

浅谈网络协议中的 TCP/IP 协议

马 莉

(无锡市人防通信站, 无锡 214061)

【摘要】就像我们说话用某种语言一样, 网络上的各台计算机之间也有一种语言, 即网络协议。不同的计算机之间必须使用相同的网络协议才能进行通信。网络协议有很多种, 具体选择哪一种协议则要看情况而定, 其中 TCP/IP 协议是 Internet 上计算机使用最广泛地网络通信协议。

【关键词】网络协议; TCP/IP 协议; TCP 协议; IP 协议

【中图分类号】TP393.04

【文献标识码】A

【文章编号】1672-7274 (2016) 02-0041-01

1. 引言

网络协议是互联网发展的基础, 是网络上所有设备(网络服务器、计算机及交换机、路由器、防火墙等)之间通信规则的集合, 它规定了通信时信息采用的格式和这些格式的意义, 网络协议使网络上各种设备能够相互交换信息。常见的网络协议有: TCP/IP 协议、IPX/SPX 协议、NetBEUI 协议等。

TCP/IP 协议, 即传输控制协议/网际协议, 是开放系统互联协议中最早的协议之一, 它为连接不同操作系统和不同硬件体系结构的互连网络提供通信支持, 是一种网络通用语言。TCP/IP 协议实际上是一个由多种协议组成的协议族, 它定义了计算机通过网络互相通信及协议族各层次直接通信的规范。

2. TCP/IP 工作原理

TCP/IP 协议并不完全符合 OSI 的七层参考模型。传统的开放式系统互连参考模型, 是一种通信协议的 7 层抽象的参考模型, 其中每一层执行某一特定任务。该模型的目的是使各种硬件在相同的层次上相互通信。这 7 层是: 物理层、数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层和应用层。TCP/IP 通信协议采用了 4 层的层级结构, 每一层都呼叫它的下一层所提供的网络来完成自己的需求。这 4 层分别为:

(1) 应用层:

应用程序间沟通的层, 如简单电子邮件传输 (SMTP)、文件传输协议 (FTP)、网络远程访问协议 (Telnet) 等。

(2) 传输层:

在此层中, 它提供了节点间的数据传送服务, 如传输控制协议 (TCP)、用户数据报协议 (UDP) 等, TCP 和 UDP 给数据包加入传输数据并把它传输到下一层中, 这一层负责传送数据, 并且确定数据已被送达并接收。

(3) 互连网络层:

负责提供基本的数据封装传送功能, 让每一块数据包都能够到达目的主机 (但不检查是否被正确接收), 如网际协议 (IP)。

(4) 网络接口层:

对实际的网络媒体的管理, 定义如何使用实际网络 (如 Ethernet、Serial Line 等) 来传送数据。

TCP/IP 工作原理: 在源主机上应用层将一串字节流传给传输层, 传输层将字节流分成 TCP 段, 加上 TCP 包头交给 IP 层, IP 层生成一个包, 将 TCP 段放入其数据域, 并加上源和目的主机的 IP 地址后, 交给网络接口层, 再交数据链路层, 数据链路层在其帧的数据部分装上 IP 包, 发往目的主机或 IP 路由器处理。

在目的主机处, 数据链路层将数据链路层帧头去掉, 将 IP 包交给网络接口层再交 IP 层, IP 层检查 IP 包头, 如果包头中的检查和计算出来的不一致, 则丢弃该包; 如果检查一致, IP 层去掉 IP 头, 将 TCP 段交给 TCP 层, TCP 层检查序号来判断是否为正确的 TCP 段, TCP 层检查 TCP 包头, 如果正确就向主机发送确认, 反之则抛弃。目的主机在传输层去掉 TCP 头, 将字节流传给应用程序。

3. TCP 协议

TCP 传输控制协议, 提供了一种面向连接的、可靠的、基于字节流的传输层通信协议。在简化的计算机网络 OSI 模型中, 它

完成第四层传输层所指定的功能。

TCP 协议是基于连接的协议, 在正式收发数据前, 必须和对方建立可靠的连接。一个 TCP 连接必须要经过三次对话才能建立。简单过程如下:

(1) 第一次对话: 主机 A 向主机 B 发出连接请求数据包: “我想给你发送数据, 可以吗?”

(2) 第二次对话: 主机 B 向主机 A 发送同意连接和要求同步的数据包: “可以, 什么时候发?”

(3) 第三次对话: 主机 A 再发出一个数据包确认主机 B 的要求同步: “我现在就发, 请你接收!”

三次对话使得数据包的发送和接收同步, 经过三次对话后, 主机 A 才正式向主机 B 发送数据。

4. IP 协议

IP 协议是 TCP/IP 协议族中最为核心的协议。该协议族中所有的其他协议, 如 TCP、UDP、ICMP 和 IGMP 的数据都以 IP 数据报格式传输。IP 提供不可靠、无连接的数据包传送服务, 使得各种各样的物理网络只要能够提供数据报传输, 就能互联。

IP 协议是因特网上使用的一个关键的底层协议, 它是一套由软件程序组成的协议软件, 它把各种不同格式的数据“帧”转换成统一的“IP 数据包”格式, 这种转换是因特网的一个最重要的特点, 使所有各种不同类型的计算机和不同操作系统都能在因特网上实现互通。

TCP/IP 是为了适应物理网络的多样性而设计的, 而这种适应性主要是通过 IP 层来体现。TCP/IP 分别采用了 IP 数据报和 IP 地址作为物理数据帧与物理地址的统一描述形式。这样 IP 向上层提供统一的 IP 数据报和统一的 IP 地址, 使得各种物理帧及物理地址的差异性对上层协议不复存在。

5. TCP/IP 协议的发展

现在广泛应用的是 Internet 协议第四版 (IPv4), 它为 TCP/IP 族提供了基本的通信体制, 同时也暴露出许多缺点, 而 IPv6 是在 IPv4 基础上经过不断发展和完善下诞生的新一代互联网。

(1) 与 IPv4 相比, IPv6 的地址空间有了明显扩展, 其地址长度为 128 比特, 而 IPv4 的地址长度只有 32 比特。

(2) IPv6 地址分配遵循聚类 (Aggregation) 原则, 使路由器能在路由表中用一条记录 (Entry) 表示一片子网, 减小了路由表长度, 提高了路由器转发数据包的速度。

(3) IPv6 的组播 (Multicast) 支持及对流的支持 (Flow Control), 为服务质量控制提供了良好的网络平台。

(4) IPv6 加入了对自动配置的支持, 这是对 DHCP 协议的改进和扩展, 使得局域网管理更方便和快捷。

(5) IPv6 具有更高的安全性。

6. 结束语

TCP/IP 作为现代网络运行的基础协议, 学习、理解和深入掌握 TCP/IP 原理, 可以巩固网络管理的基础, 提高网络安全意识, 增强网络分析能力, 是研究、从事网络设计均不可或缺的。

作者简介: 马莉 (1979—), 女, 江苏无锡人, 本科, 工程师。