

## 5.2 TCP 协议之三次握手和四次挥手\_物联网 / 嵌入式工程师 - 慕课网

“ 慕课网慕课教程 5.2 TCP 协议之三次握手和四次挥手涵盖海量编程基础技术教程，以图文图表的形式，把晦涩难懂的编程专业用语，以通俗易懂的方式呈现给用户。

三次握手（Three-way Handshake）其实就是指建立一个 TCP 连接时，需要客户端和服务端总共发送 3 个包。进行三次握手的主要作用就是为了确认双方的接收能力和发送能力是否正常、指定自己的初始化序列号为后面的可靠性传送做准备。实质上其实就是连接服务器指定端口，建立 TCP 连接，并同步连接双方的序列号和确认号，交换 \*\* TCP窗口大小 \*\* 信息。

三次握手的目的是连接服务器指定端口，建立 TCP 连接，并同步连接双方的序列号和确认号并交换 TCP 的信息。在 socket 编程中，客户端执行 connect() 时，将触发三次握手。

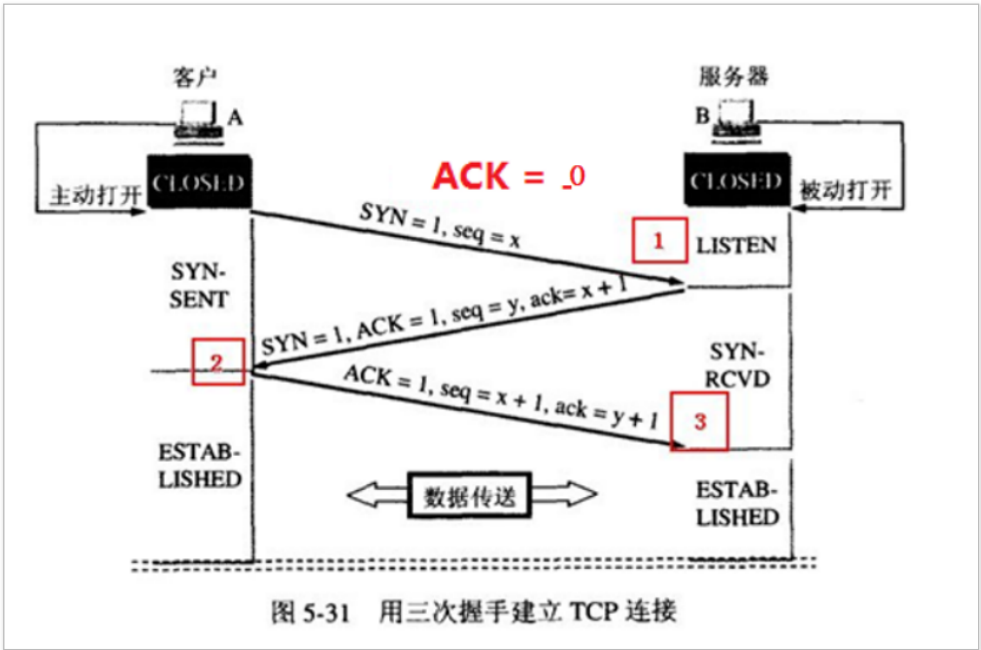


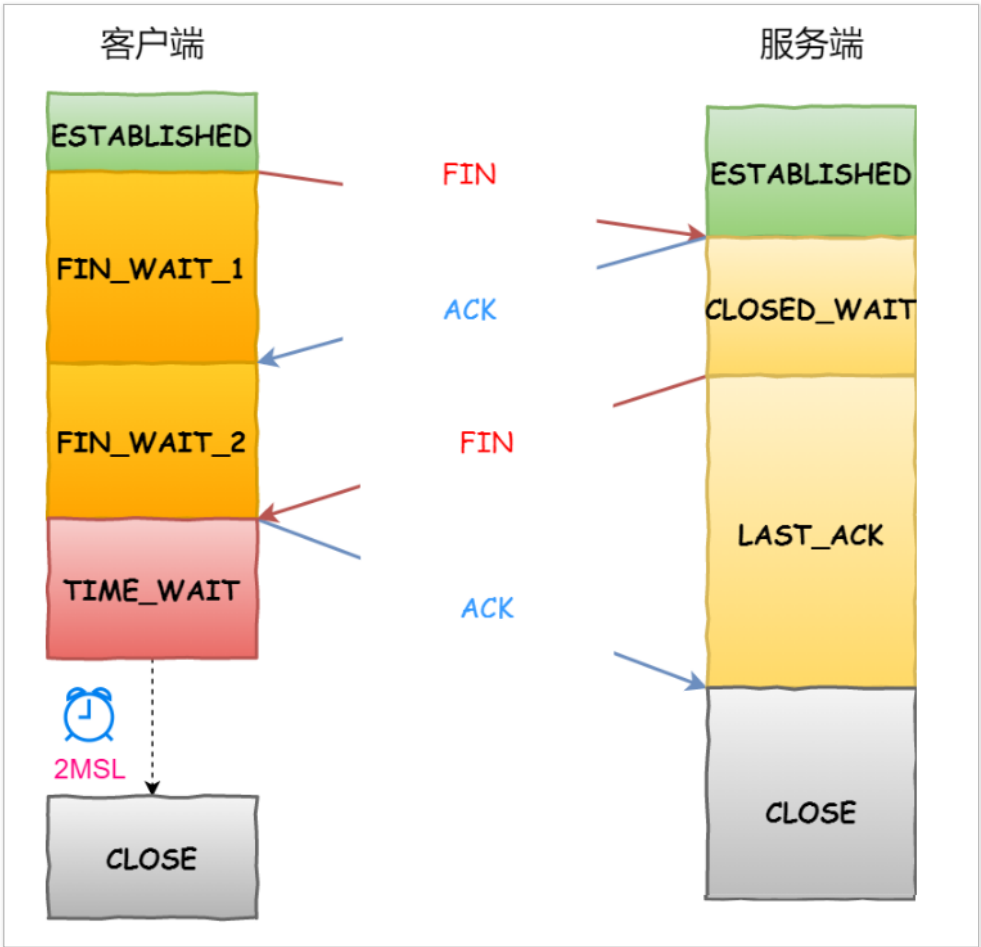
图 5-31 用三次握手建立 TCP 连接

1. 第一次握手，由客户端发送请求连接即  $SYN = 1$ ，TCP 规定  $SYN=1$  的时候，不能够携带数据。但是需要消耗一个  $seq$  序号。因此，产生了一个序号  $seq = x$ 。
2. 第二次握手，然后 B 主机收到 A 主机发送的消息。向 A 主机发送确认。发送  $SYN = 1$ ，表示请求连接已经收到，然后发送确认  $ACK=1$ ，把 TCP 包中 ACK 位置为 1。在来发送一个新的序号  $seq = y$ ，确认好  $ack = x + 1$ ；
3. 第三次握手，其实经过两次连接之后，双方的基本连接已经建立。但是 A 收到 B 的确认之后，还需要向 B 给出确认，说明自己已经收到确认包了。设置确认  $ACK = 1$ ， $ack = y + 1$ 。而顺序号  $seq = x + 1$ 。双方建立稳定的连接。此时 ACK 报文可以携带数据。

- 非官方理解
  - 第一次握手: 习主席向李克强总理问好: 克强，你辛苦啦！
  - 第二次握手: 李克强回复习主席: 不辛苦，为人民服务！
  - 第三次握手: 习主席对李克强说: 小伙子，好好干！

- 三次握手之后，双方就能顺利愉快的工作了

我们 TCP 数据建立连接的时候，需要使用 3 次握手，但是断开连接的时候，只需要挥手四次。所谓四次挥手（Four-Way Wavehand）即终止 TCP 连接，就是指断开一个 TCP 连接时，需要客户端和服务端总共发送 4 个包以确认连接的断开。在 socket 编程中，这一过程由客户端或服务端任一方执行 close 来触发，整个流程如下图所示



- 挥手过程
  - 第一次挥手：
    - 客户端打算关闭连接，此时会发送一个 TCP 首部 FIN 标志位被置为 1 的报文，也即 FIN 报文，之后客户端进入 FIN\_WAIT\_1 状态。
  - 第二次挥手：
    - 服务端收到该报文后，就向客户端发送 ACK 应答报文，接着服务端进入 CLOSED\_WAIT 状态。
  - 第三次挥手：
    - 客户端收到服务端的 ACK 应答报文后，之后进入 FIN\_WAIT\_2 状态。但此时服务端可能还有一些数据未处理完。等待服务端处理完数据后，也向客户端发送 FIN 报文，之后服务端进入 LAST\_ACK 状态。
  - 第四次挥手：
    - 客户端收到服务端的 FIN 报文后，回一个 ACK 应答报文，之后进入 TIME\_WAIT 状态
    - 服务端收到了 ACK 应答报文后，就进入了 CLOSED 状态，至此服务端已经完成连接的关闭。
    - 客户端在经过 2MSL 一段时间后，自动进入 CLOSED 状态，至此客户端也完成连接的关闭。

(经过 2MSL 后仍然没有回复，说明 Server 端已经正常关闭了。那么 Client 也可用关闭)

- 相关参数说明

- ESTABLISHED：代表当前 TCP 已经连接成功
- MSL(Maximum Segment Lifetime), 指一个片段在网络中最大的存活时间。2MSL 就是一个发送和一个回复所需的最大时间。
- FIN\_WAIT\_1：等待对方的 FIN 报文。
- FIN\_WAIT\_2：等待对方的 FIN 报文。
- TIME\_WAIT：表示收到了对方的 FIN\*\* 报文 \*\*，并发送出了 ACK 报文，就等 2MSL 后即可回到 CLOSED 可用状态了
- CLOSE\_WAIT：这种状态的含义其实是表示在等待关闭
- LAST\_ACK：这个状态还是比较容易好理解的，它是被动关闭一方在发送 FIN 报文后，最后等待对方的 ACK 报文。当收到 ACK 报文后，也即可以进入到 CLOSED 可用状态了。

练习：请同学们回答出为什么 TCP 协议在建立连接的时候是握手三次，而断开链接的时候却要挥手四次？

---

全文完

---

本文由 简悦 SimpRead 优化，用以提升阅读体验

使用了 全新的简悦词法分析引擎 beta，点击查看详细说明

