



# 计算机网络与通信技术

## 第五章 运输层

北京交通大学 刘彪



# 计算机网络与通信技术

知识点：TCP的运输连接管理

北京交通大学 刘彪



# 运输连接三个阶段

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

- TCP 是面向连接的协议。
- 运输连接就有三个阶段，即：**连接建立**、**数据传送**和**连接释放**。
- 连接建立过程中要解决以下三个问题：
  - 要使每一方能够确知对方的存在。
  - 要允许双方协商一些参数（如最大报文段长度，最大窗口大小，服务质量等）。
  - 能够对运输实体资源（如缓存大小，连接表中的项目等）进行分配。



# 客户服务器方式

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

- TCP连接的建立采用客户服务器方式。
- 主动发起连接建立的应用进程叫做客户(client)
- 被动等待连接建立的应用进程叫做服务器(server)。



# TCP的连接建立

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

- TCP 建立连接的过程叫做**握手**。
- 握手需要在客户和服务端之间交换三个 TCP 报文段。称之为**三报文握手**。



# TCP的连接建立

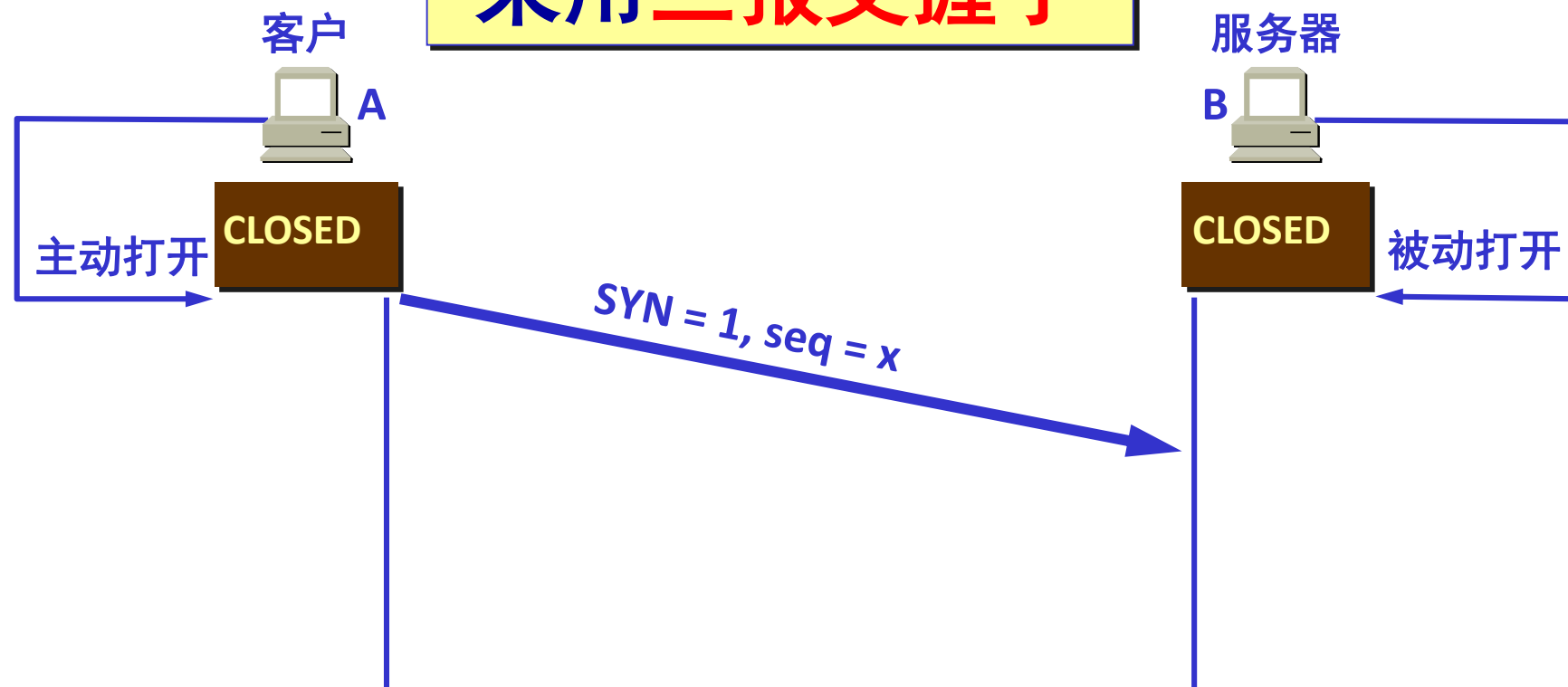
## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

## 采用三报文握手



A 的 TCP 向 B 发出连接请求报文段，其首部中的同步位  $SYN = 1$ ，并选择序号  $seq = x$ ，表明传送数据时的第一个数据字节的序号是  $x$ 。



# TCP的连接建立

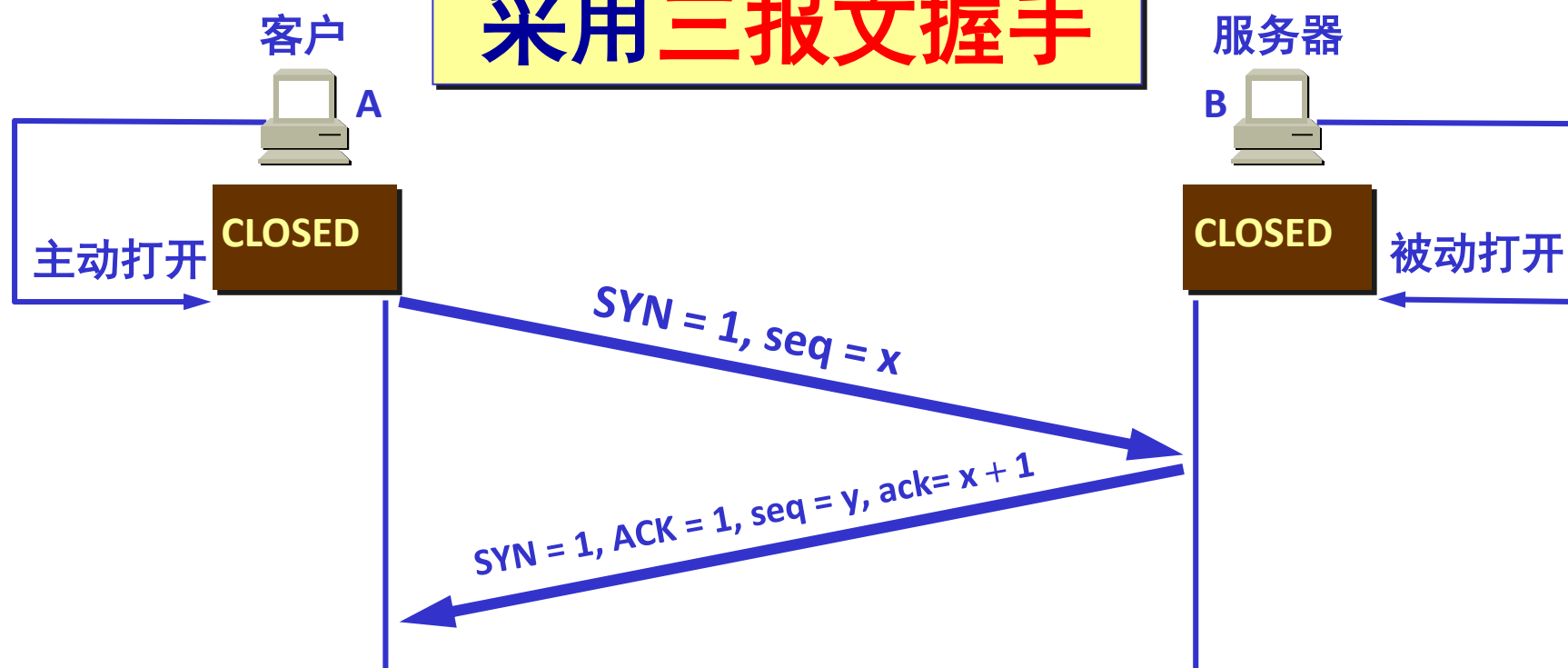
## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

## 采用三报文握手



- B 的 TCP 收到连接请求报文段后，如同意，则发回确认。
- B 在确认报文段中应使  $SYN = 1$ ，使  $ACK = 1$ ，其确认号  $ack = x + 1$ ，自己选择的序号  $seq = y$ 。





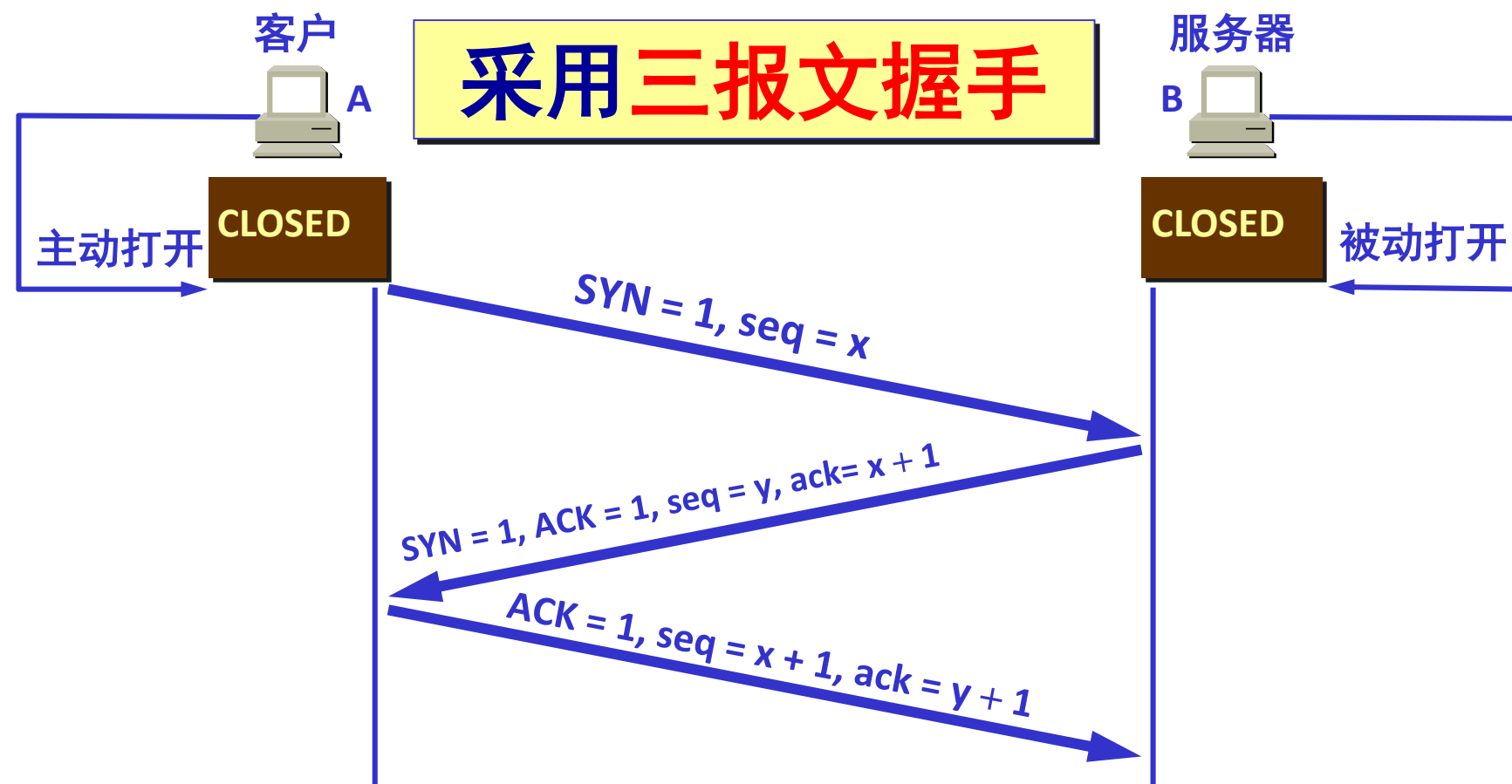
# TCP的连接建立

## 5.5 TCP的运输连接管理

## 5.6 可靠传输

## 5.7 流量控制

## 5.8 拥塞控制



- A 收到此报文段后向 B 给出确认，其  $ACK = 1$ ，确认号  $ack = y + 1$ 。
- A 的 TCP 通知上层应用进程，连接已经建立。





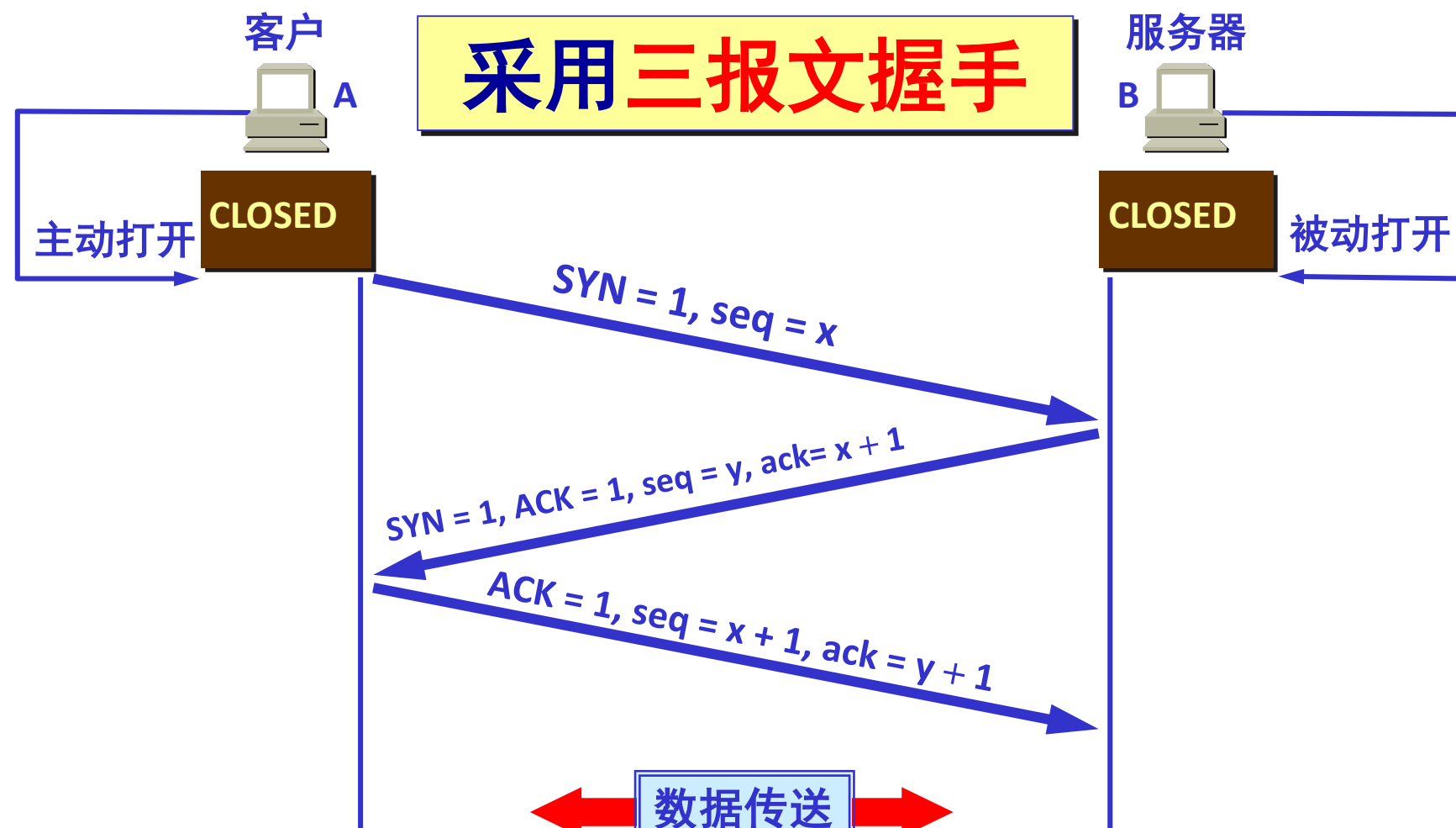
# TCP的连接建立

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制



- B 的 TCP 收到主机 A 的确认后，也通知其上层应用进程：TCP 连接已经建立。



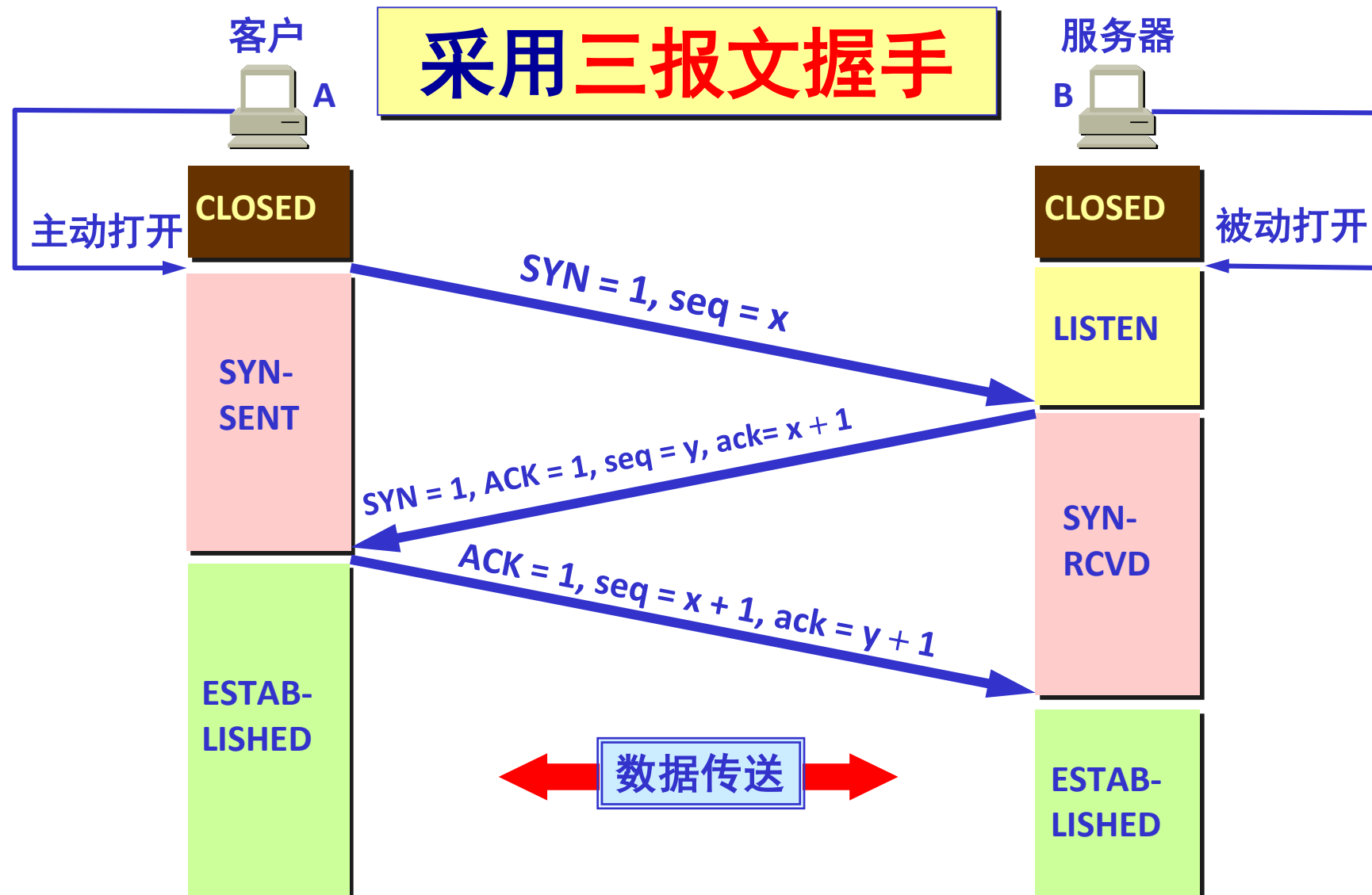
# TCP的连接建立

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制





# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

- TCP 连接释放过程比较复杂。
- 数据传输结束后，通信的双方都可释放连接。
- TCP 连接释放过程是四报文握手。



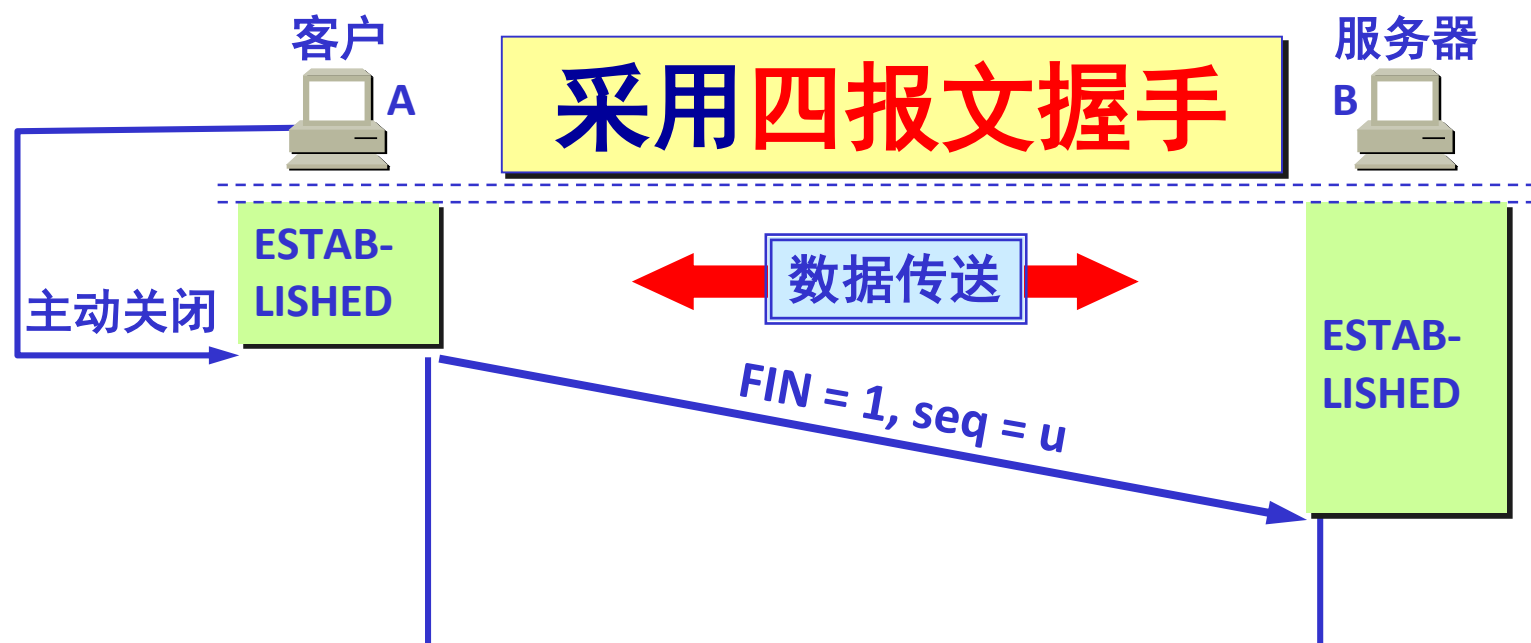
# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

## 5.6 可靠传输

## 5.7 流量控制

## 5.8 拥塞控制



- 数据传输结束后，通信的双方都可释放连接。
- 现在 A 的应用进程先向其 TCP 发出连接释放报文段，并停止再发送数据，主动关闭 TCP 连接。
- A 把连接释放报文段首部的  $FIN = 1$ ，其序号  $seq = u$ ，等待 B 的确认。



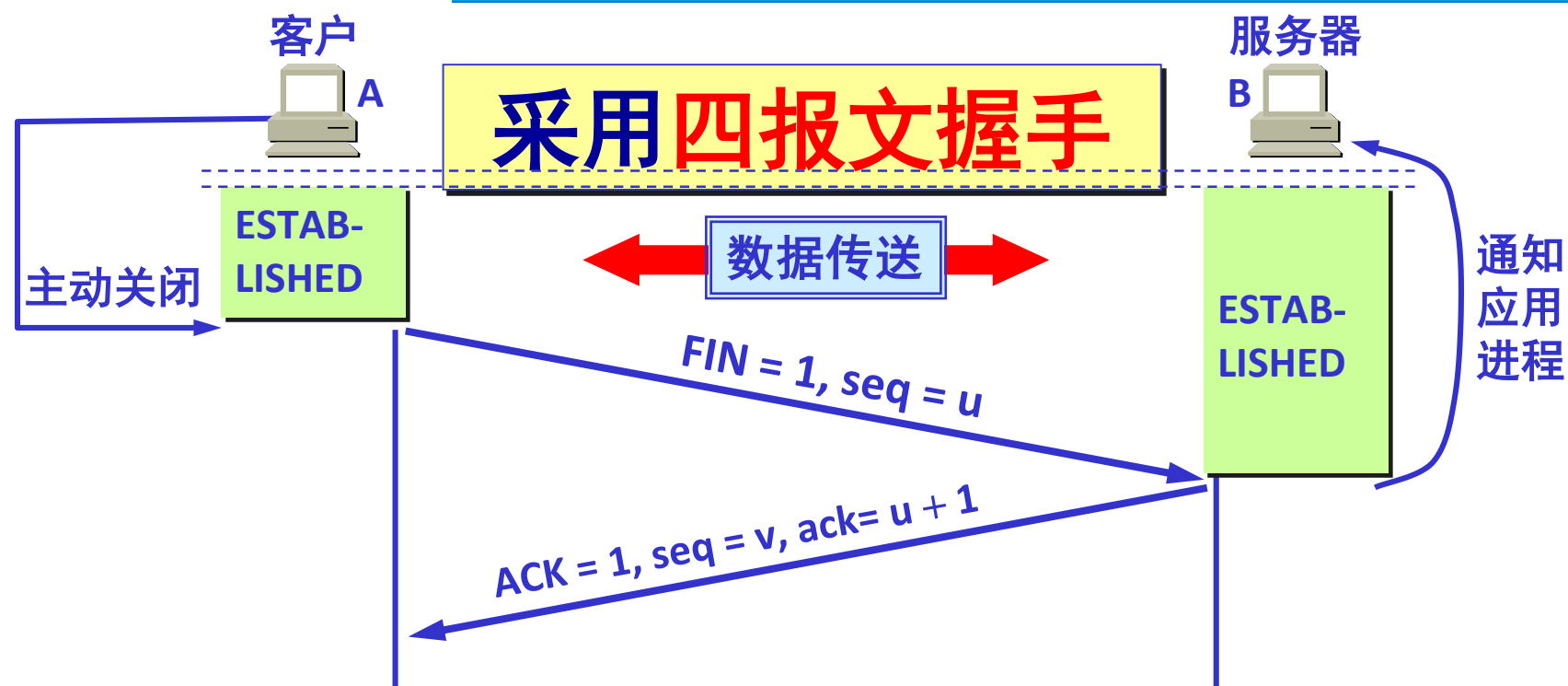
# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

## 5.6 可靠传输

## 5.7 流量控制

## 5.8 拥塞控制



- B 发出确认，确认号  $ack = u + 1$ ，而这个报文段自己的序号  $seq = v$ 。
- TCP 服务器进程通知高层应用进程。
- 从 A 到 B 这个方向的连接就释放了，TCP 连接处于**半关闭**状态。B 若发送数据，A 仍要接收。



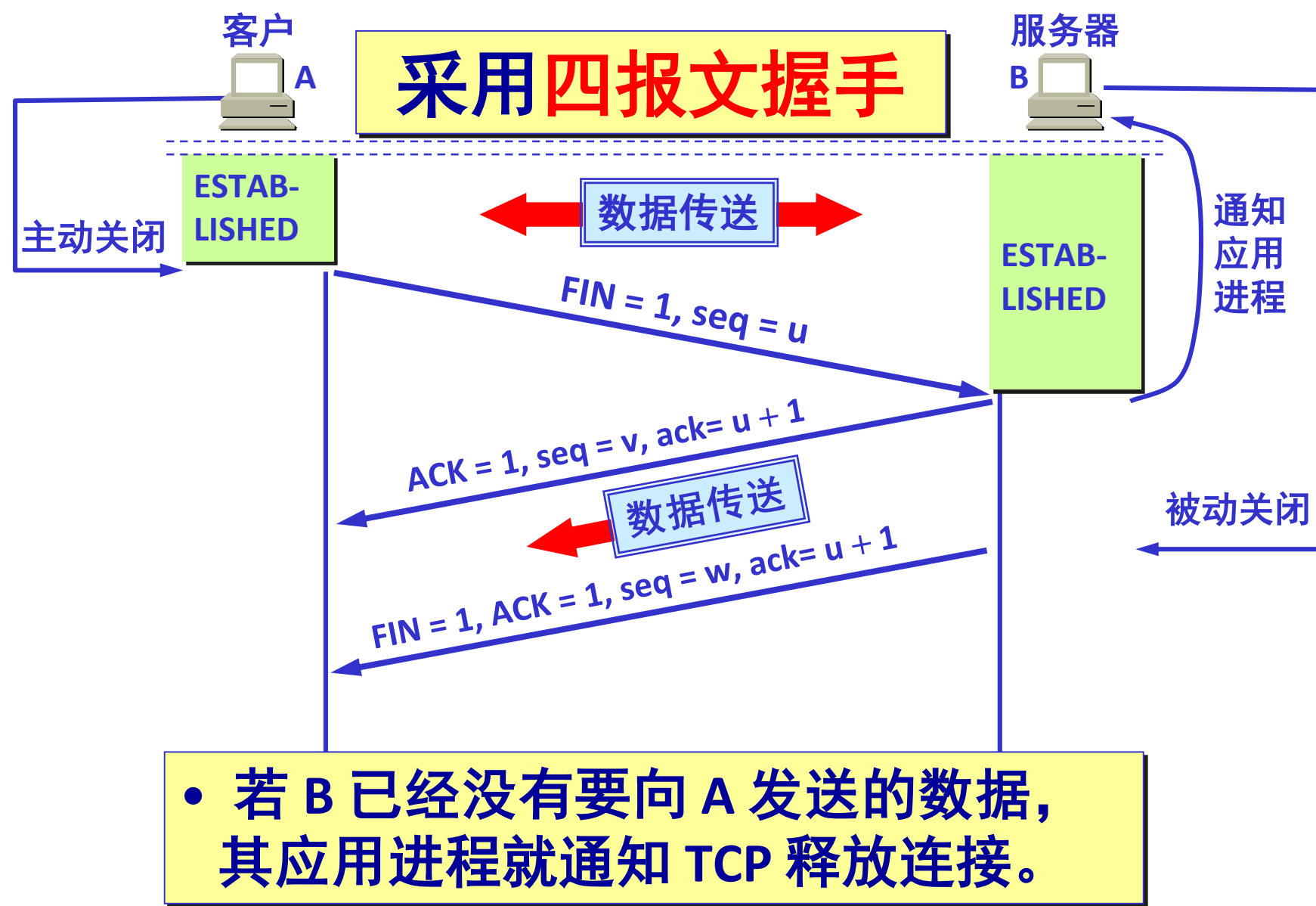
# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制







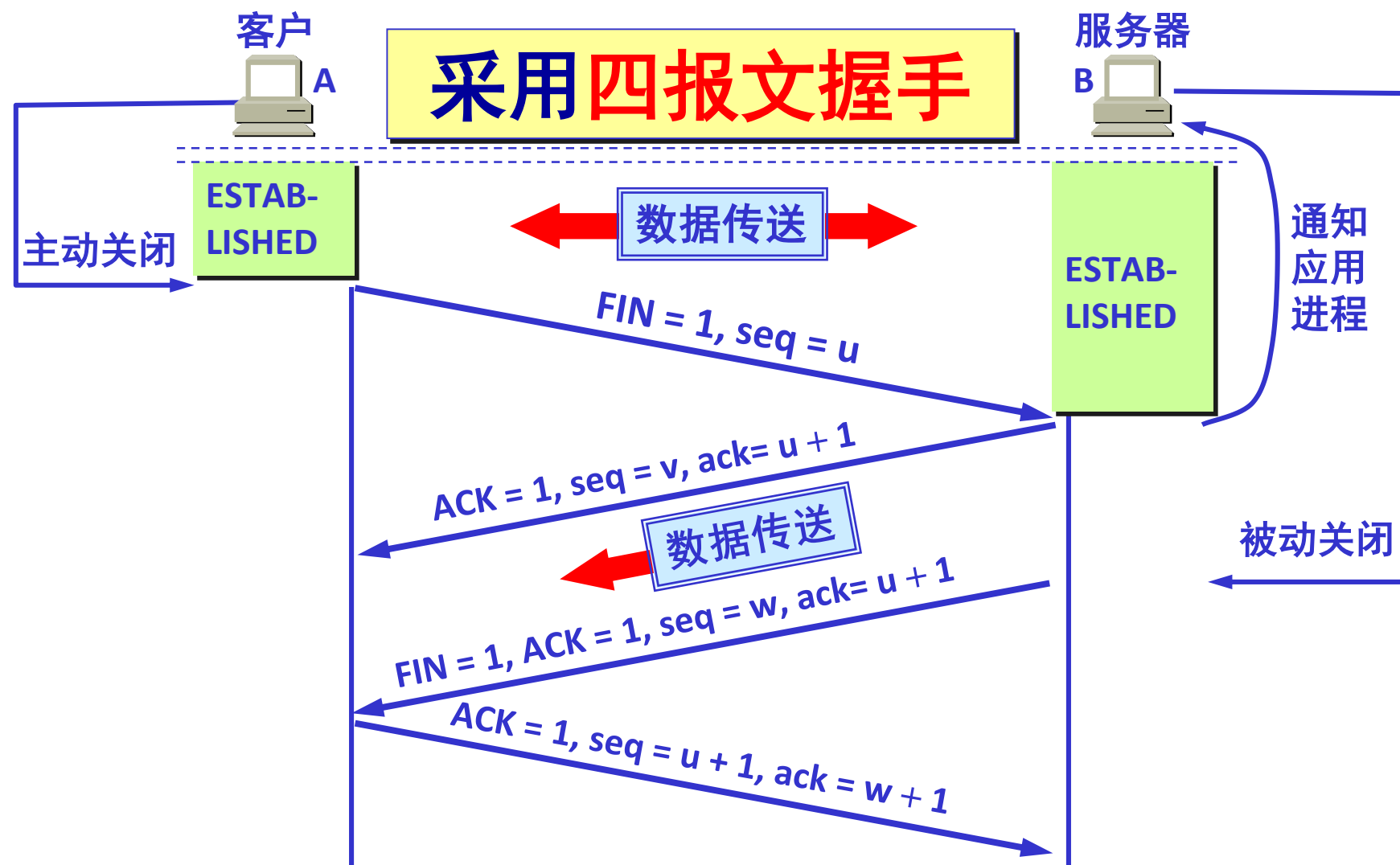
# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

## 5.6 可靠传输

## 5.7 流量控制

## 5.8 拥塞控制



- A 收到连接释放报文段后，必须发出确认。





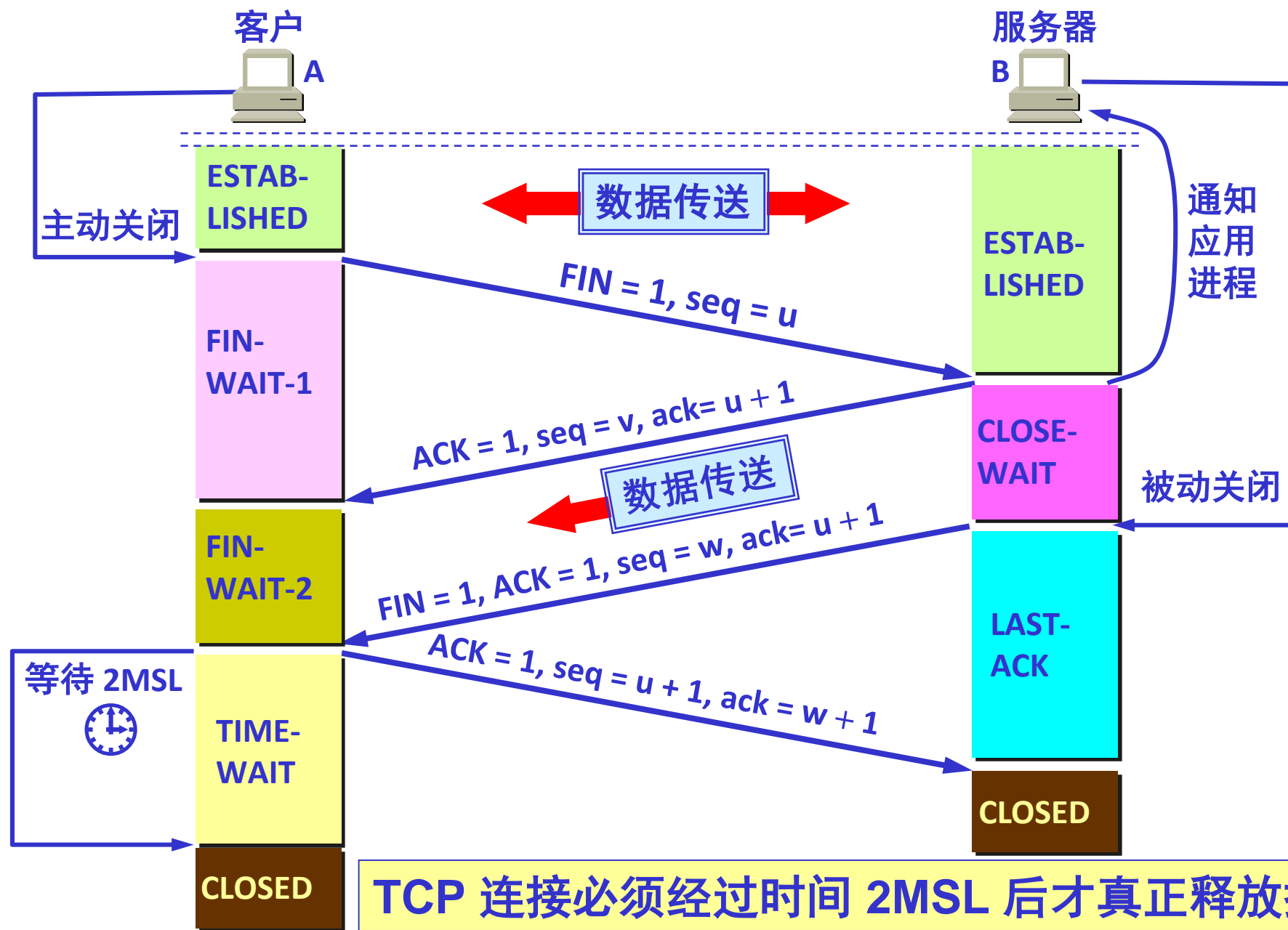
# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

## 5.6 可靠传输

## 5.7 流量控制

## 5.8 拥塞控制





# TCP的连接释放

## 5.5 TCP的运输连接管理

### 5.6 可靠传输

### 5.7 流量控制

### 5.8 拥塞控制

MSL——Maximum Segment Lifetime, 最长报文寿命

A 必须等待 2MSL 的时间?

- **第一**, 为了保证 A 发送的最后一个 ACK 报文段能够到达 B。
- **第二**, 再经过时间 2MSL, 就可以使本连接持续的时间内所产生的所有报文段, 都从网络中消失。