



哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY

立足航天，服务国防，面向国民经济主战场



计算机网络之探赜索隐

主讲人：李全龙

本讲主题

PPP协议



点对点数据链路控制

❖ 一个发送端，一个接收端，一条链路：比广播链路容易

没有共享数据

- 无需介质访问控制(Media Access Control)
- 无需明确的MAC寻址
- e.g., 拨号链路, ISDN链路

❖ 常见的点对点数据链路控制协议：

- HDLC: High Level Data Link Control
- PPP (Point-to-Point Protocol)



PPP设计需求[RFC 1557]

- ❖ **组帧**：将网络层数据报封装到数据链路层帧中
 - 可以同时承载任何网络层协议分组(**不仅IP数据报**)
 - 可以向上层实现分用（多路分解）
- ❖ **比特透明传输**：数据域必须支持承载任何比特模式
- ❖ **差错检测**：(无纠正)
- ❖ **连接活性(connection liveness)检测**：检测、并向网络层通知链路失效
- ❖ **网络层地址协商**：端结点可以学习/配置彼此网络地址



PPP无需支持的功能

- ❖ 无需差错纠正/恢复
- ❖ 无需流量控制
- ❖ 不存在乱序交付
- ❖ 无需支持多点链路

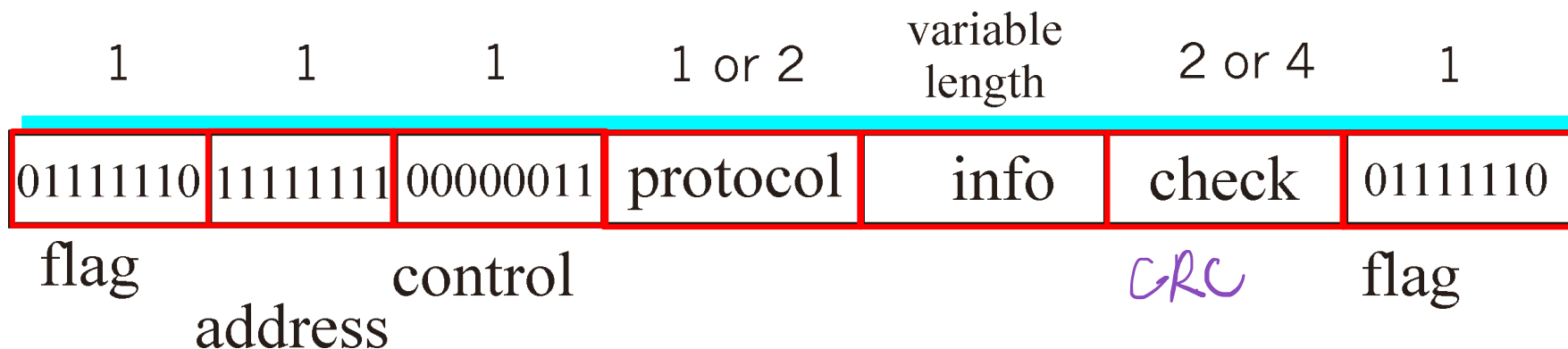
差错恢复、流量控制等由高层协议处理！



PPP数据帧

- ❖ 标志(Flag): 定界符(delimiter)
- ❖ 地址(Address): 无效(仅仅是一个选项)
- ❖ 控制(Control): 无效; 未来可能的多种控制域
- ❖ 协议(Protocol): 上层协议 (eg, PPP-LCP, IP, IPCP, etc)
- ❖ 信息(info): 上层协议分组数据
- ❖ 校验(check): CRC校验, 用于差错检测

协商可以省略5字节



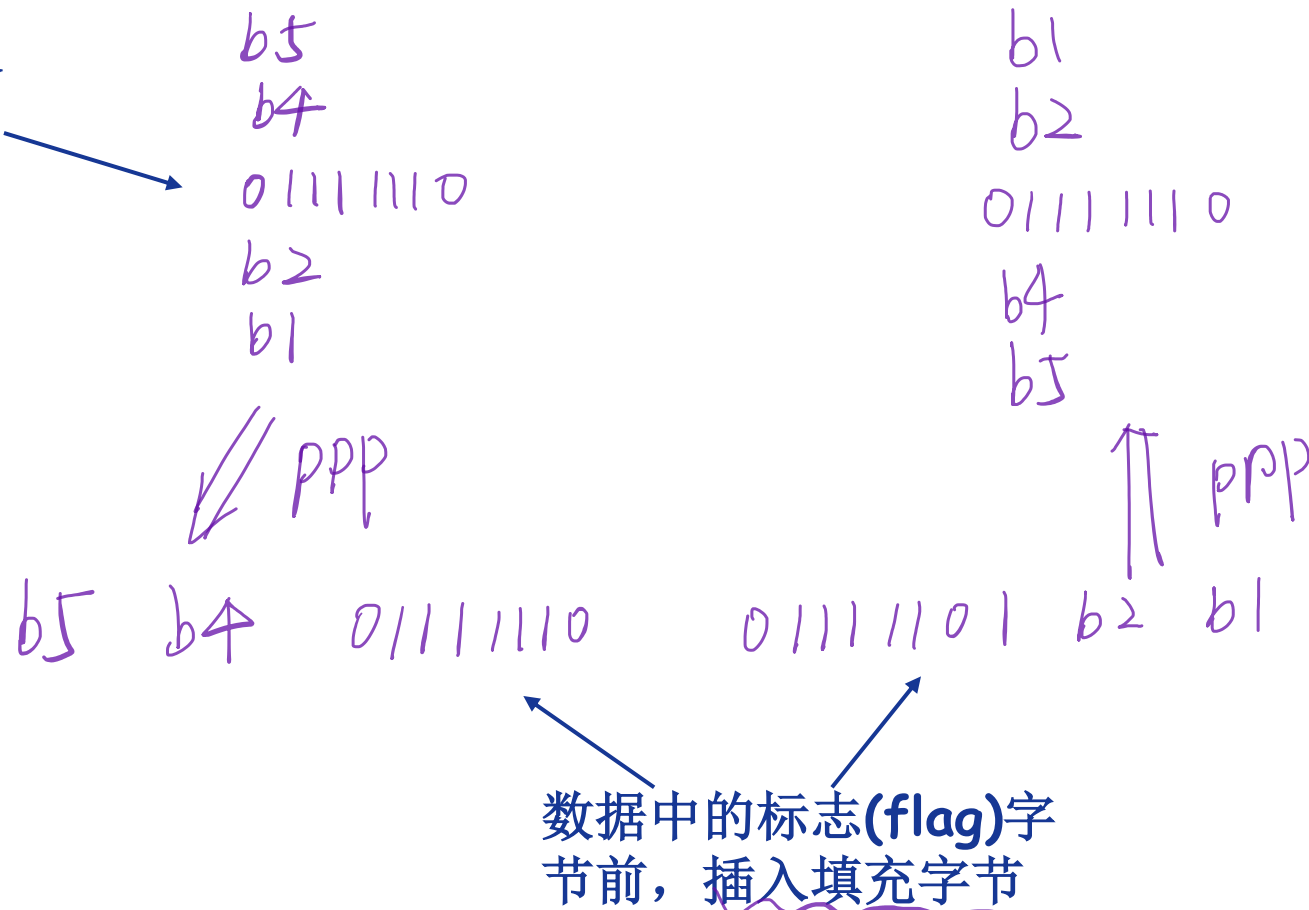
字节填充(Byte Stuffing)

- ❖ “数据透明传输”需求: 数据域必须允许包含标志模式<01111110>
 - Q: 如何判断该作为数据接收, 还是作为标志处理?
- ❖ 发送端: 在数据中的<01111110>和<01111101>字节前添加额外的字节<01111101> (“填充(stuffs)”)
- ❖ 接收端:
 - 单个字节<01111101>表示一个填充字节;
 - 连续两个字节<01111101>: 丢弃第1个, 第2个作为数据接收
 - 单个字节<01111110>: 标志字节



字节填充(Byte Stuffing)

数据中包含
标志(flag)
字节



PPP数据控制协议

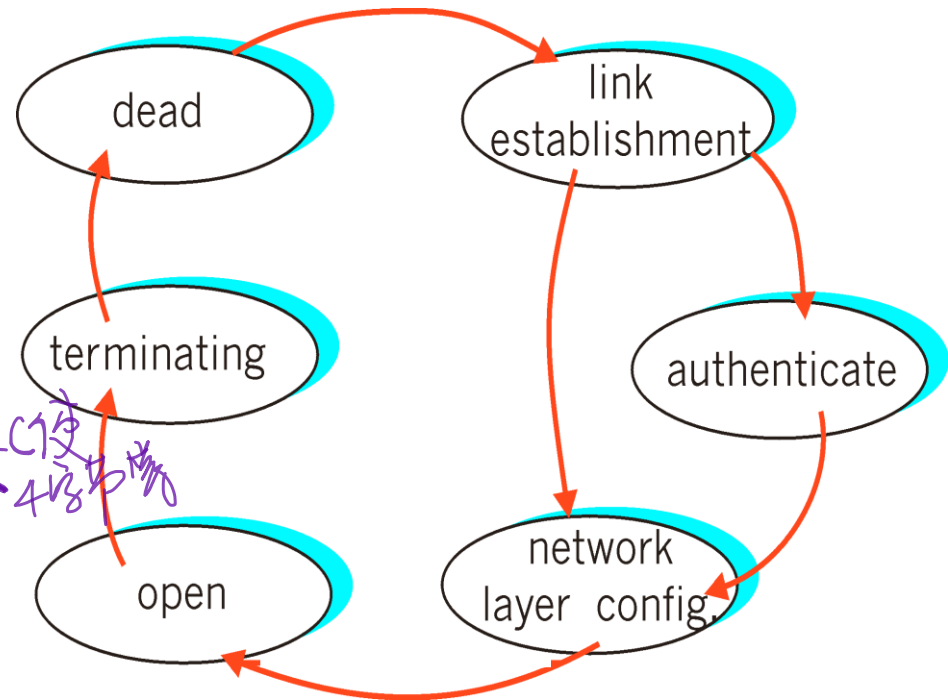
在交换网络层数据之前，PPP数据链路两端必须：

① 配置PPP链路

- 最大帧长
- 身份认证(authentication)
- etc.

② 学习/配置网络层信息

- 对于IP协议: 通过交换IPCP协议 (IP Control Protocol) 报文 (IP分组首部的“上层协议”字段取值: 8021), 完成IP地址等相关信息配置





哈爾濱工業大學
HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY



立足航天，服务国防，面向国民经济主战场

谢谢!