数据通信为目的的数据通信网络。

局域网特征

地理范围角度(距离10米到10公里之内)

数据传输率角度 (10Mbps~10Gbps) 。

延迟及误码率(10^{-8} ~ 10^{-11})

有限的站数

多站共享传输介质角度(同轴电缆、双绞线、光纤)

易于建立、维护、管理与扩展。

局域网的组成和分类

局域网的分类

按拓扑结构：星型、总线型、环型、树型等。

按传输介质：双绞线、同轴电缆、光纤、无线等。

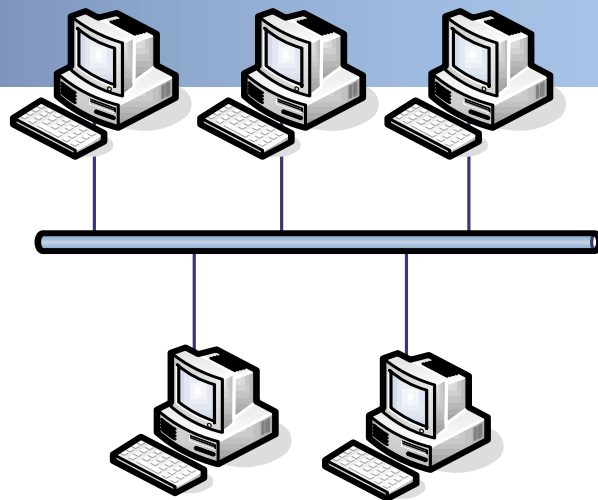
按网络的介质访问控制方式划分，以太网（Ethernet）、令牌网、FDDI网、ATM网等。

按网络操作系统划分，Novell公司的Netware网、3COM公司的3+OPEN网、Microsoft公司的Windows NT网等。

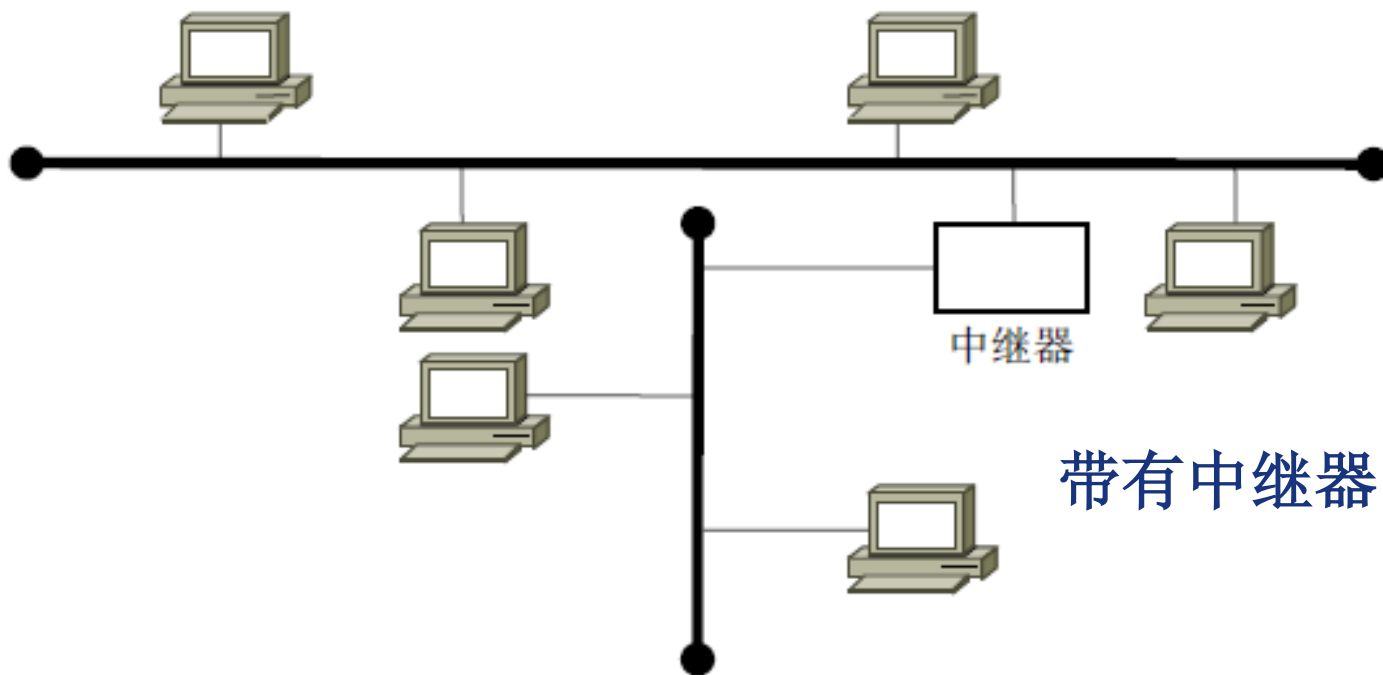
数据的传输速度分类，可分为10Mbps局域网、100Mbps局域网、1000Mbps局域网等

网络拓扑结构

总线型拓扑



- 组网费用低；
- 由于各节点共享总线带宽，易于添加或删除用户；
- 易于维护；
- 所有结点无主从关系,是一种广播式网络。

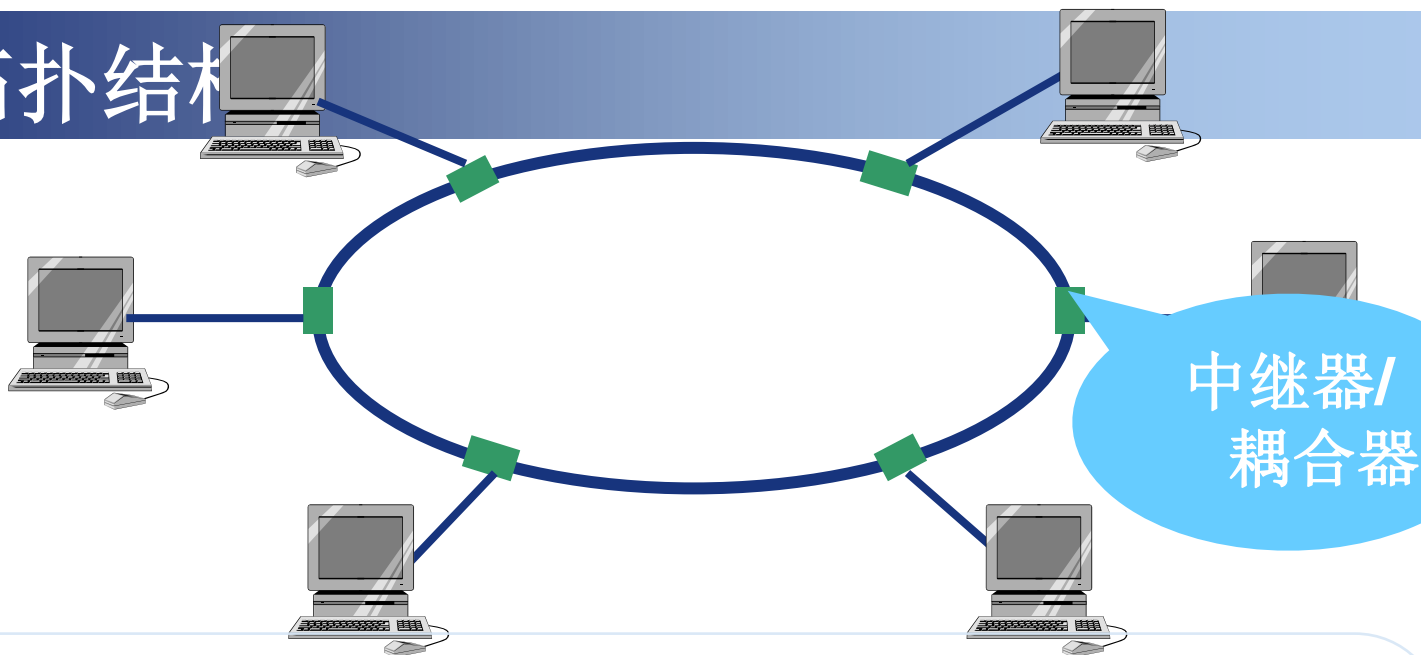


带有中继器的总线拓扑

- 对于站点不多（**10** 个站点以下）的网络或各个站点相距不是很远的网络，采用总线拓扑还是比较适合的。但随着在局域网上传输多媒体信息的增多，目前这种网络正在被淘汰。

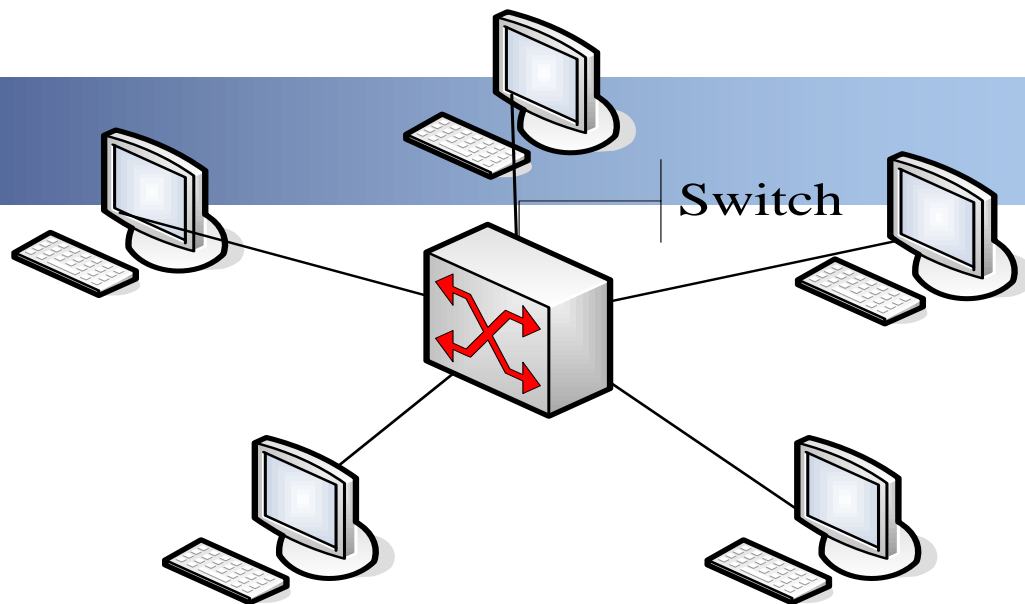
网络拓扑结构

环形拓扑



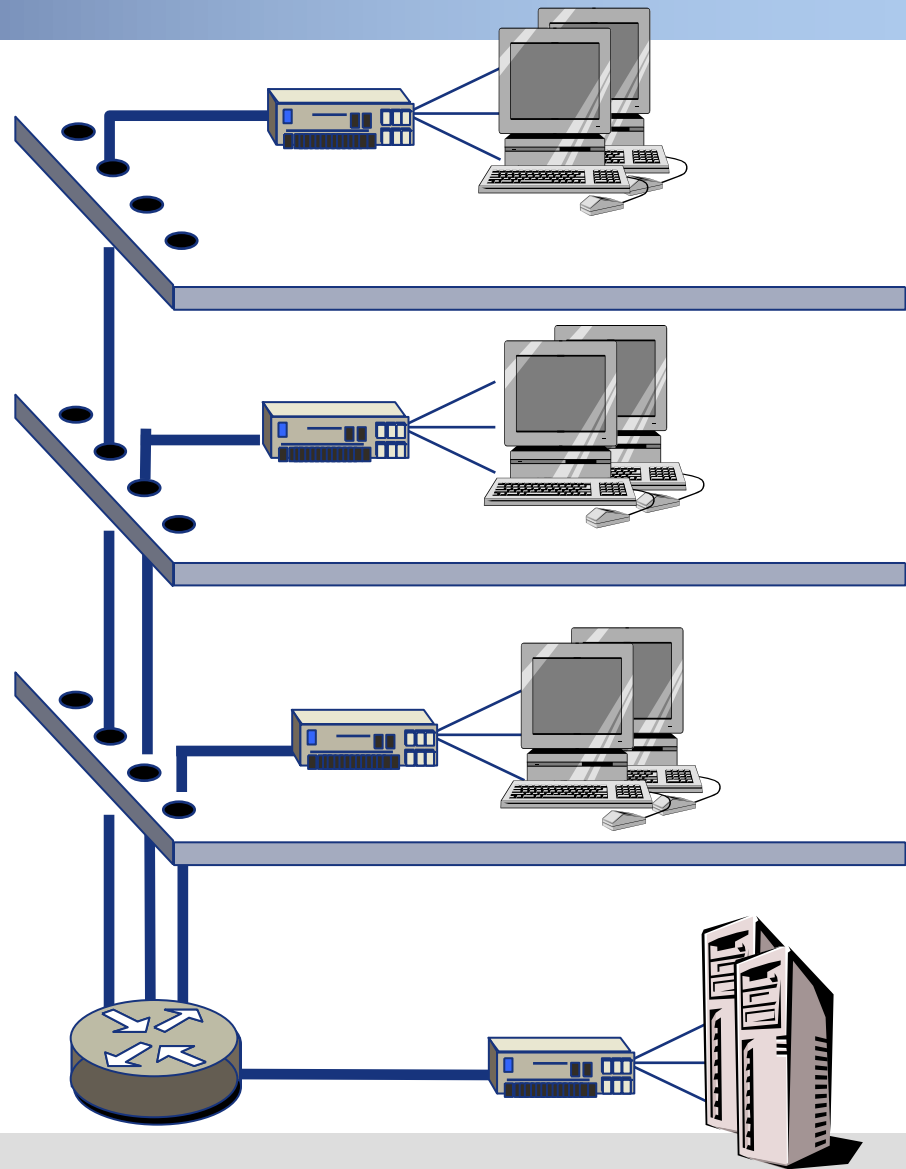
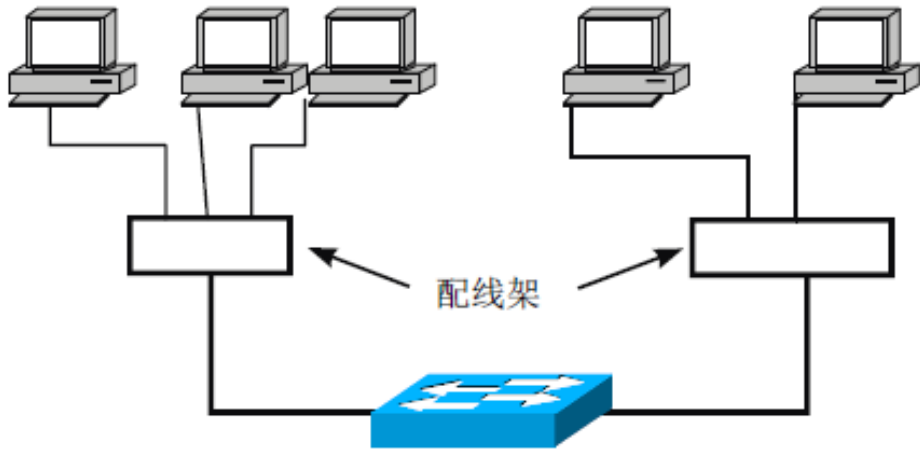
- 环形拓扑由一些中继器和连接中继器的点到点链路首尾相连形成一个闭合的环。
- 链路是单向的，只能在封闭环中一个方向上传输数据。
- 环形拓扑结构的优点是能够较有效地避免冲突，其缺点是环形结构中的网卡等通信部件比较昂贵且管理复杂得多。
- 常用于宽带高速网络

网络拓扑结构



星型拓扑

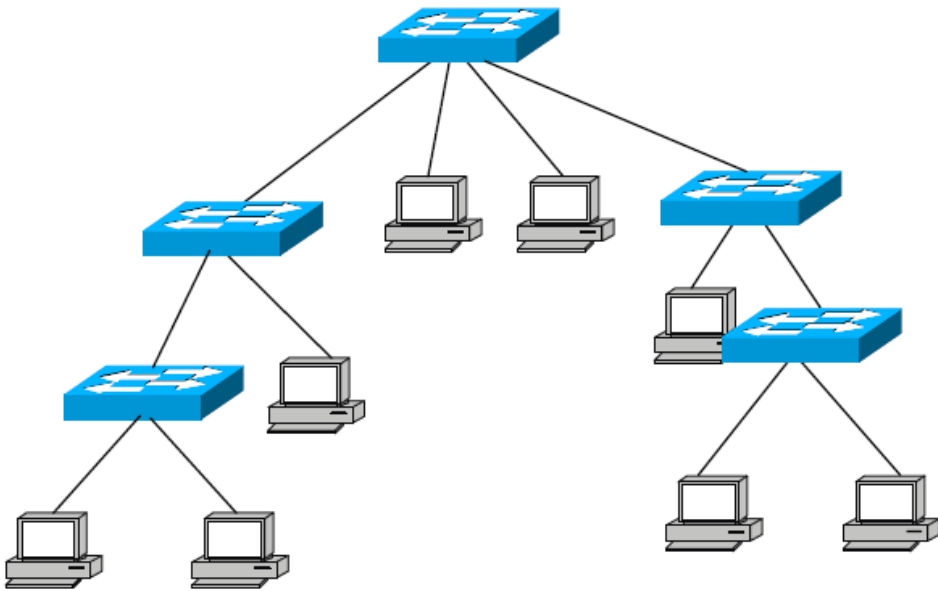
- 网络的中心设备一般是**交换机**，它们与终端之间的传输媒体一般是**双绞线或光纤**。
- 对外围站点要求不高
- 单个站点故障不会影响全网
- 电路利用率低，连线费用大
- 网络性能依赖中央结点



- ❖ 实际应用中经常使用配线架的星形拓扑，配线架相当于中间集中点，可以在每个楼层配置一个，并具有足够数量的连接点，以供该楼层的站点使用，站点的位置可灵活放置。

网络拓扑结构

树形拓扑



这种拓扑和带有几个段的总线拓扑的主要区别在于根的存在。当结点发送时，根接收该信号，然后再重新广播发送到全网。

优点：是易于扩展和故障隔离；

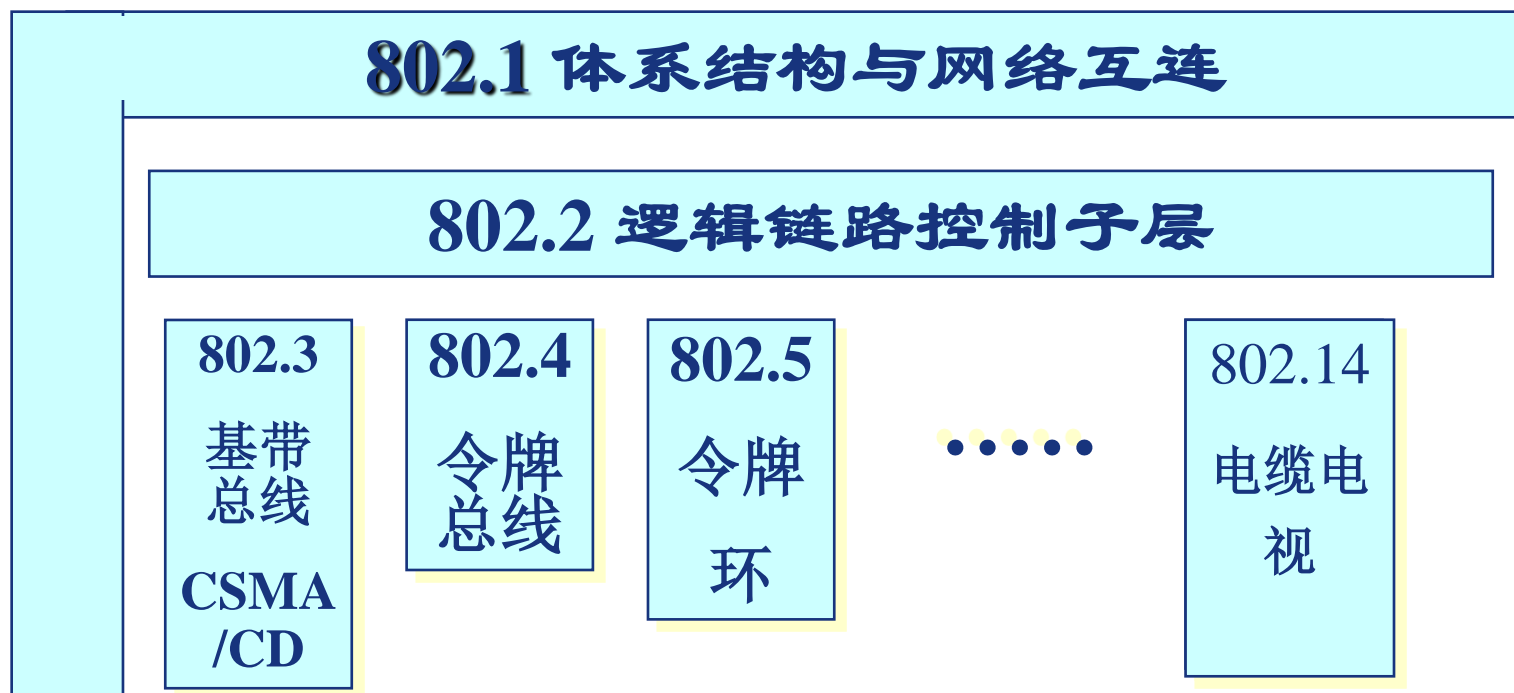
缺点：对根的依赖性太大，如果根发生故障，则全网不能正常工作，对根的可靠性要求很高。

4.1.4 局域网标准和IEEE 802模型

- ❖ 1980年2月，美国电气和电子工程师学会（IEEE）成立了局域网标准化委员会（简称IEEE802委员会），研究并制定了关于IEEE 802局域网标准。
- ❖ 1985年美国国家标准局（ANSI）采纳作为美国国家标准。
- ❖ 后来，国际标准化组织（ISO）经过讨论，建议将802标准定为局域网国际标准。

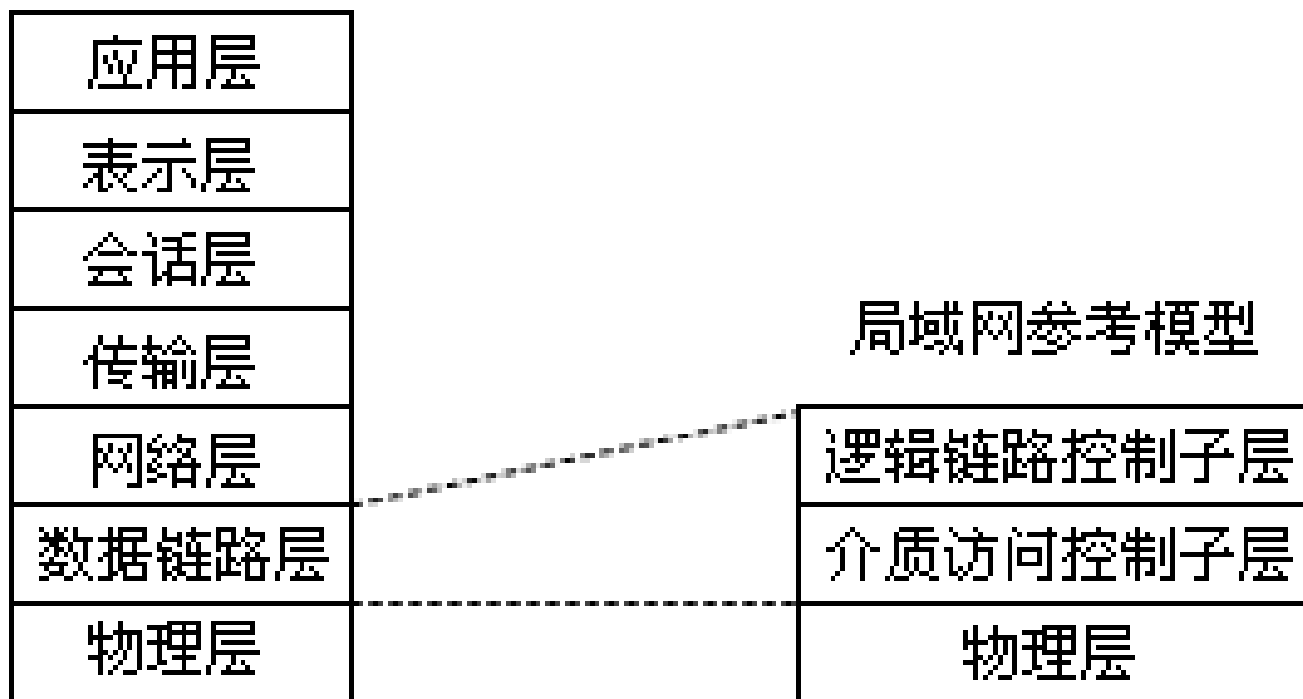
IEEE 802标准及内部关系

- ❖ 局域网不存在路由选择问题，因此它不需要网络层。
- ❖ **IEEE802**为局域网规定的标准只对应**OSI**参考模型的最低两层。



❖ IEEE802描述了最低两层的功能以及它们为网络层提供的服务和接口。

- 数据链路层又分为逻辑链路控制和介质访问控制两个子层
- OSI参考模型



局域网标准

IEEE 802



数据链路层：负责把数据从一个结点可靠地传输到相邻的结点。在局域网中，多个站点共享传输介质，在结点间传输数据之前必须首先解决由哪个设备使用传输介质，因此数据链路层要有介质访问控制功能

LLC子层负责向网际层提供服务，主要功能是寻址、差错控制和流量控制等

MAC子层的主要功能是控制对传输介质的访问，帧的组装和拆封，**MAC**地址识别等

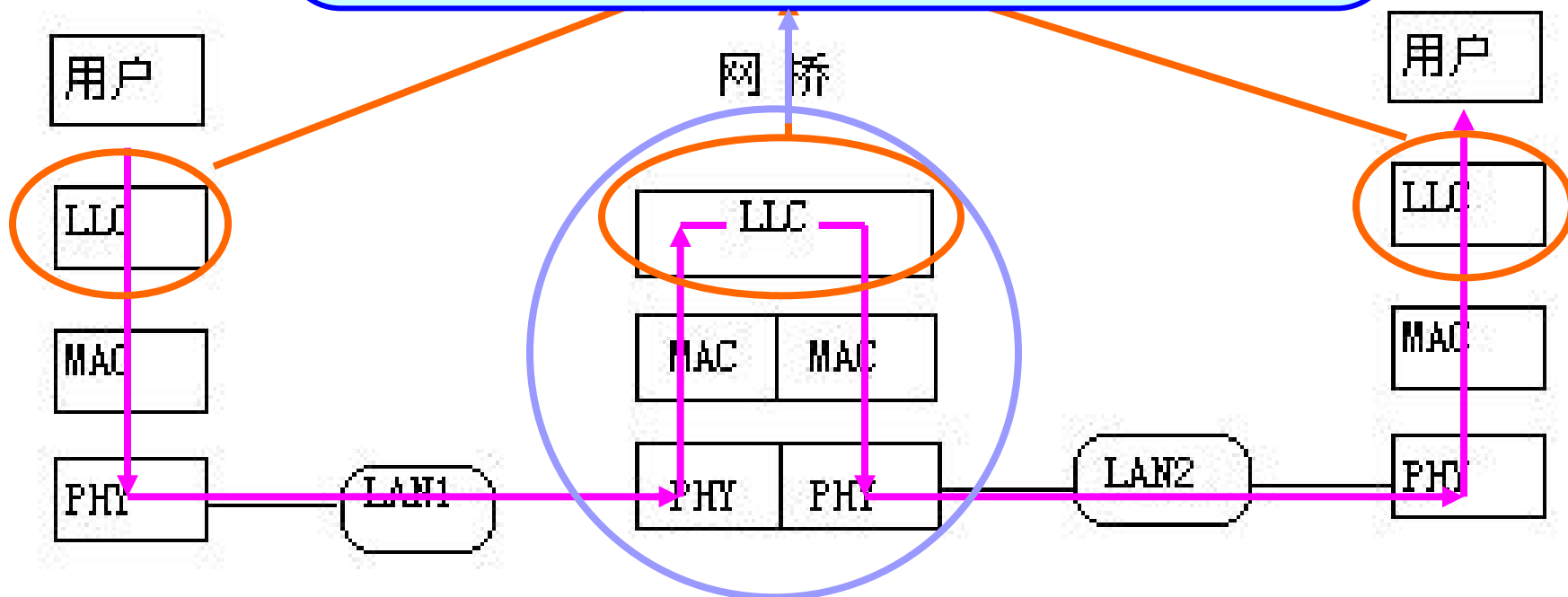
物理层：主要是确保二进制位信号在通信信道上的正确传输。其主要功能包括信号的编码与解码，同步前导码的生成与去除，二进制位信号的发送与接收，提供建立、维护和断开物理连接的物理设施等功能

❖ 按功能划分数据链路层为两个子层的目的：

- 物理层有着不同的传输介质和拓扑结构，将数据链路层功能中与硬件相关的部分和与硬件无关的部分分开，以适应不同的传输介质。
- 解决共享信道(如总线)的介质访问控制问题，使帧的传输独立于传输介质和介质访问控制方法。
 - *LLC*: 与介质、拓扑无关;
 - *MAC*: 与介质、拓扑相关。
- 对不同的LAN标准，它们的*LLC*子层都是一样的，区别仅在*MAC*子层（和物理层）。

通过网桥的功能说明LLC子层的作用

网桥属于数据链路层的设备，所以只包含了物理层、MAC子层和LLC子层，该网桥有两个端口，分别连接LAN1和LAN2，其中左端口中MAC子层与LAN1中MAC子层结构相同，右端口中MAC子层与LAN2中MAC子层结构相同



用网桥连接两个LAN

复习

- ❖ 局域网的体系结构一般包含OSI参考模型的哪两层？
- ❖ 802标准规定的局域网参考模型中按照功能将数据链路层划分为哪两层？其中哪一层与网络拓扑和传输介质相关？
MAC帧的封装是在哪一层完成？不同类型的局域网MAC的结构相同吗？不同类型的局域网的LLC数据帧结构相同吗？

随机访问技术

- 争用：若所有用户站点都能争用介质，这种技术称为争用。它实现起来简单，对轻负载或中等负载的系统比较有效，适合于突发式通信。

控制访问技术

- 轮转：使每个用户站点轮流获得发送的机会，这种技术称为轮转。它适合于交互式终端对主机的通信。
- 预约：预约是指将传输介质上的时间分隔成时间片，网上用户站点若要发送，必须事先预约能占用的时间片。这种技术适用于数据流的通信。

局域网信道动态分配：随机访问、控制访问），多个站点共享同一信道。

同时访问造成冲突，如何解决（信道争用）？

解决以上问题的方法称为**介质访问控制方法**，不同的介质访问控制方法分别用于不同的拓扑结构。

常用的介质访问控制方法

常见的有
三种：

- 带冲突检测的载波监听多路访问 **CSMA/CD** 方法，常应用于**总线结构**和**星型结构**
- 令牌环（**Token Ring**）访问控制方法应用于**环形结构**
- 令牌总线（**Token Bus**）访问控制方法应用于**物理总线结构**

CSMA/CD

先听后发

边发边听

冲突停止

随机延迟后
重发

❖ CSMA/CD—带冲突检测的载波监听多路访问

■ 用于IEEE802.3以太网

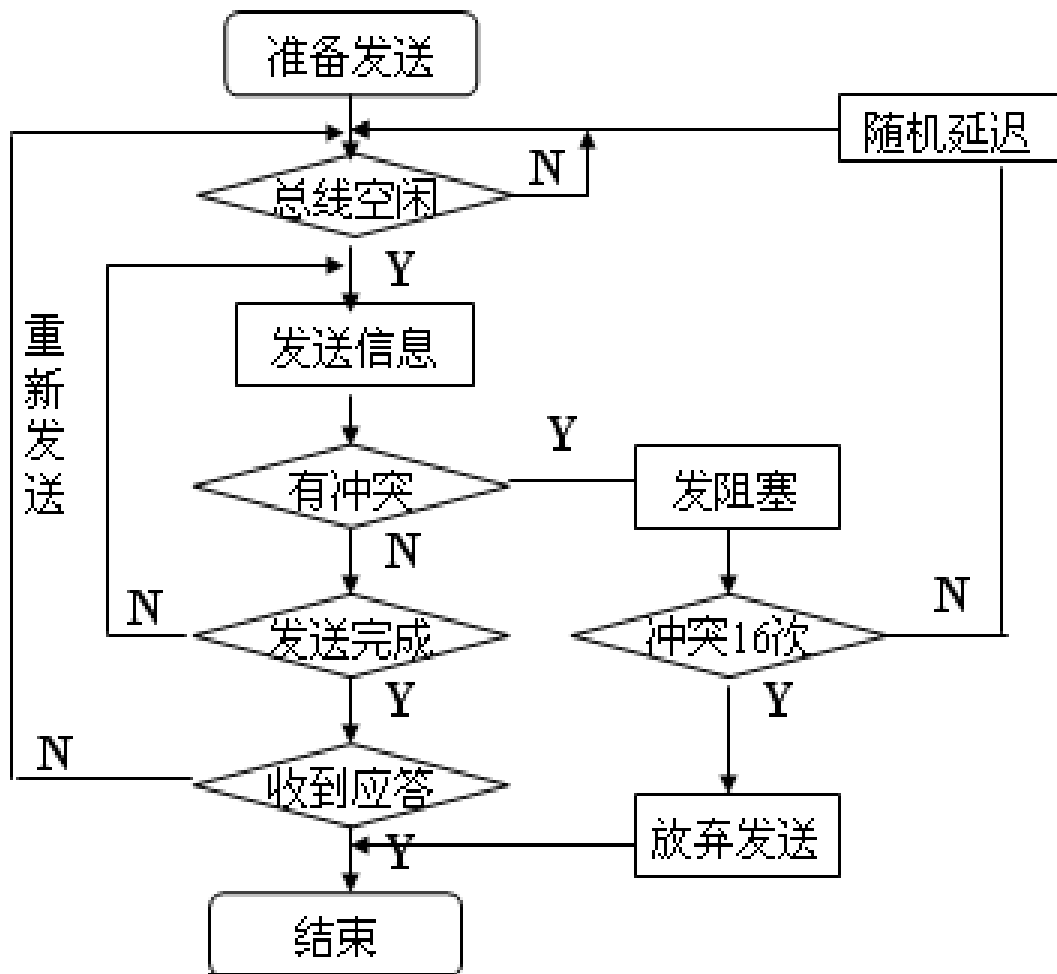
■ 工作原理：

- 发送前先监听信道是否空闲，若空闲则立即发送；
- 如果信道忙，则继续监听，一旦空闲就立即发送；
- **在发送过程中，仍需继续监听**。若监听到冲突，则立即停止发送数据，然后发送冲突强化信号；

发送冲突强化信号的目的是使所有的站点都能检测到冲突

- 等待一段随机时间（称为退避）以后，再重新尝试。

CSMA/CD转发流程图



CSMA/CD 采用的是一种“有空就发”的竞争型访问策略，因而无法完全消除冲突，因此不适合对实时性要求较强的网络应用。

Token Ring令牌环

- ❖ 令牌环介质访问控制方法应用于802.5令牌环网
- ❖ 通过在环形网上传输令牌的方式来实现对介质的访问控制。
- ❖ 当环线上各站点都没有帧发送时，令牌标记为01111111，称为空标记。
- ❖ 当一个站点要发送帧时，需等待令牌通过，并将空标记置换为忙标记01111110，紧跟着令牌，用户站点把数据帧发送至环上。由于是忙标记，所以其他站点不能发送帧，必须等待。
- ❖ 令牌环上谁有令牌谁就有传输权限。因此令牌环网络中不会发生传输冲突。

Token Bus令牌总线

- ❖ 应用于802.4令牌总线网
- ❖ 令牌总线访问控制是在物理总线上建立一个逻辑环，令牌在逻辑环路中依次传递，其操作原理与令牌环相同。它同时具有上述两种方法的优点，是一种简单、公平、性能良好的介质访问控制方法。

Thank you!