

网络分层

为什么要分层

在Web应用开发中，为什么要分成 MVC 3层结构？
在网络通信过程中，涉及到的软件与硬件设施包括进程，网卡，交换机，路由器等等。建立有效的抽象机制能够更好的对现有资源进行复用与拓展
例如传输层的TCP/UDP协议是建立在网络层之上的，那么在网络层能够提供的功能基础之上，协议本身可对其进行进一步的拓展，如TCP的可靠传输，UDP的广播机制

五层网络模型

应用层	HTTP HTTPS DNS FTP P2P
传输层	TCP UDP
网络层	ICMP IP OSPF BGP IPsec GRE
链路层	ARP VLAN STP
物理层	网络跳线

- 应用层：应用层封装用户想要传递的真实数据，如HTTP协议则封装HTTP请求头或者响应头与数据
- 传输层：传输层对应用层的数据包进一步封装，根据具体的协议添加协议相关内容，添加源端口号与目的端口号
- 网络层：网络层对传输层的数据包进一步封装，并添加源IP地址与目标IP地址
- 链路层：链路层对网络层的数据包进一步封装，并添加源MAC地址与目的MAC地址

在分层模型中可以看到，源IP地址和目标IP地址是在网络层，也就是传输层之下添加的，那么为什么还需要传输层？

网络层，如IP协议，仅负责端到端的数据包传输，即主机A到主机B，并不会将数据包发送至运行在主机B上的服务进程

进程服务交付：在TCP和UDP的报文中，有两个非常重要的字段：源端口与目的端口，端口的使用者为进程

传输层最为重要的功能就是将网络层的在两个端系统之间的交付服务扩展到运行在两个不同端系统上的应用层进程之间的交付服务

实现跨节点间的进程间通信，单靠网络层协议无法实现

建立在网络层之上，提供更加丰富的服务

- TCP协议能够提供面向连接的、可靠的、具有拥塞机制的传输服务
- UDP提供无连接的、不可靠的、更加快速的数据传输服务，并拥有广播机制

我们经常说的socket编程，对应哪一层？

socket API最早出现在4.2BSD Unix操作系统中，由加州大学伯克利分校发布。在该版本中包含了完整的TCP/IP实现，包括socket编程接口以及各种网络工具

所以，socket编程，其实是介于应用层与传输层之间的一种编程方法，用于实现自定义的数据传输。本质上就是操作由OS所提供的各种API

网络通信过程：本质上是两台主机间的进程间通信，依赖于主机间的网络通信

发送方由上至下组包，接收方自下而上拆包

基础概念

逻辑上标记一台主机

- 公网IP：在全球的公网范围内，该IP唯一
- 局域网IP：在某个局域网内，该IP唯一

组成：IPv4地址由4个字节组成，如192.168.2.5，包括了网络号以及主机号

- 网络号：标记一个网段
- 主机号：标记某个网段中的某台主机

IPv4 分类

- A类：网络号(7位)，主机号(24位)。能够支持总计16777214台主机。私有IP地址范围：10.0.0.0~10.255.255.255
- B类：网络号(14位)，主机号(16位)。能够支持总计65534台主机。私有IP地址范围：172.16.0.0~172.31.255.255
- C类：网络号(21位)，主机号(8位)。能够支持总计254台主机。私有IP地址范围：192.168.0.0~192.168.255.255

在C类IP中，主机号为8位，范围为0~255，总计256个数字，为什么只能支持254台主机？

因为0和255的主机号具有特殊意义。其中主机号为0通常表示网络号，主机号为255通常表示广播地址

网络号与子网掩码

当拿到2个IP地址，如192.168.1.2,192.168.1.3以后，我们能够说它们一定在同一个网段吗？不能

原因就在于，这两个IP的子网掩码不能够确定：IP与网络掩码通过按位与的方式得到网络号，只有网络号相同，它们才处于同一个网段，换言之，通一个局域网内

对于192.168.1.1这类的IP地址来说，其子网掩码通常就是255.255.255.0。

确定两个IP地址是否在同一网段的重要目的就在于判断当前通信是否是内部通信，如果不是内部通信，则需要借助网关(Gateway)，将数据包发送给外部

端口与端口号

端口号是网络通信过程中，标记接收方和发送方进程的一种方式

IP协议能够将一个数据包从一台主机发送给另外一台主机，但不能确定目标主机的接收进程。所以，需要端口号来标记一个进程，由TCP/UDP协议封装。

可以认为端口号就是一种特殊的PID，只不过由于PID会因为进程的重启或主机的重启而发生变化，所以采用端口绑定的方式，使得进程和端口号之间存在静态绑定

端口号分配

- 知名端口：该部分端口由操作系统预分配，或者大家约定俗成的端口，范围为0~1023，如HTTP协议端口号为80，HTTPS协议端口号为443
- 动态端口：范围为1024~65535，可由用户随意分配。例如常见的MySQL端口为3306，Redis监听端口6379

Linux下查看端口使用情况

- netstat -an
- lsof -i:port

MAC地址

MAC地址其实就是网卡序列号，是网卡的“身份证号”，被要求在全球范围内唯一

在同一个局域网内通信，必需知道对方的MAC地址

IP地址和MAC地址就像学校地址和学生的手机号一样

- 通过IP地址找到学校
- 通过MAC地址找到具体的学生