

## 第三章 数据链路层 3.7 广域网

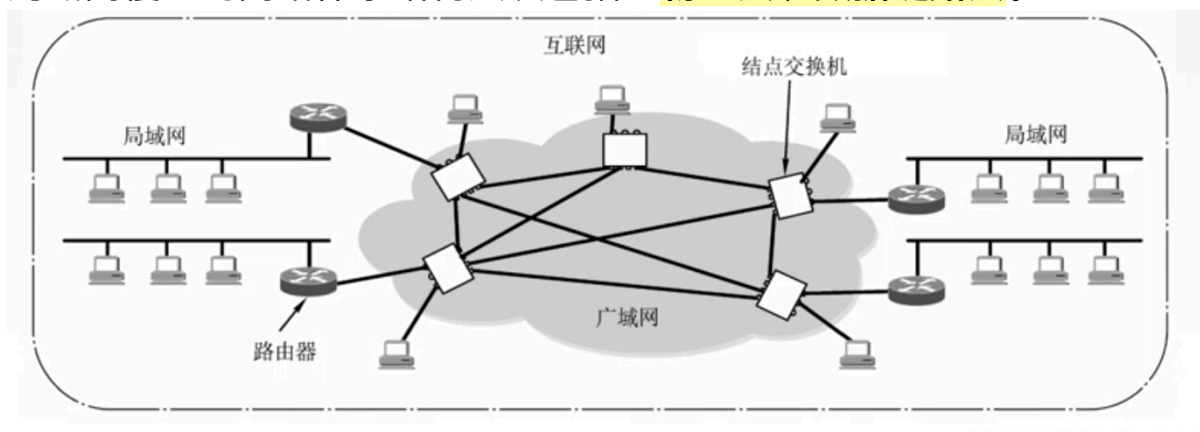
### 3.7.1 广域网的基本概念

广域网定义：跨越很大的物理范围，所覆盖的范围从几十公里到几千公里，它能连接多个城市或国家，或横跨几个洲并能提供远距离通信，形成国际性的远程网路。

广域网的通信子网主要使用**分组交换**技术。广域网的通信子网可以利用公用分组交换网，卫星通信网和无线分组交换网，它将分布在不同地区的局域网或计算机系统互连起来，达到**资源共享**的目的。

如Internet（因特网）是世界上范围内最大的广域网。

广域网覆盖的网络体系结构层次包括：**物理层、数据链路层、网络层**。  
局域网覆盖的网络体系结构层次包括：**物理层、数据链路层**。



广域网由一些**结点交换机**，注意不是路由器，虽然它们都是用来转发分组，但是**结点交换机在单个网络中转发分组**，而**路由器在多个网络构成的互联网中转发分组**。

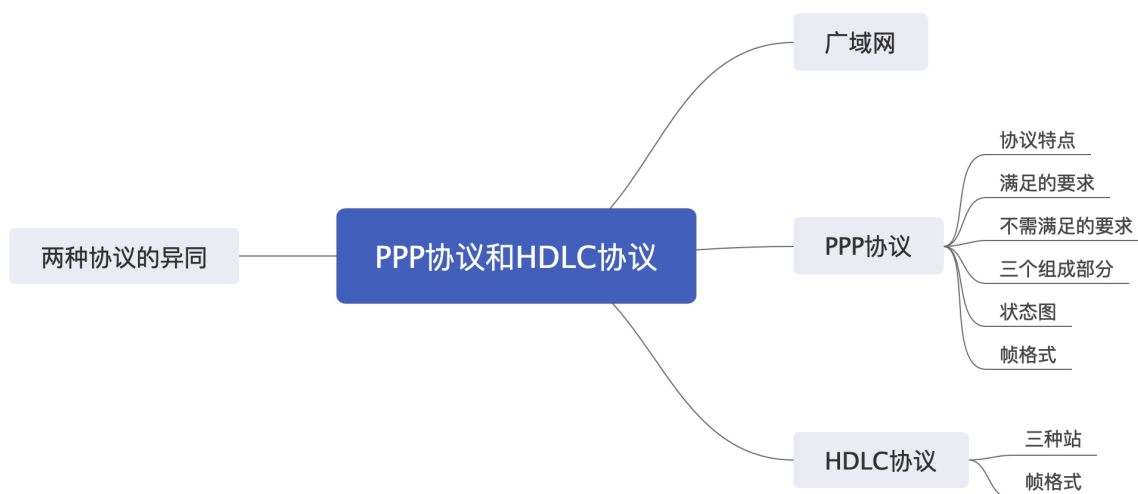
结点交换机的功能是将分组存储并转发，**结点之间都是点到点连接**。通常**一个结点交换机往往与多个结点交换机相连**。

--	--	--

	广域网	局域网
覆盖范围	很广，通常跨区域	较小，通常在一个区域内
连接方式	结点之间是点到点连接，为了提高网络的可靠性，一个结点交换机往往与多个结点交换机相连	普遍采用多点接入技术。
OSI层次	物理层、数据链路层、网络层	物理层、数据链路层
联系与相似点	<p>1、广域网和局域网都是互联网的重要组成部分，二者平等。</p> <p>2、连接到一个广域网或局域网上的主机在该网内进行通信时。只需使用其网络的物理地址。</p>	
着重点	强调资源共享	强调数据传输

---

### 3.7.2 PPP协议



PPP协议：点对点协议，目前使用最广泛的数据链路层协议，用户**使用拨号电话接入因特网**时一般都使用PPP协议。

PPP协议只支持**全双工协议**

PPP协议应满足的要求

- 1、简单：对于链路层的帧，无需纠错、无需序号、无需流量控制。
- 2、封装成帧：帧定界符
- 3、透明传输：与帧定界符一样比特组合的数据应该如何处理，**异步线路用字节填充，同步线路用比特填充。**
- 4、满足多种网络层协议：封装IP数据包可以采用多种协议
- 5、满足多种类型链路：串行/并行、同步/异步，电/光
- 6、差错检测：错就丢弃
- 7、检测连接状态：链路是否正常工作
- 8、最大传送单元：数据部分最大长度MTU 默认不超过1500字节
- 9、网络层地址协商：知道通信双方的网络层地址
- 10、数据压缩协商

PPP协议无需满足的要求：

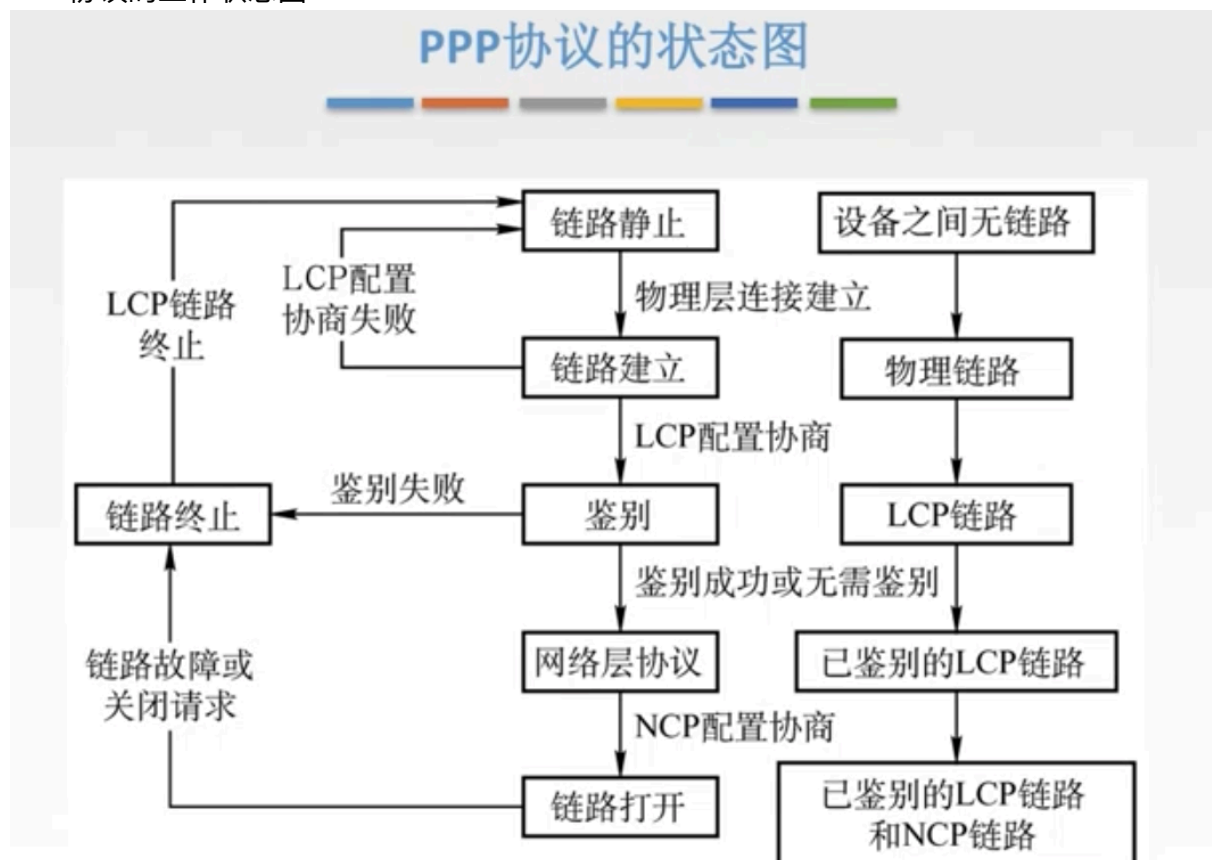
- 1、无需要纠错。只需要检错

- 2、不需要流量控制
- 3、不需要序号
- 4、不需要多点线路

PPP协议的三个组成部分：

- 1、一个将IP数据报封装到串行链路（同步串行/异步串行）的方法。
- 2、**链路控制协议LCP**：建立并维护数据链路连接。**身份验证**。
- 3、**网络控制协议NCP**：PPP可支持多种网络层协议，每个**不同的网络层协议都要一个响应的NCP来配置**，为网络层协议建立和**配置逻辑连接**。

PPP协议的工作状态图



PPP协议的帧格式：

PPP帧的前3个字段和最后2个字段与HDLC帧是一样的，

**标志字符 (F)：为7E (01111110)，前后各占1字节，若它出现在信息字段，就必须做字节填充，使用的转义字节为7D (01111101)。**

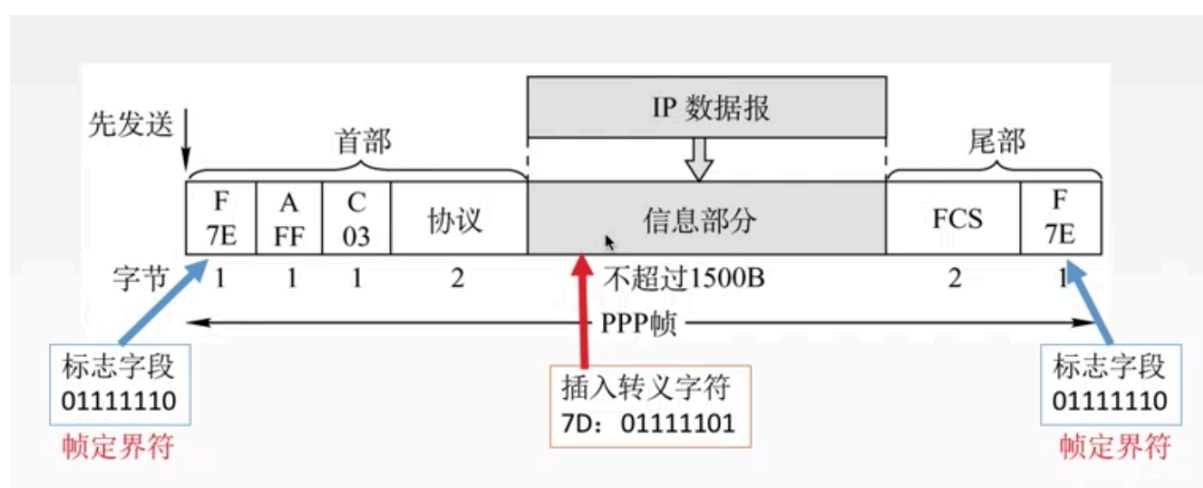
地址字段 (A)：占1个字节，规定为0xFF

控制字段 (C)：占1个字节，规定为0x03

协议段：占2个字节，说明信息段中运载的是什么种类的分组。

信息段：长度可变，大于等于0其小于等于1500B。

帧检验序列 (FCS)：占2个字节，即循环冗余码检验中的**冗余码**。检验区包括：地址字段，控制字段、协议字段和信息字段。



地址字段和控制字段是**固定不变的**。

PPP协议是面向字符的，因而所有PPP的帧的长度都是**整数个字节**。

### 3.7.2 HDLC协议

HDLC协议：是一个在**同步传输数据**，**面向比特**的数据链路层协议。

HDLC协议中，数据报文可以透明传输，用于实现透明传输的**“比特填充插入法”**。

**HDLC采用全双工通信。**

HDLC的站：

(1) 主站：（起控制作用的一个站）主要功能发送命令帧，接收响应帧等。

(2) 从站：（被控制作用的站）接受由主站发来的命令帧，向主站发送响应帧。

(3) 复合站：（既可以做主站也可以做从站的站）：即能发送又能接受命令帧和响应帧。

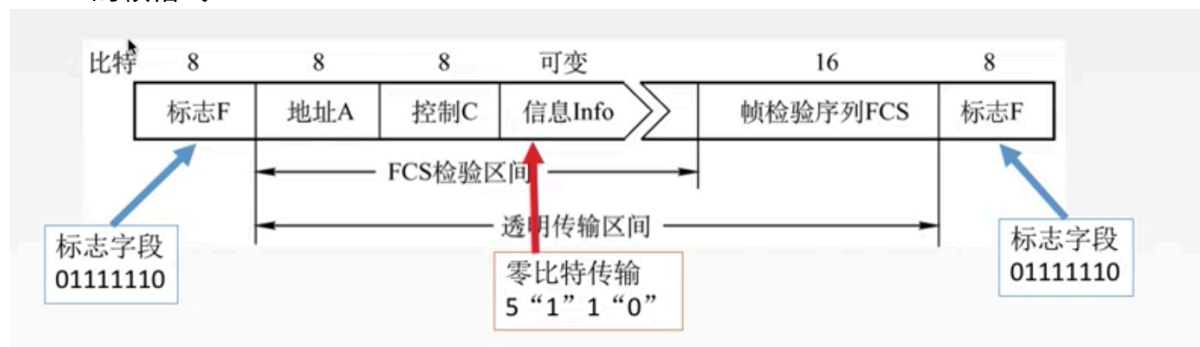
三种数据操作方式：

1、正常响应方式：**非平衡方式**，即主站向从站传输数据，从站响应传输，但**从站只有在收到主站的许可后**，才可进行响应。

2、异步平衡方式：**平衡方式**，每个复合站都可以对另一个站进行数据传输。

3、异步响应方式：**非平衡方式**，从站即使未受到主机的允许，也可以进行传输。

HDLC的帧格式：



(1) 标志字段 (F)：前后各占8位，为7E，

(2) 地址字段 (A)：占8位，**非平衡方式**传送数据时，地址字段总是**写入从站的地址**；在**平衡方式**传送数据时，地址字段填入的就是**应答站的地址**。

(3) 控制字段 (C)：占8位，根据其第1位或第1、2位的取值，可将HDLC帧划分为三类。

- 信息帧 (I)：第1位为0，用于**传输数据信息**。
- 监督帧 (S)：第1位和第2位为10，用于**流量控制和差错控制**。

- 无编号帧（U）：第1位和第2位为11，用于提供对链路的建立。

“无奸细”

HDLC 和 PPP只支持全双工链路。

PPP协议和HDLC协议的区别：

PPP协议	面向字节	2B协议字段	无序号和确认机制	不可靠
HDLC协议	面向比特	没有	有序号和确认机制	可靠

