TCP/IP协议栈是目前网络技术的事实标准

OSI是目前的理论标准

【TCP】传输控制协议

1、面向连接

2、可靠传输（排序，确认，流量控制）

3、流量控制

4、多路复用

【UDP】

面向无连接和不可靠传输服务

【IP】互联网协议

IP模块 添加IP头部和MAC头部

IP地址 客户端到服务器（用于IP协议）

IP协议 根据IP地址，查找下一个路由器的MAC地址，写入MAC头部

MAC地址 路由器到路由器（用于以太网协议）

MAC地址是IP模块添加的，却用于以太网协议（ARP通过IP查找MAC地址）

IP协议与以太网协议的关系：

IP协议没有传输功能，所以要委托以太网进行

IP协议查找到下一个路由的MAC地址并写入MAC头部

以太网协议就知道将包发到哪一个路由上

IP与以太网的关系就是路由器和交换机的关系（路由器将包的传输工作交给交换机）

路由器 路由表（路由器各个端口有MAC地址，IP地址）

交换机/集线器 MAC-端口映射表（本身有没有MAC地址？应该没有）

查表，根据MAC地址（计算机的），将信号发送到相应的端口

在一个稳定的网络中，IP地址和MAC地址是成对出现的。如果一台计算机要和网络中另一外计算机通信，那么要配置这两台计算机的IP地址，MAC地址是网卡出厂时设定的，这样配置的IP地址就和MAC地址形成了一种对应关系。在数据通信时，IP地址负责表示计算机的网络层地址，网络层设备（如路由器）根据IP地址来进行操作；MAC地址负责表示计算机的数据链路层地址，数据链路层设备（如交换机）根据MAC地址来进行操作。IP和MAC地址这种映射关系由ARP（Address Resolution Protocol，[地址解析协议](https://baike.baidu.com/item/%E5%9C%B0%E5%9D%80%E8%A7%A3%E6%9E%90%E5%8D%8F%E8%AE%AE)）协议完成。

套接字 实体就是控制信息（存放控制信息的内存）

（协议类型、本机IP与端口、对方IP与端口、通信状态、进程ID、重发时长。。。）

协议栈是根据套接字中记录的控制信息来工作的

描述符 使协议栈能够区分不同的套接字

连接connect 实际上是双方交换控制信息

将客户端的IP地址和端口号告诉服务器

客户端connect连哪个端口，服务器就由哪个端口响应

控制信息 有的保存在套接字中，用来控制协议栈操作

有的保存在头部

协议栈（操作系统） TCP协议 UDP协议

IP协议

IP协议 把数据切分为包？

ICMP 发送错误细信息和控制信息

ARP 根据IP地址查询以太网地址

TCP协议中 ACK 1 告知对方成功收到包

SYN synchronize同步

序号+长度 告知对方发送的是第XX到第XX字节的数据

（数据长度可由包减头部计算）

ACK号 告知对方已收到第XX字节之前的所有数据

通过序号和ACK号可以确认对方是否收到了包

TCP协议有确认和重发功能，所以其他环节就不需要错误补救机制了

FIN 1 告知对方断开连接

窗口（滑动窗口） 发送一个包，等待接收一个ACK号返回 →浪费时间

不等带ACK号返回就继续发送包 →有可能接收方缓冲区溢出

接收方会返回剩余缓冲区大小，发送方就知道可以再发几个包

这个大小就是窗口

返回ACK号：收到包时

返回窗口：程序从缓冲区提取数据时

两者可以合并返回

MTU 一个网络包最大长度（IP头部+TCP头部+数据）

MSS 一个包最大数据长度

ARP ARP通过广播IP查询对应的MAC地址

ARP 缓存

PHY(MAU) Physical Layer Device 物理层装置

Medium Attachment Unit 介质连接单元

FCS 帧尾的FCS校验，CRC循环冗余校验

路由聚合

地址转换 NAT network address translation

内网设备和互联网无法直接通信

接入网 互联网入口线路（ADSL FTTH光纤入网）

POP point of presence

接入点设备，运营商设备，互联网入口

NOC network operation center

运营商核心设备，集中POP传输过来的包，转发到最近的POP

防火墙

包过滤

负载均衡 多台服务器，分布式架构，负载均衡器

另一种解决方法 整个系统按功能分成不同的服务器（web服务器、数据库服务器）

缓存服务器

正向代理

反向代理