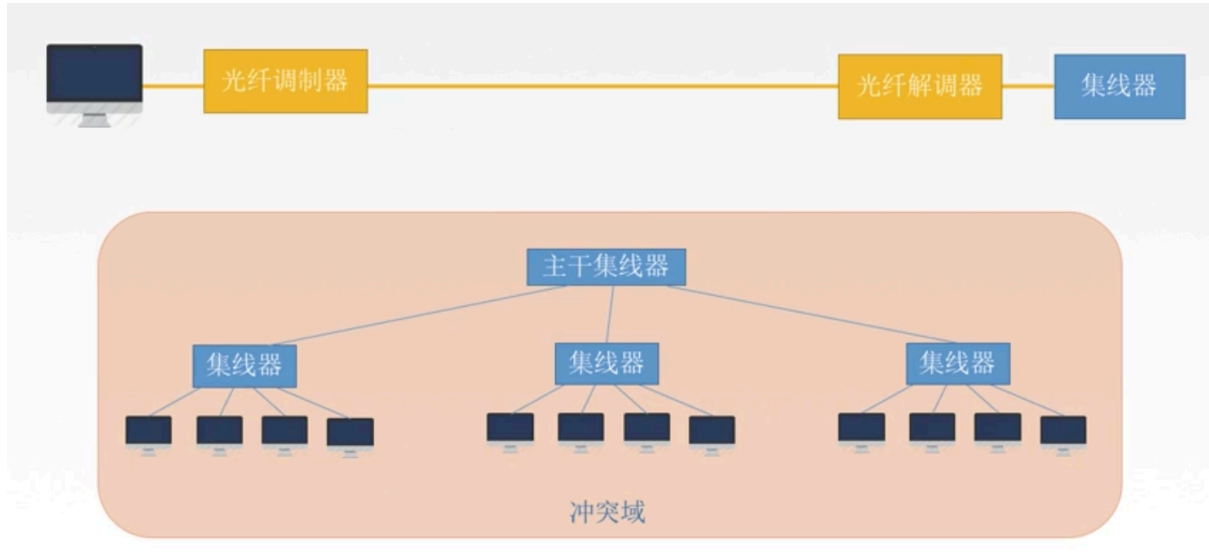
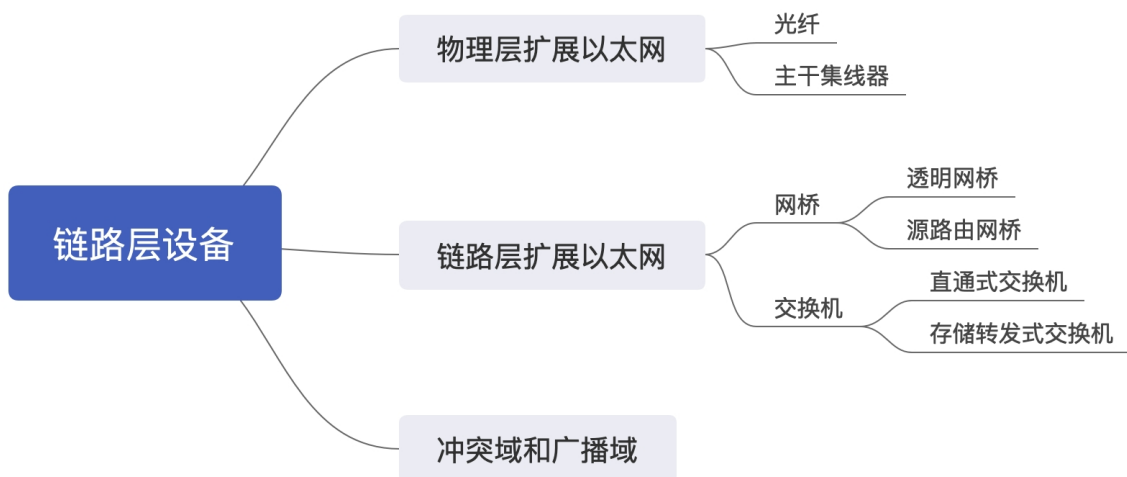


## 第三章 数据链路层 3.8 链路层设备

### 物理层扩展以太网



#### 3.8.1 网桥的概念及其基本原理



网段的定义：两个或者多个以太网通过网桥连接后，就成为一个覆盖范围更大的以太网，而**原来的每个以太网就称为一个网段**。

网桥工作在**MAC子层**，可以使以太网各段成为隔离开的**冲突域**。

网桥的定义：网桥根据MAC帧的目的地址**对帧进行转发和过滤**。

当网桥收到一个帧时，并不向所有接口转发此帧，而是先检查此帧的目的MAC地址，然后在确定将该帧转发到哪一个接口，或者是把它丢弃（即过滤）。

网桥的工作流程：

网络1和网络2通过网络连接后，网桥接收网络1发送的数据帧，**检查数据帧中的地址，如果是网络2的地址，那么就转发个网路2；如果是网络1的地址，那么就将其丢弃**。因为源站和目的站处在同一个网段，目的站能够直接收到这个帧而不需要借助网桥转发。

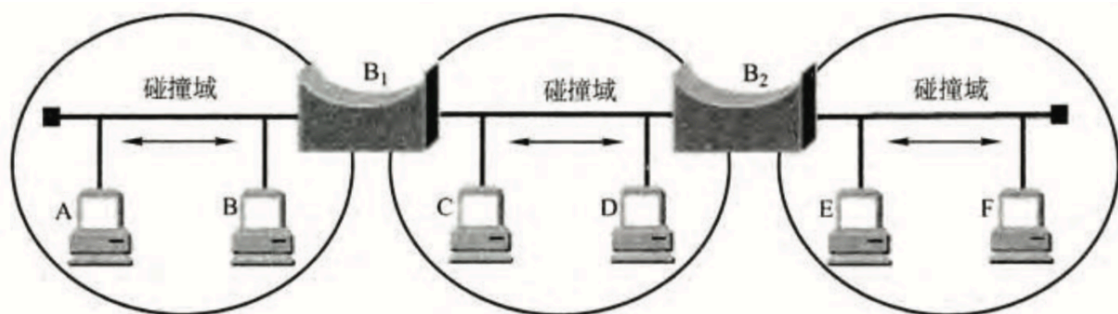


图 3.32 网桥使各网段成为隔离开的碰撞域

如上图所示，设每个网路的数据率都是10Mb/s，那么**三个网段合起来的最大吞吐量就变成了30Mb/s**。如果把两个网桥**换成集线器或转发器**，那么整个网络仍然是一个冲突域，当A和B通信时，所有其他站点都不能通信，**整个冲突域的最大吞吐量仍然是10Mb/s**。

网桥的优点：

- 1、过滤通信量、增大吞吐量
- 2、扩大了物理范围
- 3、提高了可靠性

4、可互连不同物理层、不同MAC子层和不同速率的以太网。

网桥的缺点：

- 1、增大了时延
- 2、MAC子没有流量控制功能。
- 3、不同的MAC子层的网段连接在一起，需要进行帧格式的转换。
- 4、网桥只适合于**用户数不多和通信量不大的局域网**。否则有时会因传播过多的广播信息而产生网络拥塞，即**广播风暴**。

网桥必须具有**路径选择**的功能。

网桥分类：

- 透明网桥
- 源路由网桥

透明网桥：“透明”指**以太网上的站点并不知道所发送的帧将经过哪几个网桥**，是一种**即插即用**的设备====通过 **自学习** 算法实现。

透明网桥接受与之连接的所有LAN传送的每一帧。到达帧的路由过程取决于源LAN和目的LAN：

- 1、**如果源LAN和目的LAN相同，那么丢弃该帧。**
- 2、**如果源LAN和目的LAN不同，那么转发该帧。**
- 3、如果目的LAN未知，那么**扩散该帧**。

自学习算法思想：

若从A站发出的帧从某端口进入网桥，那么从这个端口出发沿相反方向一定可把一个帧传送到站A。所以网桥每收到一个帧，就记下**其源地址和进入网桥的端口**，**作为转发表中的一个项目（源地址、进入的接口和时间）**。

在建立一个转发表时，把**帧首部中的源地址**写在“地址”一栏下面，在转发帧时，则**根据收到的帧首部中的目的地址在转发**。这时

就把在“地址”一栏下面已经记下的源地址当作目的地址，而把记下的进入端口当作转发端口。

源路由网桥：在发送帧时，把详细的最佳路由信息（**路由最少/时间最短**）放在**帧的首部**中。

方法：源站以**广播方式**向欲通信的目的站发送一个**发现帧**。

源路由的生成过程：

- 1、发送发现帧，最终该发现帧可能从多个途径达到目的站；
- 2、目的站也将一一发送应答帧，每个应答帧将通过原路径返回；
- 3、源站选择一个**最佳路由**。

注意：透明网桥和源路由网桥中提到的最佳路由不是经过路由器最少的路由，是**发送帧往返时间最短的路由**。

---

### 3.8.2 以太网交换机

以太网交换机**独占媒体带宽**。工作在数据链路层。

以太网交换机的两种交换方式：

- **直通式交换机**：**查完目的地址（6B）**就立刻转发，延迟小，可靠性低，**无法支持具有不同速率的端口的交换**。
- **存储转发式交换机**：将帧放入高速缓存，检查是否正确，正确则转发，错误则丢弃，延迟大，可靠性高，**可以支持具有不同速率的端口的交换**。

**冲突域**：在同一个冲突域中的每一个节点都能收到所有被发送的帧，

简单的说就是**同一时间内只有一台设备发送信息的范围**。

**广播域**：网络中能接收到任一设备发出的广播帧的所有设备的集合。  
简单来说**如果站点发出一个广播信号，所有能接收收到这个信号的设备范围称为一个广播域**。

	能否隔离冲突域	能否隔离广播域
物理层设备（中继器、集线器）	不能	不能
链路层设备（网桥、交换机）	能	不能
网络层设备（路由器）	能	能