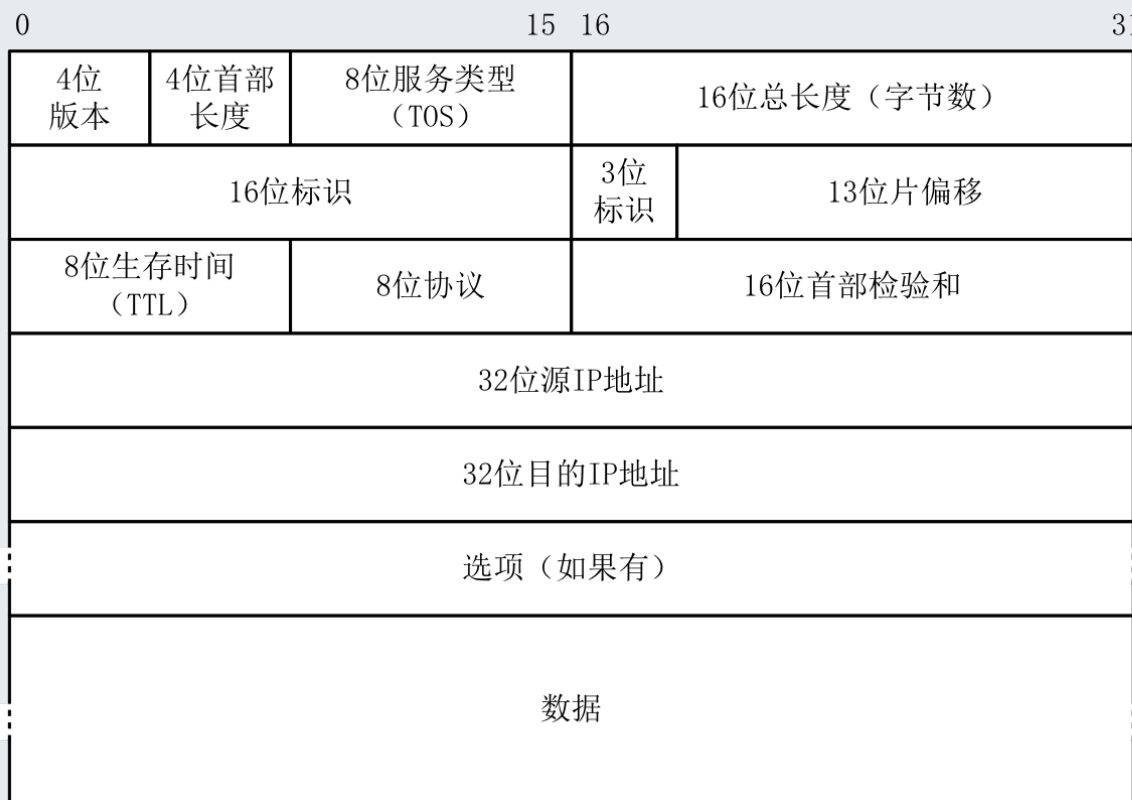


自从互联网诞生以来，现在基本上所有的程序都是网络程序，很少有单机版的程序了

计算机网络就是把各个计算机连接到一起，让网络中的计算机可以互相通信。网络编程就是如何在程序中实现两台计算机的通信

用Python进行网络编程，就是在Python程序本身这个进程内，连接别的服务器进程的通信端口进行通信

网络概述



版本 — IP头中前四位标识了IP的操作版本，比如版本4或版本6

Internet头长度 — 头中下面4位包括头长度，以32位为单位表示

服务类型

总长度(Total Length)

标识(Identifier) — 每个IP报文被赋予一个惟一的16位标识，用于标识数据报的分段

分段标志(Fragmentation Flag) — 下一个域包括3个1位标志，标识报文是否允许被分段和是否使用了这些域

分段偏移(Fragment Offest) — 8位的域指出分段报文相对于整个报文开始处的偏移。这个值以64位为单位递增

生存时间(TTL) — IP报文不允许在广域网中永久漫游。它必须限制在一定的TTL内

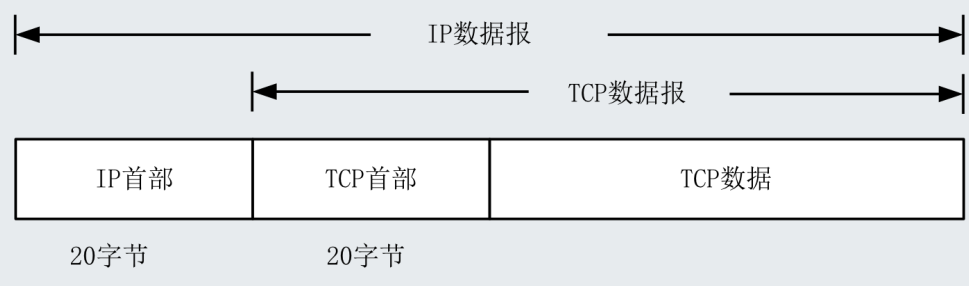
协议 — 8位域指示IP头之后的协议，如VINES、TCP、UDP等

校验和(checksum) — 校验和是16位的错误检测域。目的机、网络中的每个网关要重新计算报文头的校验和，就如同源机器所做的一样

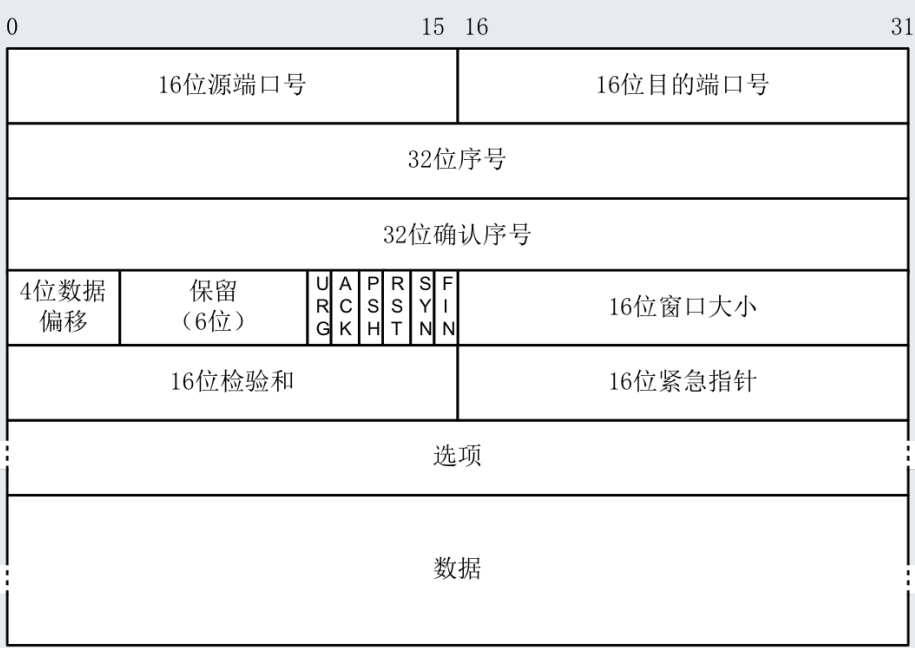
源IP地址 — 源计算机的IP地址

目的IP地址 — 目的计算机的IP地址

填充 — 为了保证IP头长度是32位的整数倍，要填充额外的0



TCP数据在IP数据报中的封装



TCP包首部

16位的源端口域包含初始化通信的端口号

源端口和源IP地址的作用是标识报文的返回地址

16位的目的端口域定义传输的目的

这个端口指明报文接收计算机上的应用程序地址接口

32位的序列号由接收端计算机使用，重组分段的报文成最初形式

TCP使用32位的应答（ACK）域标识下一个希望收到的报文的第一个字节

这个4位域包括TCP头大小

以32位数据结构或称为“双字”为单位

6位恒置0的域

为将来定义新的用途保留

6位标志域，每1位标志可以打开一个控制功能

这六个标志是：紧急标志、有意义的应答标志、推、重置连接标志、同步序列号标志、完成发送数据标志

目的机使用16位的域告诉源主机，它想收到的每个TCP数据段大小

TCP头也包括16位的错误检查域—“校验和”域

紧急指针域是一个可选的16位指针，指向段内的最后一个字节位置，这个域只在URG标志设置了时才有效

至少一字节的可变长域标识哪个选项

域的大小是最大的MSS，MSS可以在源和目的机器之间协商

其目的是确保空间的可预测性、定时和规范大小

这个域中加入额外的零以保证TCP头是32位的整数倍

结构

TCP编程

TCP编程

UDP编程

网络编程

TCP编程

TCP编程

UDP编程

计算机网络的出现比互联网要早很多

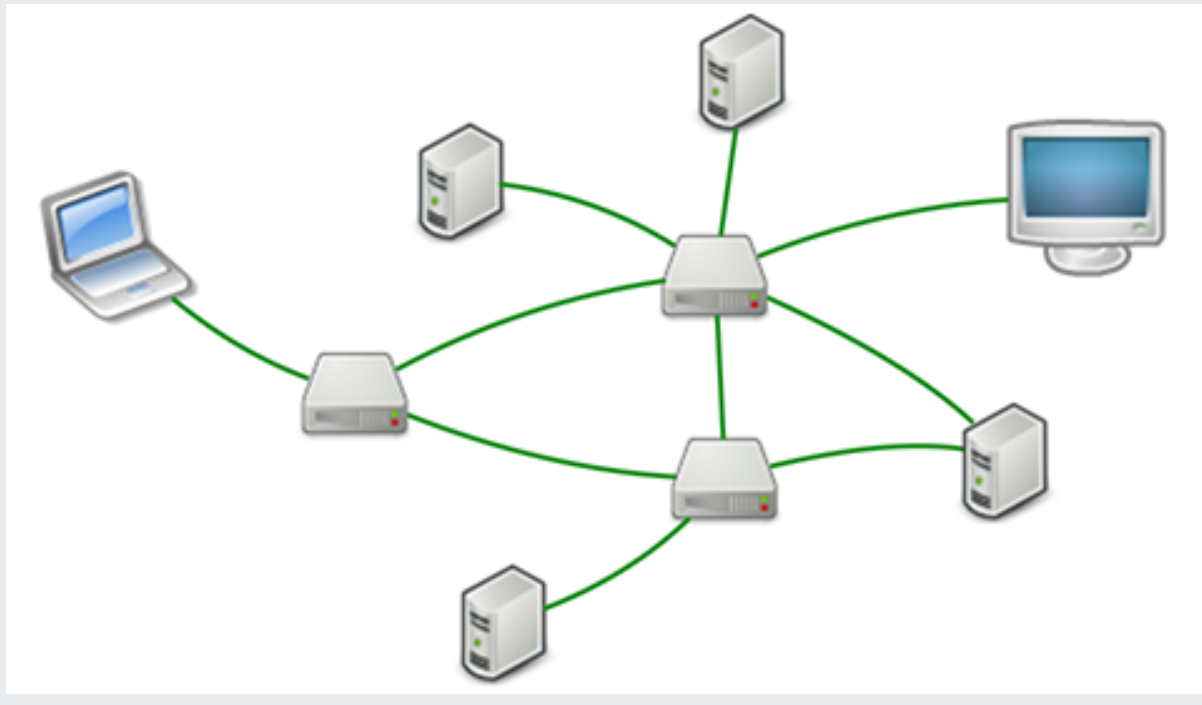
计算机为了联网，就必须规定通信协议，早期的计算机网络，都是由各厂商自己规定一套协议，IBM、Apple和Microsoft都有各自的网络协议，互不兼容，这就好比一群人有的说英语，有的说中文，有的说德语，说同一种语言的人可以交流，不同的语言之间就不行了

为了把全世界的所有不同类型的计算机都连接起来，就必须规定一套全球通用的协议，为了实现互联网这个目标，互联网协议簇（Internet Protocol Suite）就是通用协议标准。Internet是由inter和net两个单词组合起来的，原意就是连接“网络”的网络，有了Internet，任何私有网络，只要支持这个协议，就可以联入互联网

因为互联网协议包含了上百种协议标准，但是最重要的两个协议是TCP和IP协议，所以，大家把互联网的协议简称TCP/IP协议

通信的时候，双方必须知道对方的标识，好比发邮件必须知道对方的邮件地址。互联网上每个计算机的唯一标识就是IP地址，类似123.123.123.123。如果一台计算机同时接入到两个或更多的网络，比如路由器，它就会有多个IP地址，所以，IP地址对应的实际上是计算机的网络接口，通常是网卡

IP协议负责把数据从一台计算机通过网络发送到另一台计算机。数据被分割成一小块一小块，然后通过IP包发送出去。由于互联网链路复杂，两台计算机之间经常有多条线路，因此，路由器就负责决定如何把一个IP包转发出去。IP包的特点是按块发送，途径多个路由，但不保证能到达，也不保证顺序到达



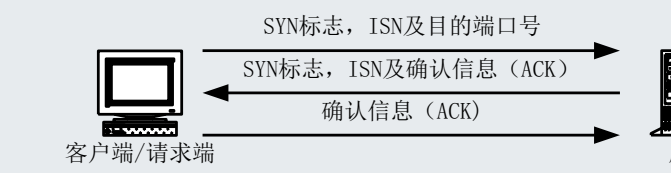
TCP/IP简介

IP地址实际上是一个32位整数（称为IPv4），以字符串表示的IP地址如192.168.0.1实际上是把32位整数按8位分组后的数字表示，目的是便于阅读

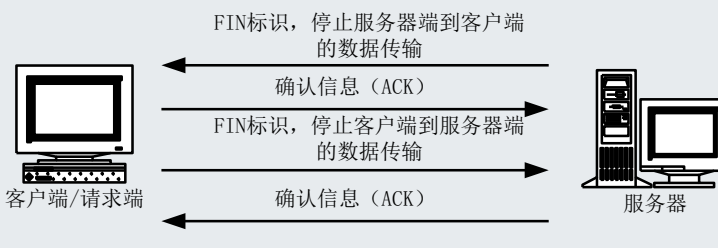
IPv6地址实际上是一个128位整数，它是目前使用的IPv4的升级版，以字符串表示类似于2001:0db8:85a3:0042:1000:8a2e:0370:7334

TCP协议则是建立在IP协议之上的。TCP协议负责在两台计算机之间建立可靠连接，保证数据包按顺序到达。TCP协议会通过握手建立连接，然后，对每个IP包编号，确保对方按顺序收到，如果包丢掉了，就自动重发

三次握手



建立一个TCP链接



断开一个TCP链接