TCP是主机对主机层的传输控制协议，提供可靠的连接服务，采用三次握手确认建立一个连接：

位码即tcp标志位，有6种标示：SYN(synchronous建立联机) ACK(acknowledgement 确认) PSH(push传送) FIN(finish结束) RST(reset重置) URG(urgent紧急)Sequence number(顺序号码) Acknowledge number(确认号码)

**三次握手与四次挥手**

所谓三次握手(Three-way Handshake)，是指建立一个 TCP 连接时，需要客户端和服务器总共发送3个包。

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，交换 TCP 窗口大小信息。在 socket 编程中，客户端执行 connect() 时。将触发三次握手。

第一次握手(SYN=1, seq=x):

客户端发送一个 TCP 的 SYN 标志位置1的包，指明客户端打算连接的服务器的端口，以及初始序号 X,保存在包头的序列号(Sequence Number)字段里。

发送完毕后，客户端进入 SYN\_SEND 状态。

第二次握手(SYN=1, ACK=1, seq=y, ACKnum=x+1):

服务器发回确认包(ACK)应答。即 SYN 标志位和 ACK 标志位均为1。服务器端选择自己 ISN 序列号，放到 Seq 域里，同时将确认序号(Acknowledgement Number)设置为客户的 ISN 加1，即X+1。 发送完毕后，服务器端进入 SYN\_RCVD 状态。

第三次握手(ACK=1，ACKnum=y+1)

客户端再次发送确认包(ACK)，SYN 标志位为0，ACK 标志位为1，并且把服务器发来 ACK 的序号字段+1，放在确定字段中发送给对方，并且在数据段放写ISN的+1

发送完毕后，客户端进入 ESTABLISHED 状态，当服务器端接收到这个包时，也进入 ESTABLISHED 状态，TCP 握手结束。

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

TCP 的连接的拆除需要发送四个包，因此称为四次挥手(Four-way handshake)，也叫做改进的三次握手。客户端或服务器均可主动发起挥手动作，在 socket 编程中，任何一方执行 close() 操作即可产生挥手操作。

第一次挥手(FIN=1，seq=x)

假设客户端想要关闭连接，客户端发送一个 FIN 标志位置为1的包，表示自己已经没有数据可以发送了，但是仍然可以接受数据。

发送完毕后，客户端进入 FIN\_WAIT\_1 状态。

第二次挥手(ACK=1，ACKnum=x+1)

服务器端确认客户端的 FIN 包，发送一个确认包，表明自己接受到了客户端关闭连接的请求，但还没有准备好关闭连接。

发送完毕后，服务器端进入 CLOSE\_WAIT 状态，客户端接收到这个确认包之后，进入 FIN\_WAIT\_2 状态，等待服务器端关闭连接。

第三次挥手(FIN=1，seq=y)

服务器端准备好关闭连接时，向客户端发送结束连接请求，FIN 置为1。

发送完毕后，服务器端进入 LAST\_ACK 状态，等待来自客户端的最后一个ACK。

第四次挥手(ACK=1，ACKnum=y+1)

客户端接收到来自服务器端的关闭请求，发送一个确认包，并进入 TIME\_WAIT状态，等待可能出现的要求重传的 ACK 包。

服务器端接收到这个确认包之后，关闭连接，进入 CLOSED 状态。

客户端等待了某个固定时间（两个最大段生命周期，2MSL，2 Maximum Segment Lifetime）之后，没有收到服务器端的 ACK ，认为服务器端已经正常关闭连接，于是自己也关闭连接，进入 CLOSED 状态。

A screenshot of text

Description automatically generated

TCP：面向连接、传输可靠(保证数据正确性,保证数据顺序)、用于传输大量数据(流模式)、速度慢，建立连接需要开销较多(时间，系统资源)。

UDP：面向非连接、传输不可靠、用于传输少量数据(数据包模式)、速度快。

**一：流量控制**

**什么是流量控制？流量控制的目的？**

如果发送者发送数据过快，接收者来不及接收，那么就会有分组丢失。为了避免分组丢失，控制发送者的发送速度，使得接收者来得及接收，这就是流量控制。流量控制根本目的是防止分组丢失，它是构成TCP可靠性的一方面。

**如何实现流量控制？**

由滑动窗口协议（连续ARQ协议）实现。滑动窗口协议既保证了分组无差错、有序接收，也实现了流量控制。主要的方式就是接收方返回的 ACK 中会包含自己的接收窗口的大小，并且利用大小来控制发送方的数据发送。

**流量控制引发的死锁？怎么避免死锁的发生？**

当发送者收到了一个窗口为0的应答，发送者便停止发送，等待接收者的下一个应答。但是如果这个窗口不为0的应答在传输过程丢失，发送者一直等待下去，而接收者以为发送者已经收到该应答，等待接收新数据，这样双方就相互等待，从而产生死锁。

为了避免流量控制引发的死锁，TCP使用了持续计时器。每当发送者收到一个零窗口的应答后就启动该计时器。时间一到便主动发送报文询问接收者的窗口大小。若接收者仍然返回零窗口，则重置该计时器继续等待；若窗口不为0，则表示应答报文丢失了，此时重置发送窗口后开始发送，这样就避免了死锁的产生。

**二：拥塞控制和流量控制的区别**

**拥塞控制**：拥塞控制是作用于网络的，它是防止过多的数据注入到网络中，避免出现网络负载过大的情况；常用的方法就是：（ 1 ）慢开始、拥塞避免（ 2 ）快重传、快恢复。

**流量控制：**流量控制是作用于接收者的，它是控制发送者的发送速度从而使接收者来得及接收，防止分组丢失的。

（一）慢开始算法：

发送方维持一个叫做拥塞窗口cwnd（congestion window）的状态变量。拥塞窗口的大小取决于网络的拥塞程度，并且动态地在变化。发送方让自己的发送窗口等于拥塞窗口，另外考虑到接受方的接收能力，发送窗口可能小于拥塞窗口。

慢开始算法的思路就是，不要一开始就发送大量的数据，先探测一下网络的拥塞程度，也就是说由小到大逐渐增加拥塞窗口的大小。

A close up of text on a white background

Description automatically generated

（二）拥塞避免算法：

拥塞避免算法让拥塞窗口缓慢增长，即每经过一个往返时间RTT就把发送方的拥塞窗口cwnd加1，而不是加倍。这样拥塞窗口按线性规律缓慢增长。

无论是在慢开始阶段还是在拥塞避免阶段，只要发送方判断网络出现拥塞（其根据就是没有按时收到确认，虽然没有收到确认可能是其他原因的分组丢失，但是因为无法判定，所以都当做拥塞来处理），就把慢开始门限ssthresh设置为出现拥塞时的发送窗口大小的一半（但不能小于2）。然后把拥塞窗口cwnd重新设置为1，执行慢开始算法。这样做的目的就是要迅速减少主机发送到网络中的分组数，使得发生拥塞的路由器有足够时间把队列中积压的分组处理完毕。

A screenshot of text

Description automatically generated

A screenshot of text

Description automatically generated

A close up of text on a white background

Description automatically generated

在浏览器中输入[www.baidu.com](http://www.baidu.com)后执行过程

1. 浏览器获取输入的域名
2. 浏览器向DNS服务器请求解析
3. 解析出百度服务器的IP地址
4. 浏览器与该服务器建立TCP连接
5. 浏览器发出HTTP请求，请求百度首页
6. 服务器通过HTTP响应将首页文件发送给浏览器
7. 浏览器将首页文件解析，并将web页面显示给用户

涉及到的协议

应用层：HTTP，DNS

传输层：TCP UDP(DNS返回服务器IP用UDP)

网络层：IP ICMP ARP

**HTTP协议**

1. 支持client，server模式
2. 简单便捷：request方法有get，post
3. 灵活
4. 无连接：限制每次连接只处理一个请求
5. 无状态：指对事务处理没有记忆能力

**HTTP之请求：**三部分：请求行，消息报头，请求正文

方法：get，post，delete，put（请求server存储一个资源）

**HTTP之响应：**三部分：状态行，消息报头，响应正文

状态码：200 OK

400 Bad request

401 Unauthorized

404 Not Found

500 Internal server error

503 server unavailable

HTTP和HTTPS的区别

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

HTTPS在HTTP下面加了个SSL层

SSL(Security Socket Layer)依靠证书来验证服务器的身份，并为浏览器和服务器之间的通信加密。

A close up of a piece of paper

Description automatically generated

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

区别

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated