

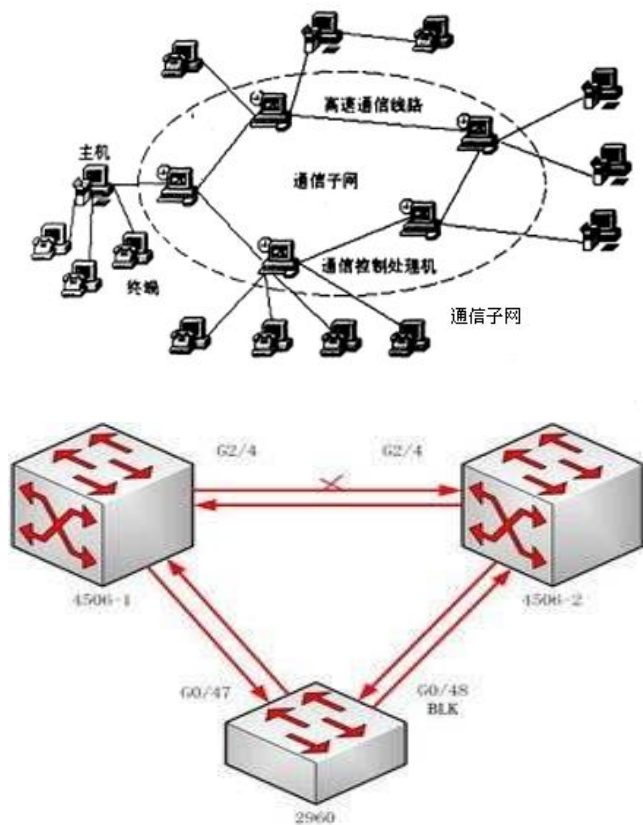


4.2 数据链路层协议

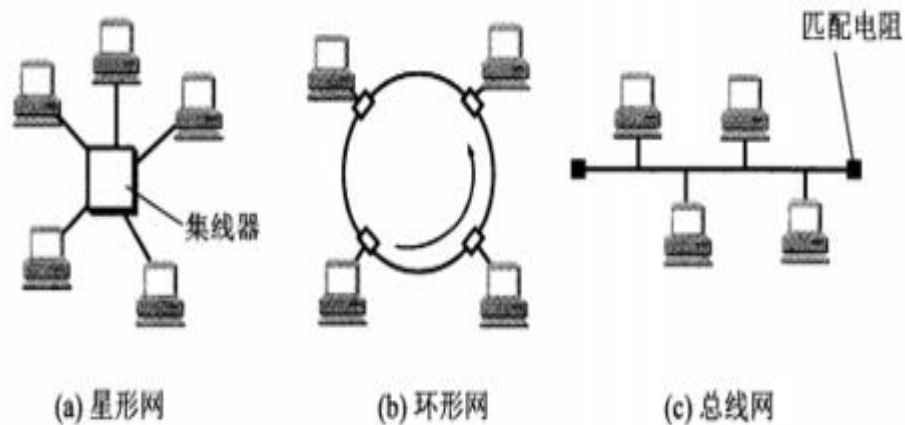


数据链路层的两种结构

点对点链路



广播链路





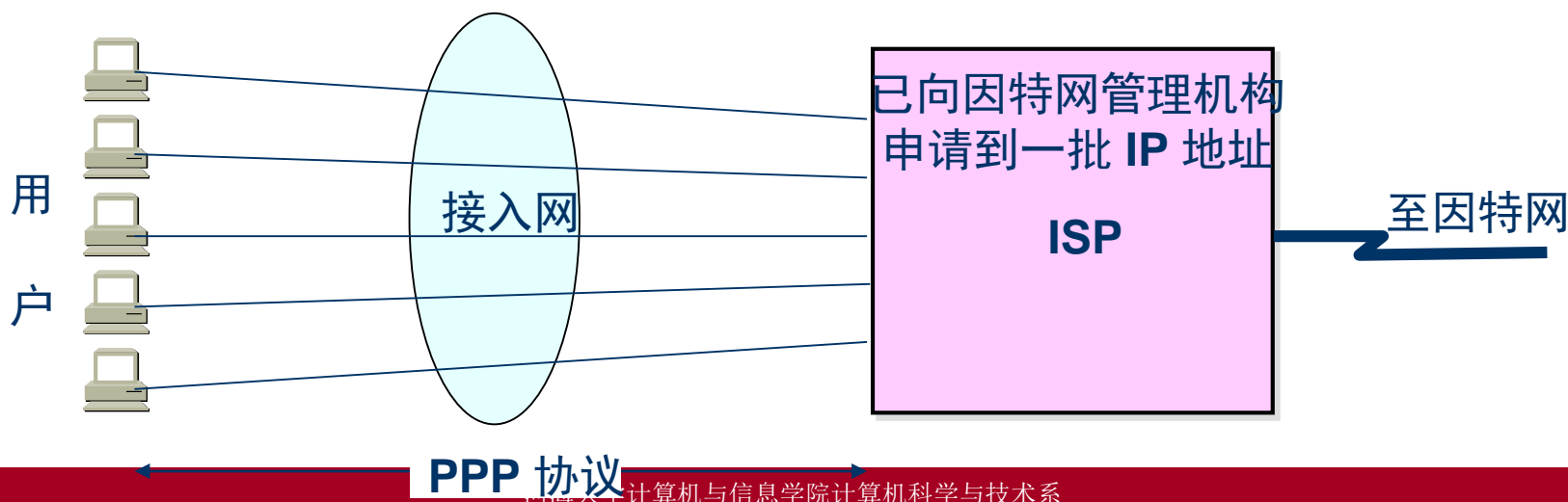
PPP (Point-to-Point Protocol) 点到点协议

适用于点到点链路



PPP 协议的工作原理

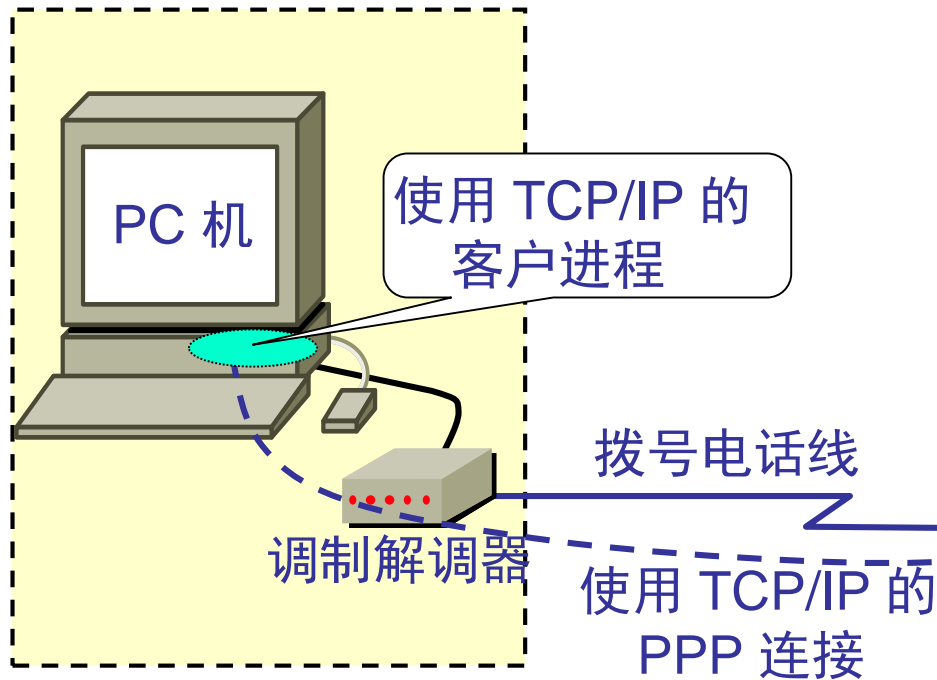
- 现在全世界使用得最多的数据链路层协议是**点对点协议 PPP** (Point-to-Point Protocol)。
- 已经成为使用最广泛的Internet接入方式的数据链路层协议。用户使用拨号电话线接入因特网时，一般都是使用 PPP 协议。家庭中使用最多的宽带接入方式就是PPPoE (PPP over Ethernet)。



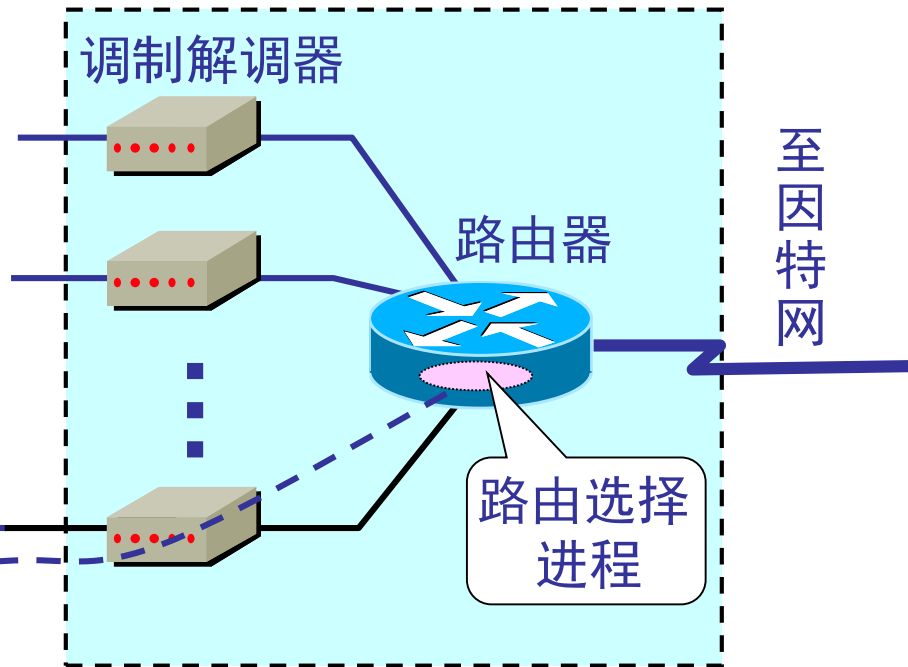


用户拨号入网的示意图

用户家庭



因特网服务提供者(ISP)





PPP 协议

PPP协议由三个组成部分

- 一个将IP等上层数据包封装到串行链路的方法
- 链路控制协议 LCP (Link Control Protocol)
用于建立、验证、配置、测试和管理数据链路连接
- 一套网络控制协议 NCP (Network Control Protocol)
协商该链路上所传输的数据包格式与类型，建立、配置并支持不同的网络层协议

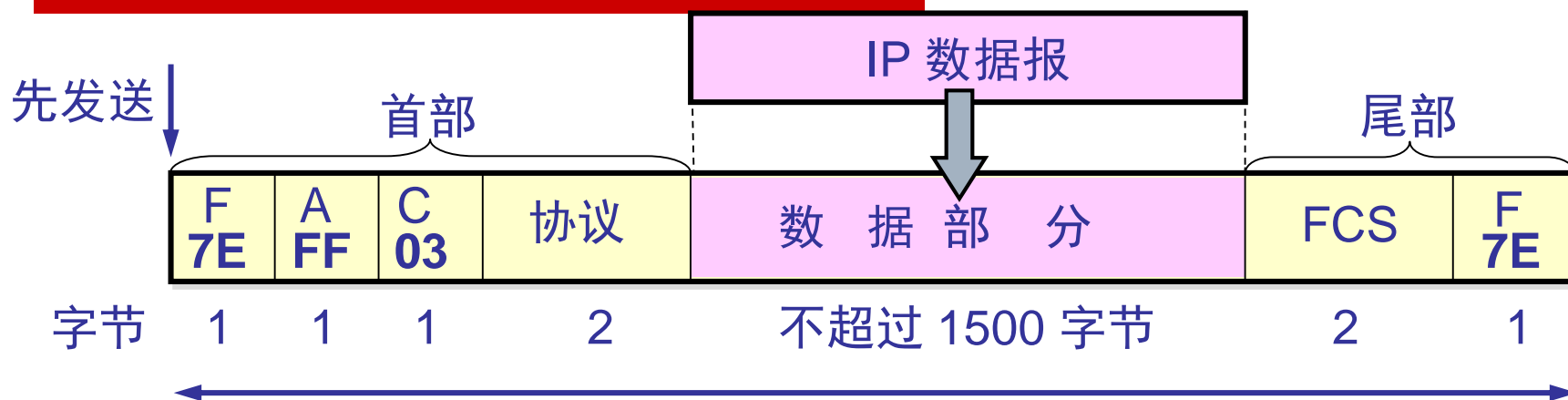


PPP 协议层次结构

网络层	IP	IPX	OTHER
	IPCP	IPXCP	BCP
	NCP		
数据链路层	LCP		
物理层	EIA/TIA-232、449、530, V.21、V.35		



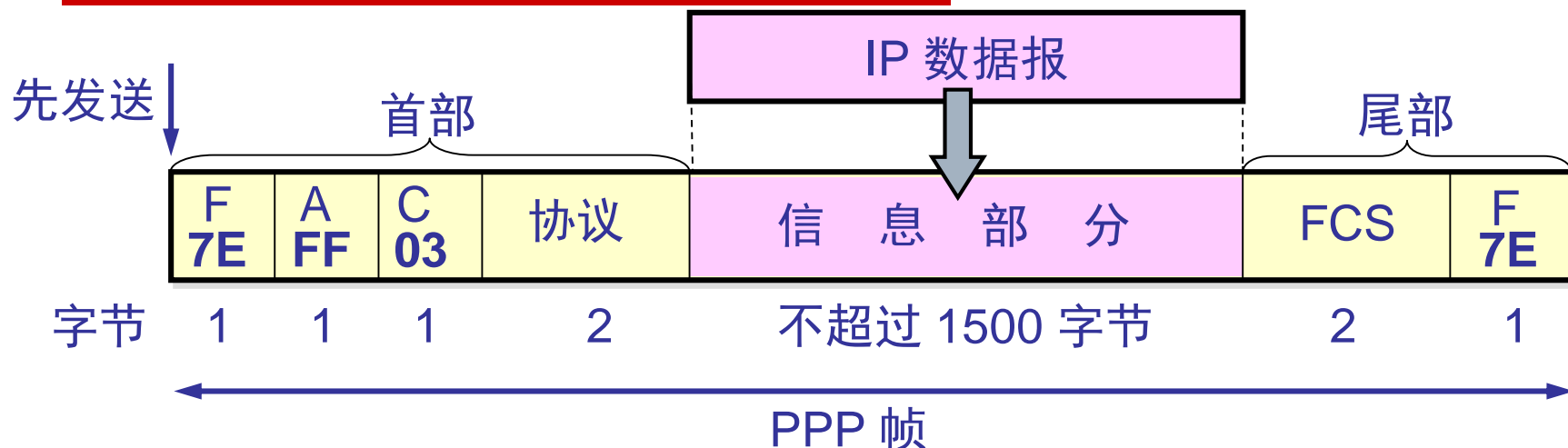
PPP 协议的帧格式



- **标志字段 F** 为 0x7E (二进制表示是 01111110)
- **地址字段 A** 只置为 0xFF。地址字段实际上并不起作用
- **控制字段 C** 通常置为 0x03



PPP 协议的帧格式



□ PPP 有一个 2 个字节的协议字段, 取值:

- 若为 0x0021 时, 信息字段就是 IP 数据报。
- 若为 0xC021, 则信息字段是 LCP。
- 若为 0x8021, 则信息字段是 NCP。
- ...



透明传输

PPP协议既支持面向字符的异步链路，也支持面向比特的同步链路。

- 当 PPP 用在异步传输时，就使用一种特殊的**字符填充法**。
- 当 PPP 用在同步传输链路时，协议规定采用硬件来完成**零比特填充**。



字符填充

- 将信息字段中出现的每一个 **0x7E** 字节转变成为 2 字节序列(**0x7D, 0x5E**)。
- 若信息字段中出现一个 **0x7D** 的字节, 则将其转变成为 2 字节序列(**0x7D, 0x5D**)。
- 若信息字段中出现 **ASCII** 码的控制字符 (即数值小于 **0x20** 的字符), 则在该字符前面要加入一个 **0x7D** 字节, 同时将该字符的编码加以改变。



零比特填充

- **使用背景：**PPP 协议用在 SONET/SDH 链路时，是使用同步传输（一连串的比特连续传送）。这时 PPP 协议采用**零比特填充**方法来实现透明传输。
- **基本原理：**为区别标志字段：F（0111110），
 - ✓ 在发送端，只要发现有 5 个连续 1，则立即填入一个 0；
 - ✓ 在接收端，对帧中的比特流进行扫描。每当发现 5 个连续 1 时，就把这 5 个连续 1 后的一个 0 删除



零比特填充

信息字段中出现了和
标志字段 F 完全一样
的 8 比特组合

0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 0 0 1 0 1 0

会被误认为是标志字段 F

发送端在 5 个连 1 之后
填入 0 比特再发送出去

0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0

发送端填入 0 比特

在接收端把 5 个连 1
之后的 0 比特删除

0 1 0 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0

接收端删除填入的 0 比特



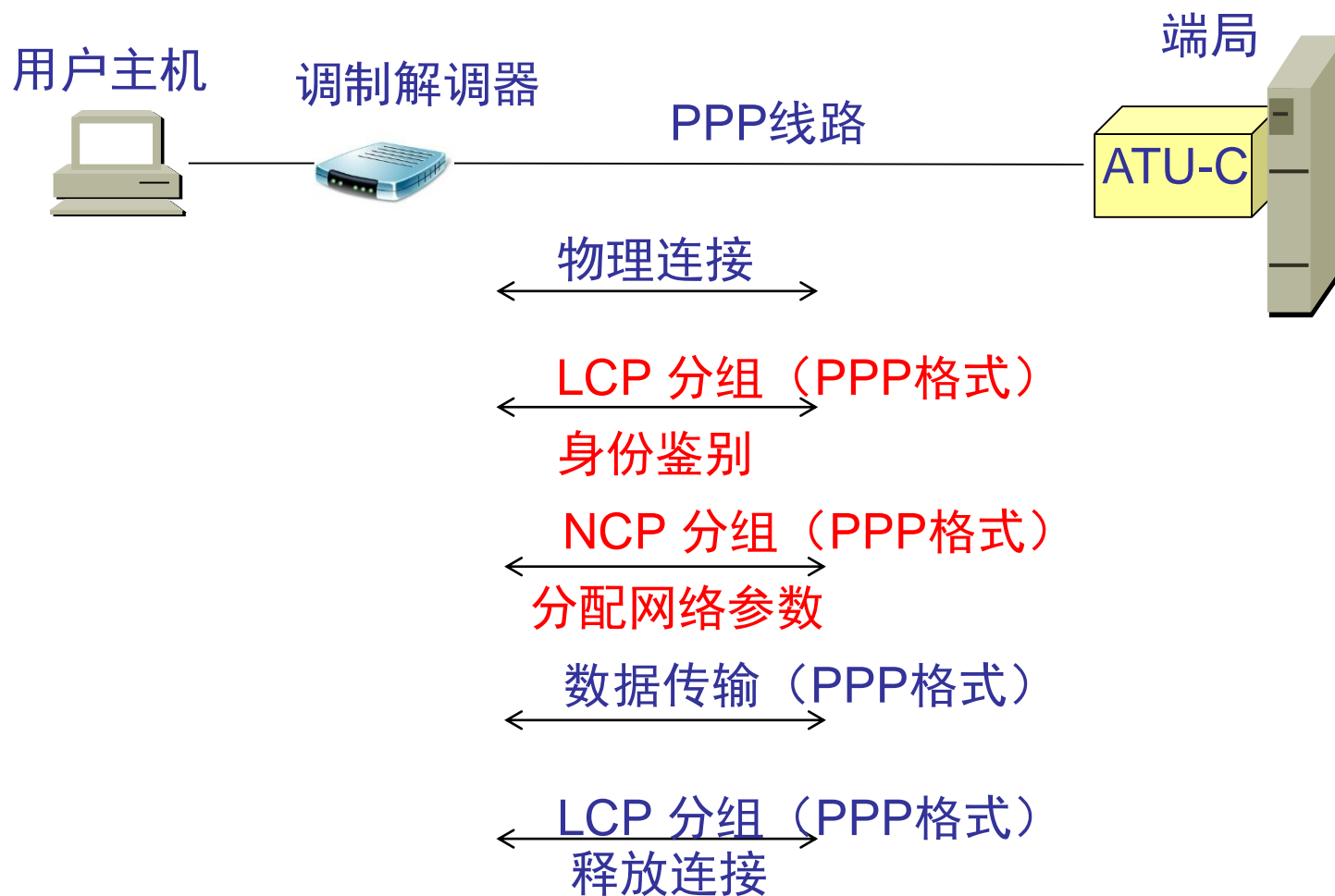
PPP不提供使用序号和确认的可靠传输

□ PPP 协议之所以不使用序号和确认机制是出于以下的考虑：

- 在数据链路层出现差错的概率不大时，使用比较简单的 PPP 协议较为合理
- 在因特网环境下，PPP 的信息字段放入的数据是 IP 数据报。数据链路层的可靠传输并不能够保证网络层的传输也是可靠的
- 帧检验序列 FCS 字段可保证无差错接受



PPP的工作状态





作业

(1) 简述PPP的帧格式及各字段的含义；简述PPP协议透明传输的方式。



计算机专业课程

谢 谢