

第三章 数据链路层

DLL概述



数据链路层有哪些功能？

□ 为网络层提供服务，良好的服务接口

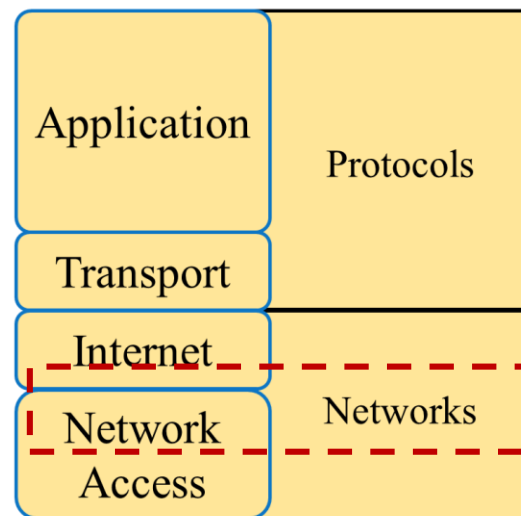
□ 保证数据传输的**有效、可靠**：

➤ 处理传输错误：差错检测和控制

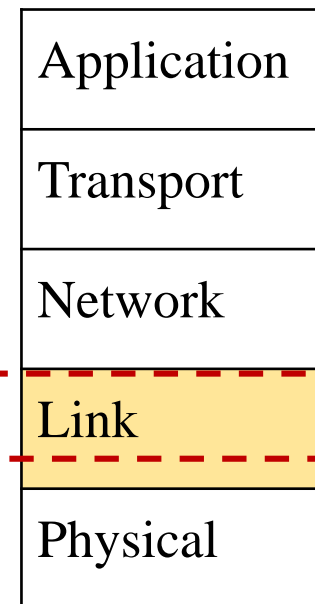
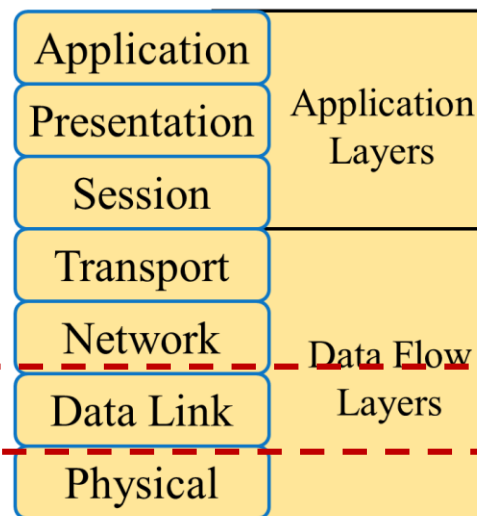
➤ 流量控制

- 基于速率
- 基于反馈

TCP/IP Model



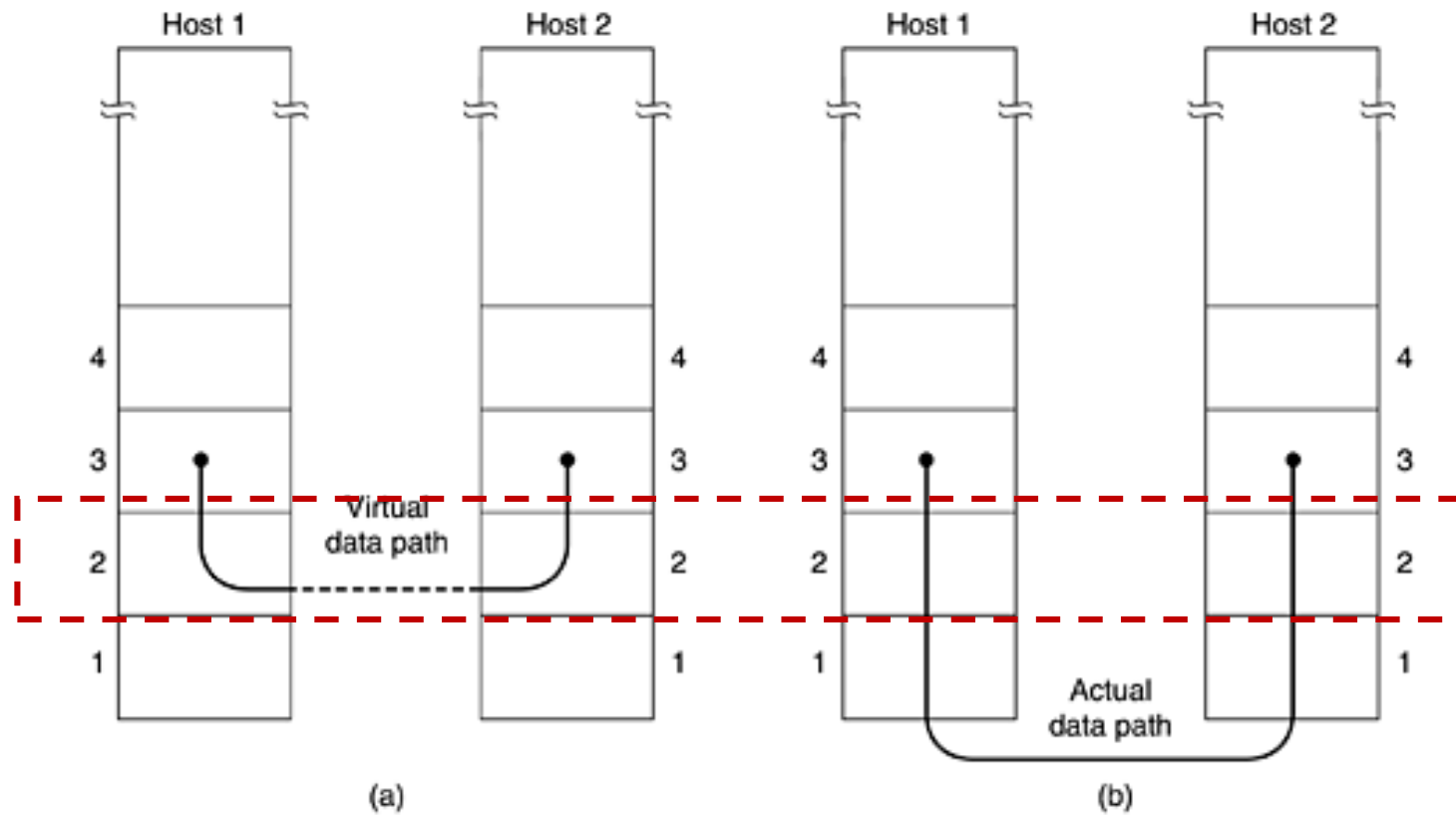
OSI Model





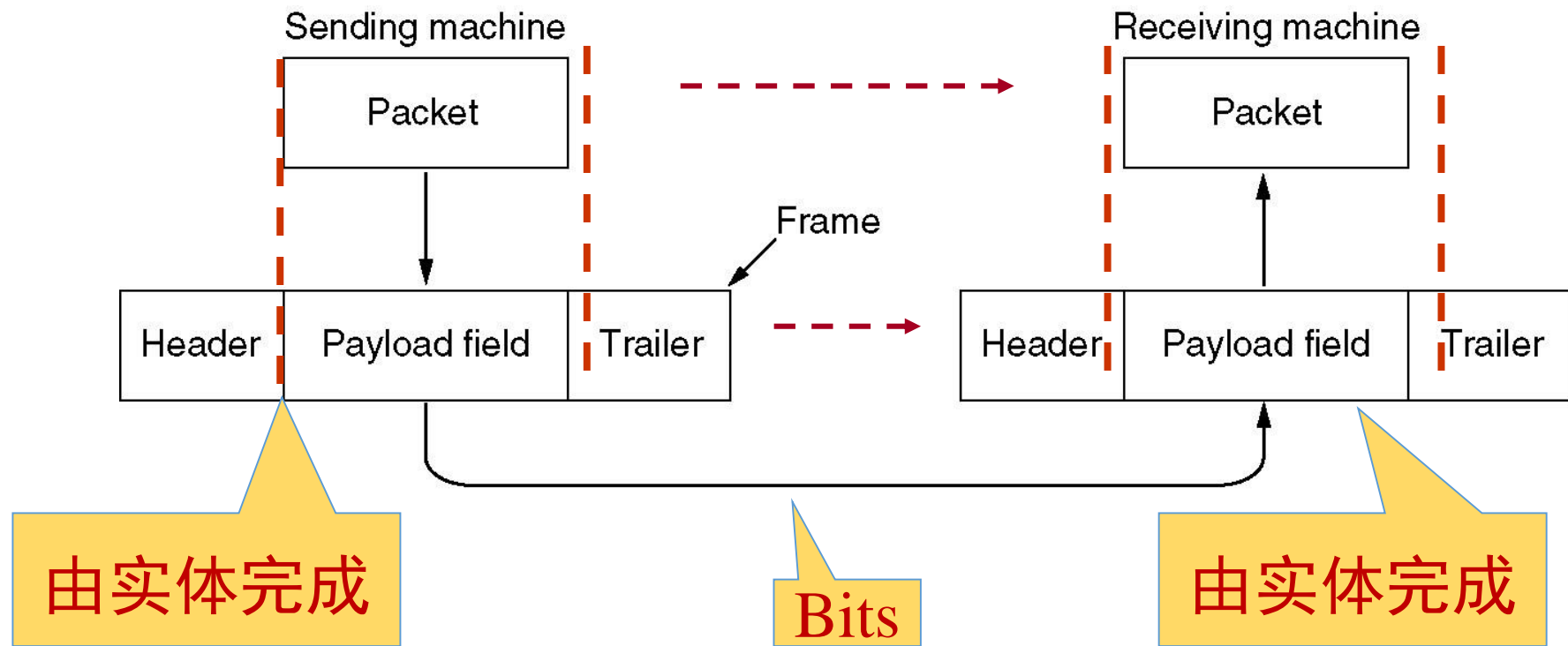
数据链路层的位置

- 位于网络层之下，物理层之上。





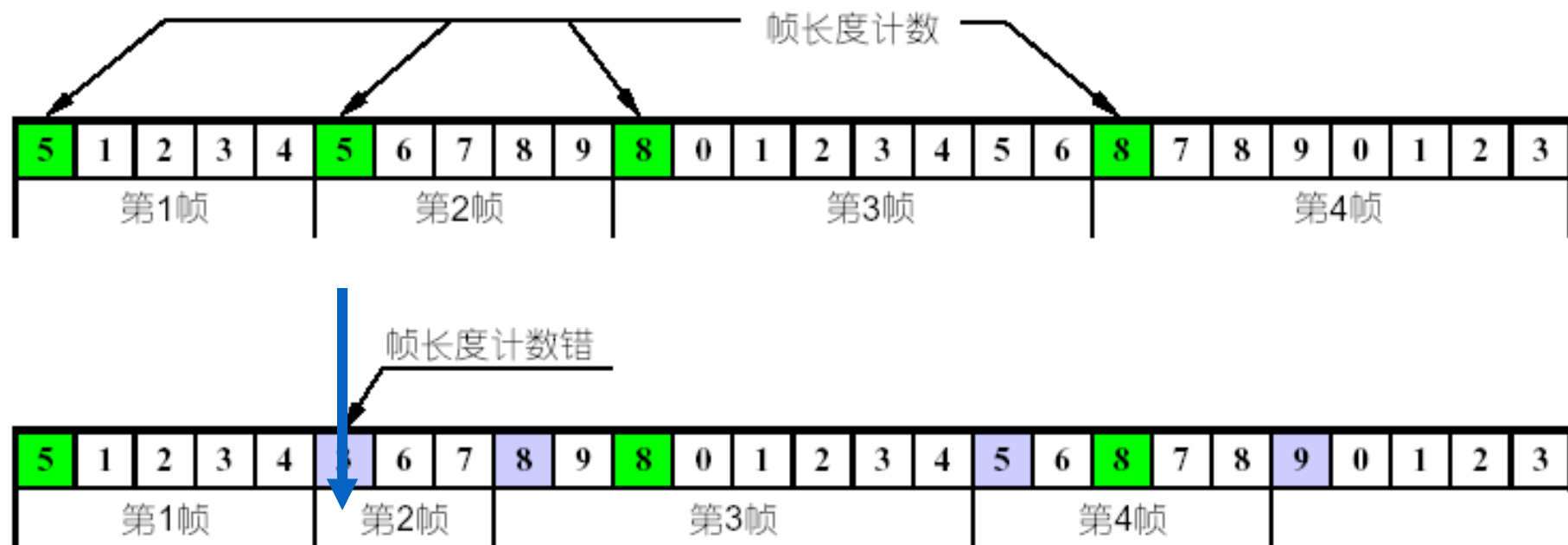
帧和分组的关系



- 数据链路层使用物理层提供的服务，物理层处理的是位流，数据链路层处理的是帧（数据链路层的PDU）
- 将原始的位流分散到离散的帧中，叫成帧，成帧的方法有：
 - 字符计数法
 - 带字节/字符填充的标志字节法
 - 比特填充的比特标志法
 - 物理层编码违例法



字符计数法





字符计数法成帧的特点

- 简单
- 缺点：一旦除错，无法恢复，即无法再同步
- 很少被使用



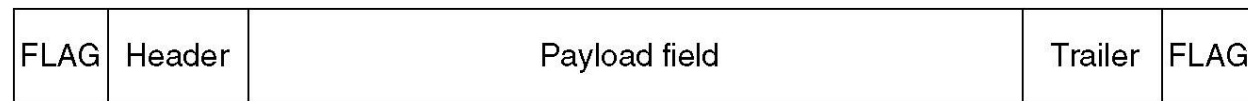
字节填充的标志字节法

□ 该方法考虑了错误之后重新同步的问题，让每一帧都用一些特殊的字节作为开始和结束

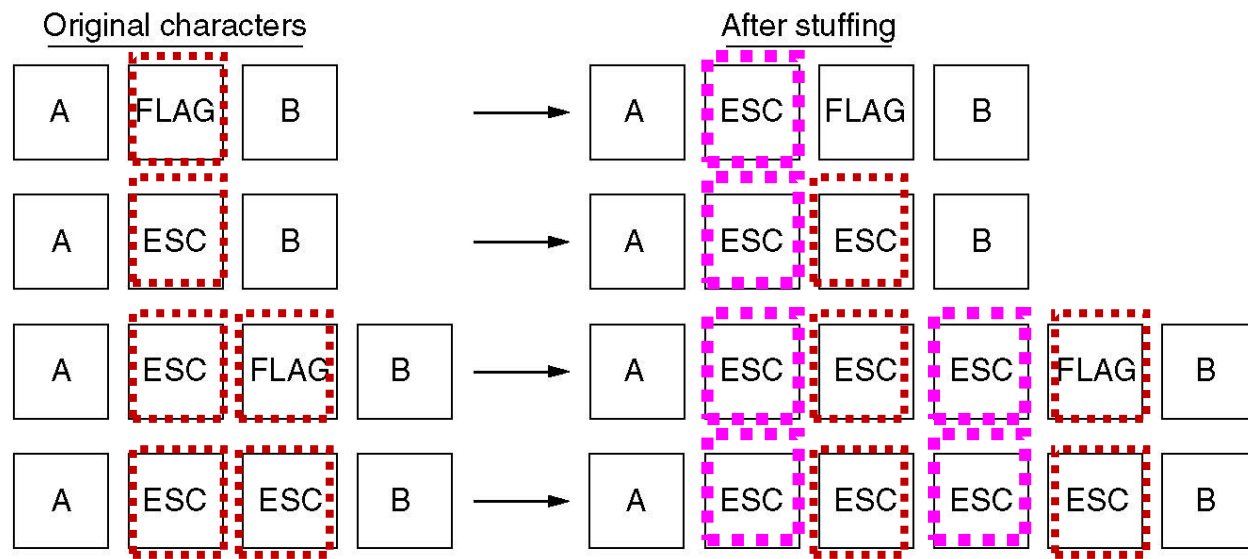
➤ 标志/标记 字节 (**flag** byte)



字节填充的标志字节法



(a)



(b)



字节填充的标志字节法的特点

□ 缺点：

- 容易造成帧界混淆——增加转义字节
- 依赖于8位字符

□ 解决方法

- 一种方法是在二进制数中偶然出现的标志字节前插入一个转义字节。这就称为字节/字符填充法
- 新技术的采用——位填充



比特填充的标志比特法

- 这是一种面向二进制位的帧格式，把所有需传输的数据以比特位一字排开，并以特殊的位模式01111110作为帧标志，即一个帧的开始（同时标志前一个帧的结束）
- 当帧内容中出现一个与帧标志相同的位串01111110，则在5个1后插入一个0，即变成01111101，接收方将自动删除第5个1后的0。这称为**位填充法（零比特填充法）**，也称为透明传输。
- 如果由于干扰，一个帧没有正确接收，则可扫描接收串，一旦扫描到01111110，即新的一帧从此开始。即可以再同步



比特填充的标志比特法

(a) 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0

(b) 0 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 1 0

Stuffed bits

(c) 0 1 1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 0



物理层编码违例法

- 在曼切斯特编码中，连续高电平或连续低电平可用作帧边界
 - 采用冗余编码技术，如曼切斯特编码，即两个脉冲宽来表示一个二进制位
 - 数据0：低-高电平对
 - 数据1：高-低电平对
 - 高-高电平对和低-低电平对没有使用，可用作帧边界



小结

- 数据链路层位于物理层之上、网络层之下。
- 数据链路层提供有效的、可靠的帧传输。
- 成帧方法
 - 字符计数法
 - 字节填充的标记字节法
 - 比特填充的标记比特法
 - 物理层编码违例法

思考题

- 数据链路层在哪里？
- 数据链路层的主要功能是什么？
- 字符计数法成帧的主要缺点是什么？
- 字节填充的标记字节法的基本原理是什么？
- 比特填充的标记比特法的基本原理是什么？

谢谢观看

致谢

本课程课件中的部分素材来自于：（1）清华大学出版社出版的翻译教材《计算机网络》（原著作者：Andrew S. Tanenbaum, David J. Wetherall）；（2）思科网络技术学院教程；（3）网络上搜到的其他资料。在此，对清华大学出版社、思科网络技术学院、人民邮电出版社、以及其它提供本课程引用资料的个人表示衷心的感谢！

对于本课程引用的素材，仅用于课程学习，如有任何问题，请与我们联系！