



# 网络编程基础

TCP/IP 协议栈

# 目录

- 背景
- TCP/IP 参考模型
- 基本概念
- 详细介绍



# 引言

# 引言

- 在这个互联网蓬勃发展的时代，网络正在迅速的改变着我们周围的一切。小到智能电灯、智能手表，大到航天飞机、宇宙空间站，这所有的一切都被互联网连接到了一起。他们之间能够相互识别，相互通信，这所有的一切都依赖于 TCP/IP 协议。
- TCP/IP 不是一个协议，而是一个协议族的统称。里面包括了 IP 协议，IMCP 协议，TCP 协议，以及我们更加熟悉的 http、ftp、pop3 协议等等。有了 TCP/IP 协议，这些设备就有了统一的语言，他们之间就能够自由的交流了。





# 基本概念

# IP 地址

- 网络上每一个节点都必须有一个独立的 IP 地址，通常使用的 IP 地址是一个 32bit 的数字，被分成 4 组，例如，255.255.255.255 就是一个 IP 地址。IP 地址就是计算机网络组成的最小单位。
- 在 Linux 系统中，可以用 `ifconfig -a` 命令查看自己的 IP 地址，windows 的 DOS 中可以用 `ipconfig` 查看，在 RT-Thread 系统中可以输入 `ifconfig` 命令查看自己 IP 地址。

# 域名

- 域名系统其实就是一个分布的数据库，它提供将主机名（也就是网址）转换成 IP 地址的服务。
- IP 地址本质上就是一串按一定顺序排列的数字，这对于人类来说是很不友好的。当需要连接一个网站时，输入一长串的 IP 地址也是让人崩溃的。因此由点和字符组成的域名系统应运而生。
- 例如，我们都能记住 `www.baidu.com` 却没有一个人知道 `111.13.100.91`。

# MAC 地址

- MAC（Media Access Control）地址，或称为物理地址、硬件地址，用来定义互联网中设备的位置。
- 在 TCP/IP 层次模型中，网络层管理 IP 地址，链路层则负责 MAC 地址。
- 因此每个网络位置会有一个专属于它的 IP 地址，而每个主机会有一个专属于它 MAC 地址。





# TCP/IP 参考模型

# TCP/IP 参考模型

- 提到协议分层，我们很容易联想到 OSI 的七层协议经典架构，但是 TCP/IP 协议族的结构则稍有不同。如下图所示：

OSI 模型	TCP/IP 协议						TCP/IP 模型
应用层	文件传输	远程登陆	电子邮件	网络文件	网络管理	应用层	
表示层	协议	协议	协议	服务协议	协议		
会话层	(FTP)	(Telnet)	(SMTP)	(NFS)	(SNMP)		
传输层	TCP			UDP		传输层	
网络层	IP	ICMP		ARP	RARP	网络层	
数据链路层	Ethernet	FDDI	Token-Ring/	ARCnet	PPP/SLIP	网络接口层	
物理层	IEEE 802.3		IEEE 802.5				



# TCP/IP 参考模型详细介绍

# 应用层

- 不同类型的网络应用有不同的通信规则，因此应用层的协议是多种多样的。
- 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）
  - 域名解析服务（DNS）
  - 超文本传输协议（HTTP）
- 另外，动态主机配置协议（DHCP）也工作在应用层。

# 传输层

- 传输层提供节点间的数据传送服务。
- 常用的协议有：
  - 传输控制协议（TCP）
  - 用户数据报协议（UDP）
- TCP 和 UDP 给数据包加入传输数据，并把它传输到下一层中，这一层实现端到端的数据传输。
- 由于TCP 协议是面向连接的，这就意味着传输层能保持对分段的跟踪，并且重传那些失败的分段。

# 网络层

- 网络层用来处理网络上流动的数据包（网络传输中最小的数据单元），规定了怎样的路径把数据包传输到目标计算机，并把数据包传送给对方。
- 相关的协议有：**IP 协议**、**ARP 协议**、**RARP 协议**、**ICMP 协议**等
  - **IP 协议**：将多个包交换网络连接起来，它在源地址和目的地址之间传送一种称之为数据包的东西，它还提供对数据大小的重新组装功能，以适应不同网络对包大小的要求。
  - **ARP 协议**：是根据 **IP 地址** 获取 **MAC 地址** 的一种协议。用于将 **32 位 IP 地址** 映射到网卡的 **48 位 MAC 地址**。
  - **RARP 协议**：与 **ARP 协议** 的工作相反，主要用于将网卡的 **48 位 MAC 地址** 转换为 **32 位 IP 地址**。
  - **ICMP 协议**：用于在 **IP 主机**、**路由器** 之间传递控制消息——指网络通不通、主机是否可达、路由是否可用等网络本身的消息。

# 网络接口层

- 用来处理连接网络的硬件部分，包括控制操作系统、硬件的设备驱动和网络适配器，及光纤等物理可见的部分。
- 硬件上的范畴均属于网络接口层的作用范围之内。