

第三章 数据链路层

后退n帧

用管道化技术发送帧面临的新问题

□ 出错情况

- 连续发送 W 个数据帧，其中有一帧出错，但其后续帧被成功发送

□ 接收方的接收策略选择

- 丢弃错帧及后续帧，其后续帧因不是期望接收帧也被丢弃
- 丢弃错帧，缓存后续正确接收帧

□ 对应的发送方的重传策略选择

- 缓存在发送窗口中的出错帧以及其后续帧全部重发——协议5：回退 n 帧
- 只重发出错帧——协议6：选择性重传



协议5：回退n帧

□ 接收方的接收策略选择：

丢弃错帧，其后续帧因不是期望接收帧也被丢弃（接收窗口为1）

□ 发送方的重传策略选择：

缓存在发送窗口中的出错帧以及其后续帧全部重发

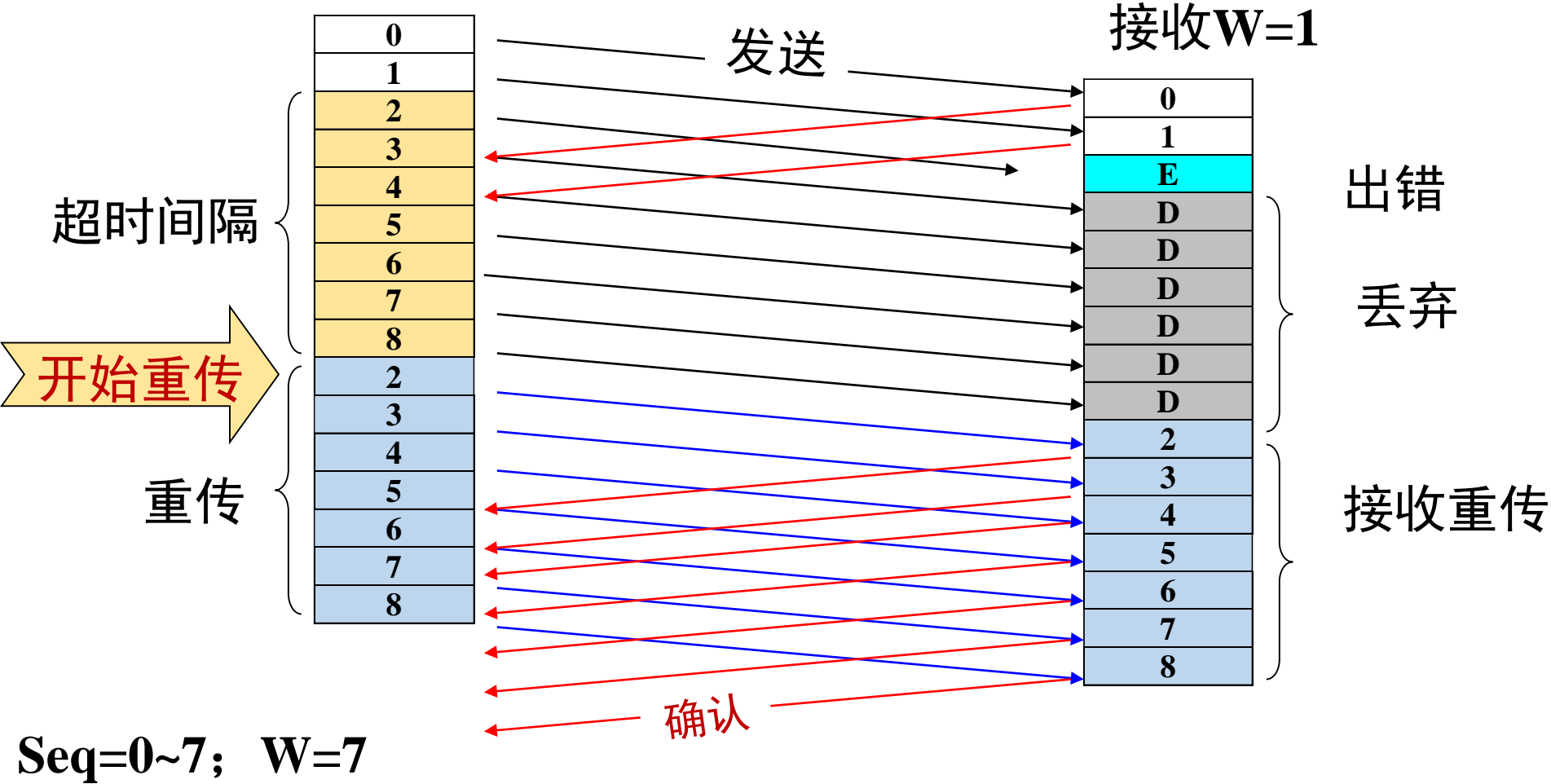


回退n帧协议的基本概念

- 定义序列号seq的取值范围和滑动窗口长度W
- 发送方连续发送至发送窗口满
- 接收窗口为1，对出错帧不确认（引发超时）
- 发送方超时重传，从未被确认帧开始

举例 ($\text{MAX_SEQ} = 7$)

例：回退n帧协议



回退n帧协议的工作原理分析

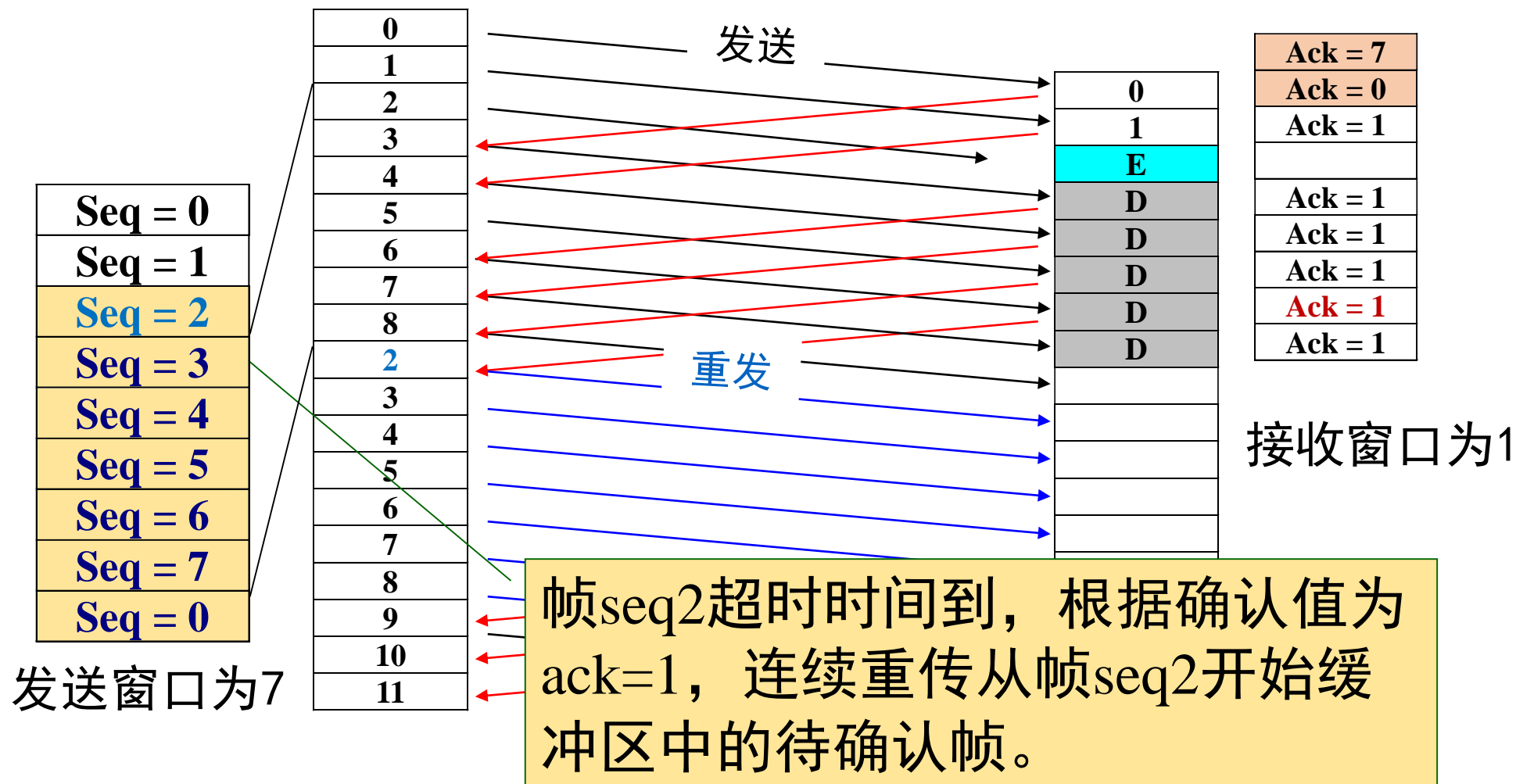
发送方

- 正常发送
 - 对帧编号，待确认帧缓存
- 收到确认
 - 释放确认帧所占缓冲区，滑动发送窗口
- 差错帧超时时间到
 - 回退到超时帧（出错帧），顺序重传最后被确认帧以后的缓冲区中缓存的帧

接收方

- 收到每一个期望的正确帧
 - 上交网络层、回送确认
- 收到出错帧或非期望帧
 - 丢弃，回送对接收的最后正确帧的确认
- 收到重传帧（即为一个期望的正确帧）

关键步骤：帧seq2超时，回退7帧重传





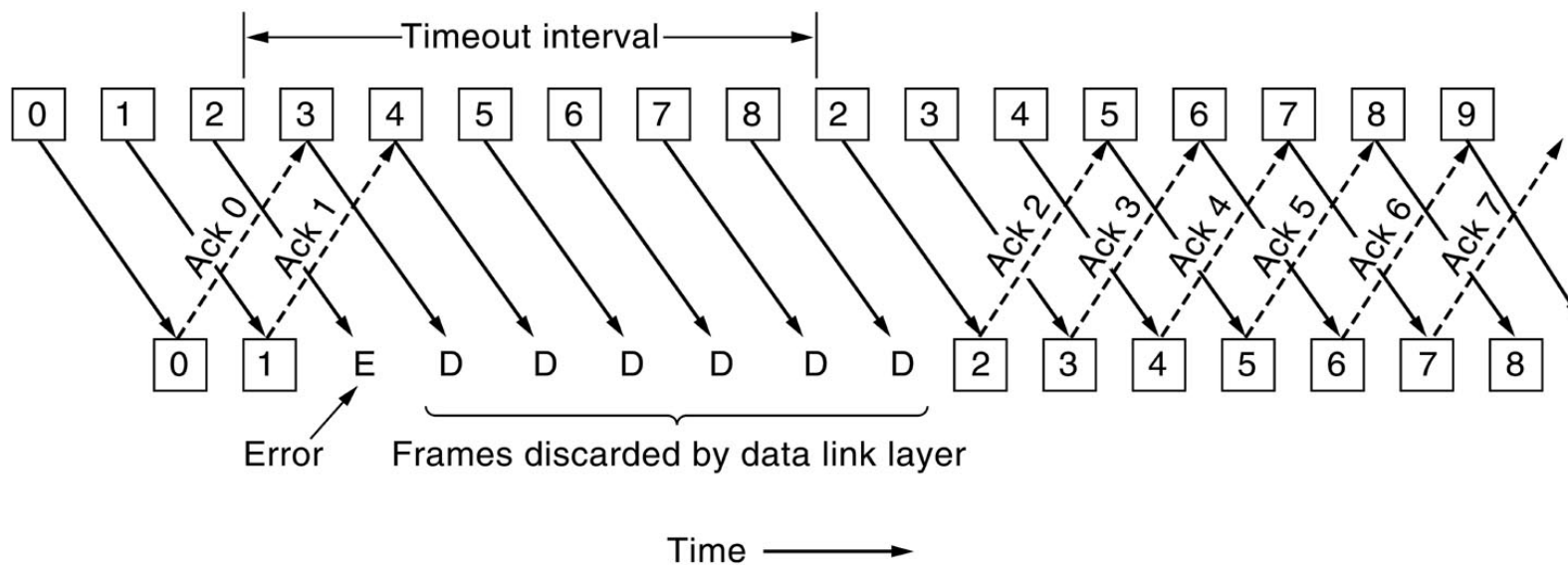
采用了累计确认

- 发送方一直保存着未被确认的帧。
- 累计确认
 - n 号帧的确认到达时，暗含一个意思： $n-1$ 、 $n-2$等 n 号帧之前的帧也被确认
 - 当采用了累计确认，收到了 n 帧的确认， n 帧之前的帧都可从缓存中删掉。



协议5回退n帧小结

- 接收窗口 $w=1$
- 接收方遇到出错帧，怎么办？（D&ack）
- 发送方超时，重传出错帧及后续帧





滑动窗口长度 w 的选择

□ 协议5（回退 n 帧）

➤ $\text{MAX_SEQ} = 7$ ($\text{Seq}=0 \sim \text{MAX_SEQ}$)

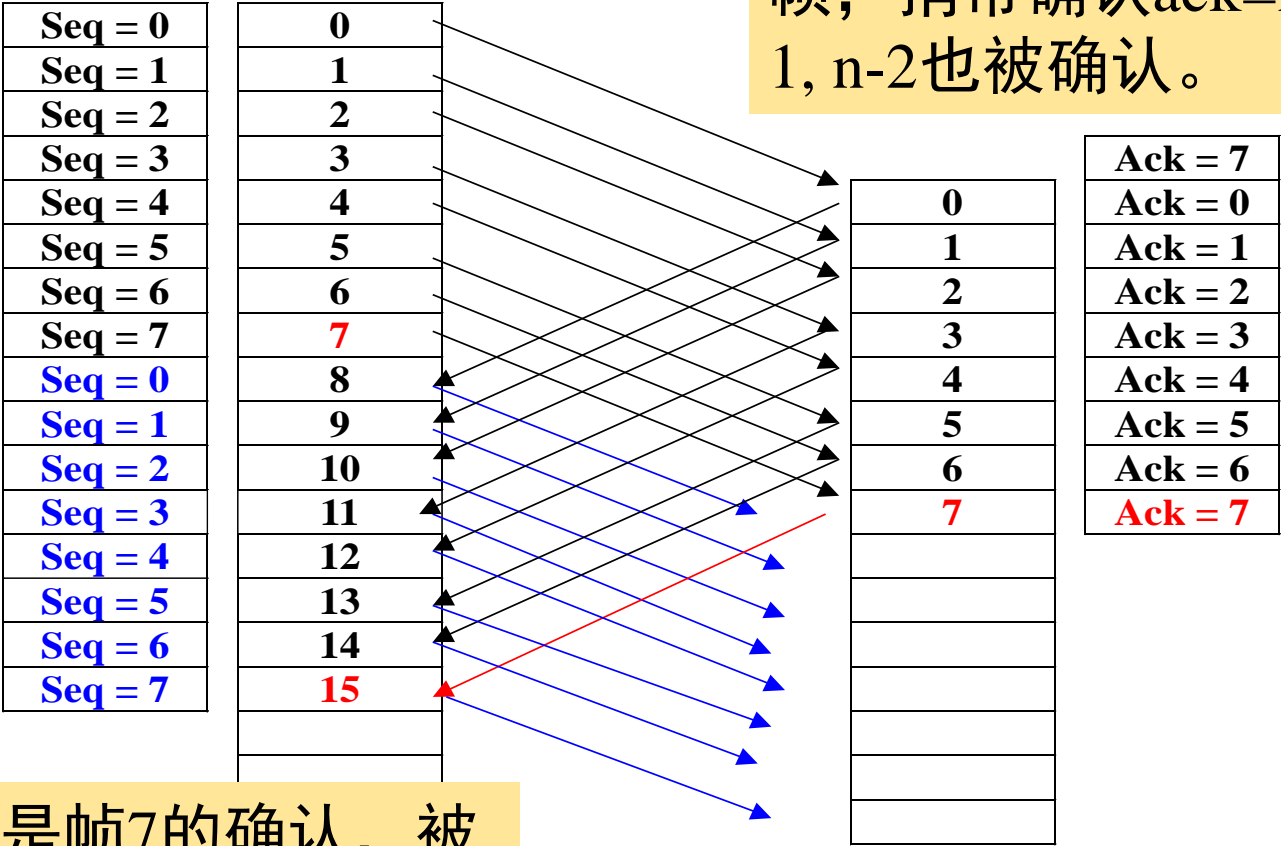
➤ $W = 7$

➤ 发送窗口: $W = \text{MAX_SEQ}$

➤ 接收窗口: $W=1$

协议5： W = 8， 异常情况

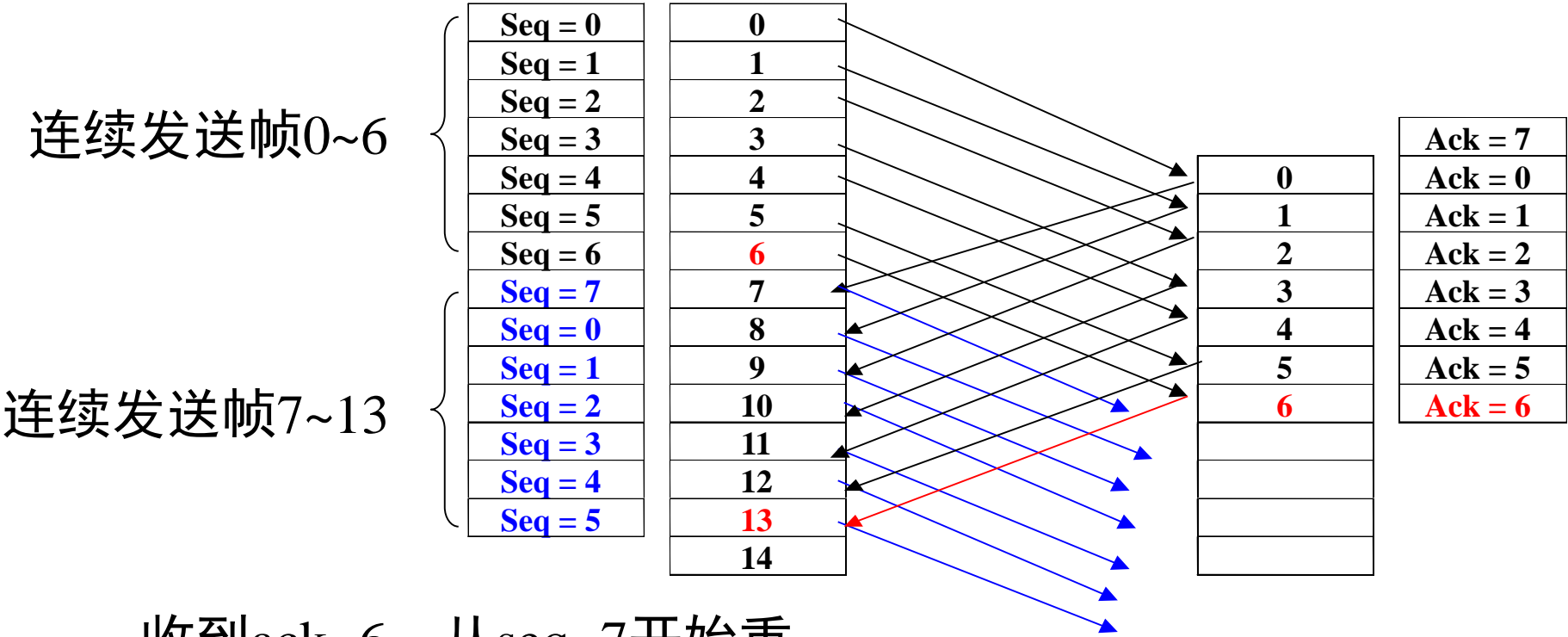
接收方有可能不立即确认接收帧，捎带确认ack=n，意味着n-1, n-2也被确认。



收到ack=7，本是帧7的确认，被判定为帧15的确认，误认为第二个窗口发送成功，开始发送后续帧。

第二个窗口发送的数据帧全部出错丢弃。

协议5： $W = 7$ ，异常情况



收到ack=6，从seq=7开始重传第二窗口的数据帧，不会误认为第二窗口发送成功。

第二个窗口发送的数据帧全部重发。



小结

- ❑ 批发数据时，其中一帧出错，可以从出错帧开始重传，也可以重传错误帧。
- ❑ 回退n帧，需要发送方付出更多的缓存代价。
 - 适合出错率较少的高速信道
- ❑ 回退n帧的窗口数
 - 发送窗口： $W \leq \text{MAX_SEQ}$
 - 接收窗口： $W=1$

思考题

- 回退n帧的工作原理是怎样的？
- 什么是累计确认？
- 如何确定回退n帧协议的窗口数？

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！