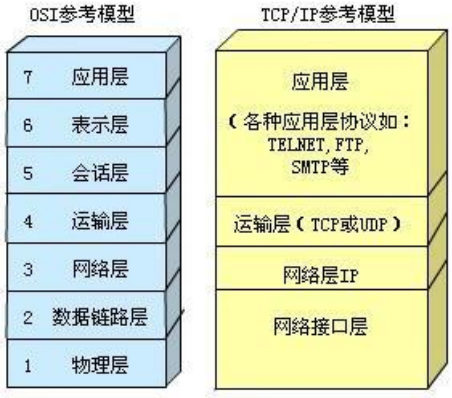
浅谈Socket协议

Socket 是对 TCP/IP 协议族的一种封装，是应用层与TCP/IP协议族通信的中间软件抽象层。从设计模式的角度看来，Socket其实就是一个门面模式，它把复杂的TCP/IP协议族隐藏在Socket接口后面，对用户来说，一组简单的接口就是全部，让Socket去组织数据，以符合指定的协议。

Socket 还可以认为是一种网络间不同计算机上的进程通信的一种方法，利用三元组（ip地址，协议，端口）就可以唯一标识网络中的进程，网络中的进程通信可以利用这个标志与其它进程进行交互。

Socket 起源于 Unix，Unix/Linux 基本哲学之一就是“一切皆文件”，都可以用“打开(open) –> 读写(write/read) –> 关闭(close)”模式来进行操作。因此 Socket 也被处理为一种特殊的文件。



TCP/IP

要想理解socket首先得熟悉一下TCP/IP协议族， TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）即传输控制协议/网间协议，定义了主机如何连入因特网及数据如何再它们之间传输的标准，

从字面意思来看TCP/IP是TCP和IP协议的合称，但实际上TCP/IP协议是指因特网整个TCP/IP协议族。不同于ISO模型的七个分层，TCP/IP协议参考模型把所有的TCP/IP系列协议归类到四个抽象层中

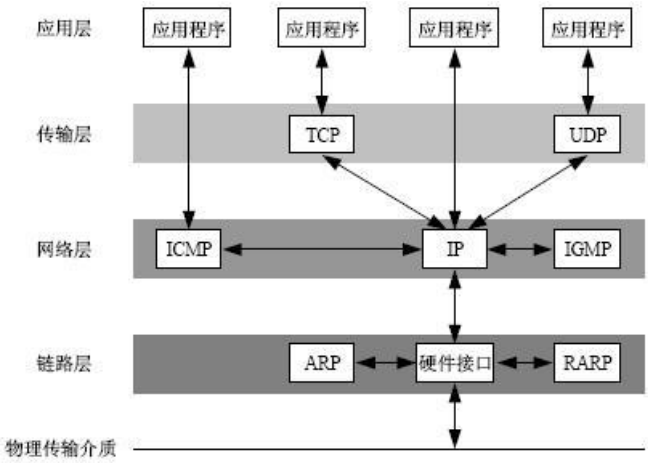
应用层：TFTP，HTTP，SNMP，FTP，SMTP，DNS，Telnet 等等

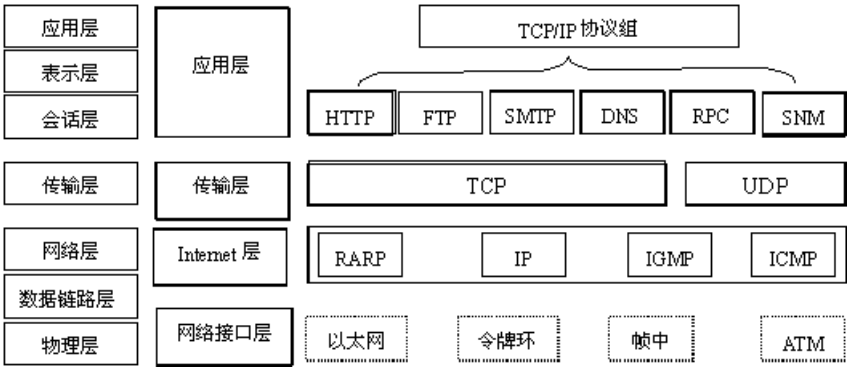
传输层：TCP，UDP

网络层：IP，ICMP，OSPF，EIGRP，IGMP

数据链路层：SLIP，CSLIP，PPP，MTU

每一抽象层建立在低一层提供的服务上，并且为高一层提供服务，看起来大概是这样子的

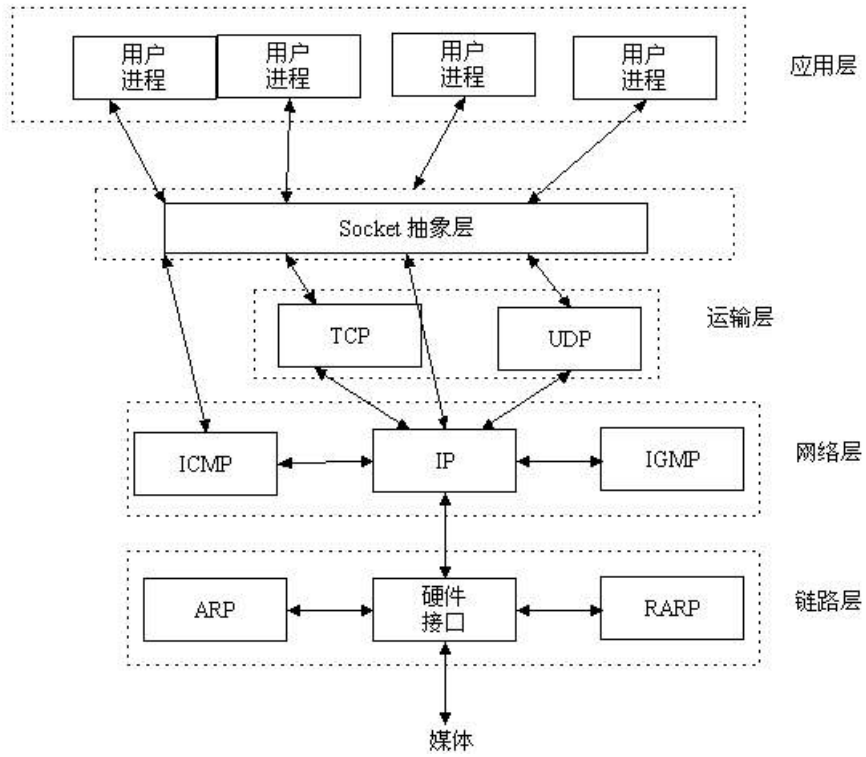




Socket

我们知道两个进程如果需要进行通讯最基本的一个前提能能够唯一的标示一个进程，在本地进程通讯中我们可以使用PID来唯一标示一个进程，但PID只在本地唯一，网络中的两个进程PID冲突几率很大，这时候我们需要另辟它径了，我们知道IP层的ip地址可以唯一标示主机，而TCP层协议和端口号可以唯一标示主机的一个进程，这样我们可以利用ip地址＋协议＋端口号唯一标示网络中的一个进程。

能够唯一标示网络中的进程后，它们就可以利用socket进行通信了，什么是socket呢？我们经常把socket翻译为套接字，socket是在应用层和传输层之间的一个抽象层，它把TCP/IP层复杂的操作抽象为几个简单的接口供应用层调用已实现进程在网络中通信。

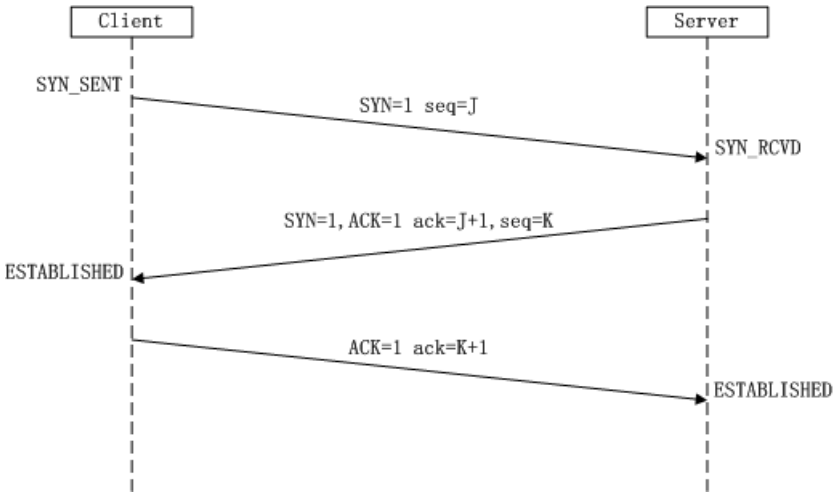


TCP(传输控制协议)

传输控制协议(Transmission Control Protocol,简写TCP)是一种面向连接，可靠的基于字节流的传输层协议。

建立连接的过程需要三次握手，释放链接需要四次挥手。

建立连接：



(1）第一次握手：Client将标志位SYN置为1，随机产生一个值seq=J，并将该数据包发送给Server，Client进入SYN_SENT状态，等待Server确认。

（2）第二次握手：Server收到数据包后由标志位SYN=1知道Client请求建立连接，Server将标志位SYN和ACK都置为1，ack=J+1，随机产生一个值seq=K，并将该数据包发送给Client以确认连接请求，Server进入SYN_RCVD状态。

（3）第三次握手：Client收到确认后，检查ack是否为J+1，ACK是否为1，如果正确则将标志位ACK置为1，ack=K+1，并将该数据包发送给Server，Server检查ack是否为K+1，ACK是否为1，如果正确则连接建立成功，Client和Server进入ESTABLISHED状态，完成三次握手，随后Client与Server之间可以开始传输数据了。

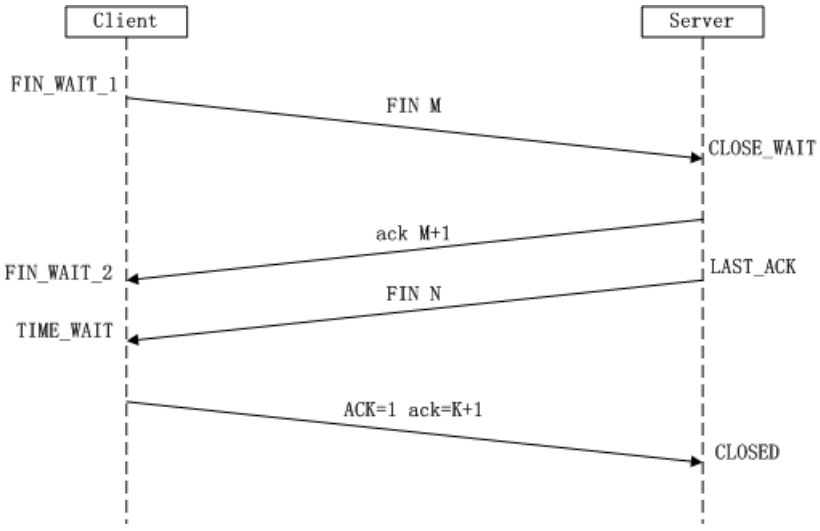
简单来说，就是

1、建立连接时，客户端发送SYN包（SYN=i）到服务器，并进入到SYN-SEND状态，等待服务器确认

2、服务器收到SYN包，必须确认客户的SYN（ack=i+1）,同时自己也发送一个SYN包（SYN=k）,即SYN+ACK包，此时服务器进入SYN-RECV状态

3、客户端收到服务器的SYN+ACK包，向服务器发送确认报ACK（ack=k+1）,此包发送完毕，客户端和服务器进入ESTABLISHED状态，完成三次握手，客户端与服务器开始传送数据。

释放链接



由于TCP连接时全双工的，因此，每个方向都必须要单独进行关闭，这一原则是当一方完成数据发送任务后，发送一个FIN来终止这一方向的连接，收到一个FIN只是意味着这一方向上没有数据流动了，即不会再收到数据了，但是在这个TCP连接上仍然能够发送数据，直到这一方向也发送了FIN。首先进行关闭的一方将执行主动关闭，而另一方则执行被动关闭，上图描述的即是如此。

（1）第一次挥手：Client发送一个FIN，用来关闭Client到Server的数据传送，Client进入FIN_WAIT_1状态。

（2）第二次挥手：Server收到FIN后，发送一个ACK给Client，确认序号为收到序号+1（与SYN相同，一个FIN占用一个序号），Server进入CLOSE_WAIT状态。

（3）第三次挥手：Server发送一个FIN，用来关闭Server到Client的数据传送，Server进入LAST_ACK状态。

（4）第四次挥手：Client收到FIN后，Client进入TIME_WAIT状态，接着发送一个ACK给Server，确认序号为收到序号+1，Server进入CLOSED状态，完成四次挥手。

为什么建立连接是三次握手，而关闭连接却是四次挥手呢？

这是因为服务端在LISTEN状态下，收到建立连接请求的SYN报文后，把ACK和SYN放在一个报文里发送给客户端。而关闭连接时，当收到对方的FIN报文时，仅仅表示对方不再发送数据了但是还能接收数据，己方也未必全部数据都发送给对方了，所以己方可以立即close，也可以发送一些数据给对方后，再发送FIN报文给对方来表示同意现在关闭连接，因此，己方ACK和FIN一般都会分开发送。

UDP

用户数据包协议（英语：User Datagram Protocol，缩写为UDP），又称用户数据报文协议，是一个简单的面向数据报的传输层协议，正式规范为RFC 768。

在TCP/IP模型中，UDP为网络层以上和应用层以下提供了一个简单的接口。UDP只提供数据的不可靠传递，它一旦把应用程序发给网络层的数据发送出去，就不保留数据备份（所以UDP有时候也被认为是不可靠的数据报协议）。UDP在IP数据报的头部仅仅加入了复用和数据校验（字段）。 UDP首部字段由4个部分组成，其中两个是可选的。各16bit的来源端口和目的端口用来标记发送和接受的应用进程。因为UDP不需要应答，所以来源端口是可选的，如果来源端口不用，那么置为零。在目的端口后面是长度固定的以字节为单位的长度域，用来指定UDP数据报包括数据部分的长度，长度最小值为8byte。首部剩下地16bit是用来对首部和数据部分一起做校验和（Checksum）的，这部分是可选的，但在实际应用中一般都使用这一功能。 由于缺乏可靠性且属于非连接导向协议，UDP应用一般必须允许一定量的丢包、出错和复制粘贴。但有些应用，比如TFTP，如果需要则必须在应用层增加根本的可靠机制。但是绝大多数UDP应用都不需要可靠机制，甚至可能因为引入可靠机制而降低性能。流媒体（流技术）、即时多媒体游戏和IP电话（VoIP）一定就是典型的UDP应用。如果某个应用需要很高的可靠性，那么可以用传输控制协议（TCP协议）来代替UDP。 由于缺乏拥塞控制（congestion control），需要基于网络的机制来减少因失控和高速UDP流量负荷而导致的拥塞崩溃效应。换句话说，因为UDP发送者不能够检测拥塞，所以像使用包队列和丢弃技术的路由器这样的网络基本设备往往就成为降低UDP过大通信量的有效工具。数据报拥塞控制协议（DCCP）设计成通过在诸如流媒体类型的高速率UDP流中，增加主机拥塞控制，来减小这个潜在的问题。 典型网络上的众多使用UDP协议的关键应用一定程度上是相似的。这些应用包括域名系统（DNS）、简单网络管理协议（SNMP）、动态主机配置协议（DHCP）、路由信息协议（RIP）和某些影音流服务等等。

UDP 是一个简单的传输层协议。和 TCP 相比，UDP 有下面几个显著特性：

- UDP 缺乏可靠性。UDP 本身不提供确认，序列号，超时重传等机制。UDP 数据报可能在网络中被复制，被重新排序。即 UDP 不保证数据报会到达其最终目的地，也不保证各个数据报的先后顺序，也不保证每个数据报只到达一次
- UDP 数据报是有长度的。每个 UDP 数据报都有长度，如果一个数据报正确地到达目的地，那么该数据报的长度将随数据一起传递给接收方。而 TCP 是一个字节流协议，没有任何（协议上的）记录边界。
- UDP 是无连接的。UDP 客户和服务器之前不必存在长期的关系。UDP 发送数据报之前也不需要经过握手创建连接的过程。
- UDP 支持多播和广播。