

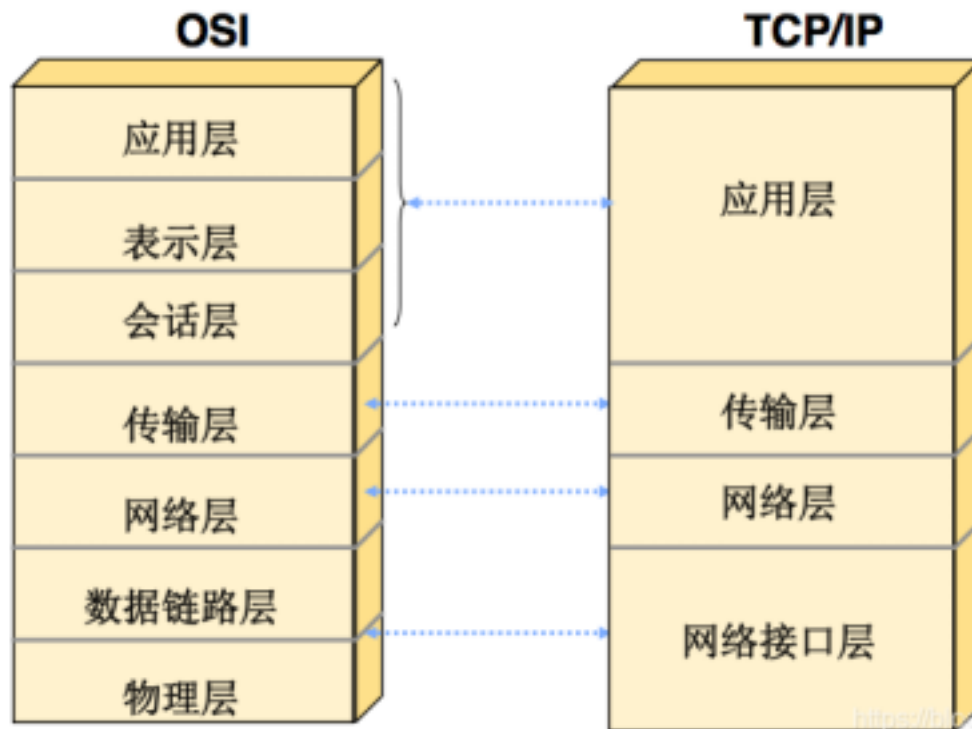
各网络通讯协议汇总 (一) - TCP/IP

文章目录

- 一、OSI (Open System Interconnection)
 - (一)、物理层 (信号和介质)
 - (二)、数据链路层
 - (三)、网络层
 - (四)、传输层
 - (五)、会话层
 - (六)、表示层
 - (七)、应用层
- 二、TCP/IP
 - (一)、报文格式
 - (二)、IP地址
 - (三)、三次握手和四次挥手
 - (四)、协议栈的选择

一、OSI (Open System Interconnection)

TCP/IP协议栈与OSI参考模型有清晰的对应关系，覆盖了OSI参考模型的所有层次



我们先认识OSI参考模型的七层中每层的含义、作用、可用协议和设备。

OSI的七层模型具体如下图

(一)、物理层 (信号和介质)

含义：在物理信道 (机械、电子、定时接口通信信道) 上实现原始比特流的传输。

作用：定义了通讯接口及介质的标准，以及将上层封装的数据转换为比特流方式进行传输。

协议：IEEE 802.2、Ethernet v.2、Internetwork等

设备：集线器 (Hub)。

(二)、数据链路层

含义：将从物理层接受的数据进行MAC地址的封装与解封。

作用：物理寻址，将比特流转换为逻辑传输线路（数据帧）。

协议：WiFi(IEEE 802.11)、WiMAX(IEEE 802.16)、GPRS、HDLC、PPP等。

设备：网卡、交换机。

备注：通常还提供错误检测和纠正，以确保数据的可靠传输。

(三)、网络层

含义：实现将数据分组从源站通过网络传送到目的站，即网络上一台主机与另一台主机之间的数据传输。

作用：负责设备的寻址。寻找网络中目的的位置，并在去往目的的多条路径中选择一条最佳的路径。（转换为数据包）

协议：IP、ICMP、IGMP、ARP、RARP、OSPF等。

设备：路由器。

(四)、传输层

含义：实现源端到目的端数据的传输，即某主机的某进程与另一台主机的某进程之间的数据传输。接受上一层的数据，在必要时把数据进行分割，并将这些数据交给网络层，且保证这些数据段有效到达对端。

作用：为通信双方提供端到端的通信连接，有可靠的传输（TCP）和不可靠的传输（UDP）两种方式。（转换为数据段或消息）

协议：TCP、UDP、SPX、EIGRP、OSPF等。

设备：无典型设备。

(五)、会话层

含义：实现在不同机器上用户建立、维护和终止会话关系。即会话层对会话提供控制管理服务、会话同步服务等。

作用：管理通信双方的会话，细分为三大功能：建立会话、保持会话、断开会话。

协议：NFS、SQL、ASP、PHP、JSP、RSVP等。

设备：无典型设备。

备注：为应用程序提供网络服务。

(六)、表示层

含义：确保各种通信设备能够互相操作，不及考虑其数据的内部表示。即确保即使各种通信设备其数据的内部表示不同，但仍然能相互正确操作。

作用：对传递数据进行编码、翻译、压缩、解压缩、加密、解密，将数据翻译为相对应的编码格式，然后展现到应用程序中。

协议：ASCII、JPEG、PNG、MP3、WAV、AVI等。

设备：无典型设备。

备注：可以提供加密服务。

(七)、应用层

含义：使用户能够访问网络，为各类应用提供相应的服务、提供各种用户接口支持服务。应用层不是应用程序，应用层是一个为应用程序提供各类应用支持的服务层。

作用：负责提供数据接口标准，提供的服务包括文件的传输，文件的管理以及电子邮件的信息处理。

协议：HTTP、FTP、SMTP、POP3、DHCP、DNS、TELNET等。

设备：无典型设备。

二、TCP/IP

下图为科来网络协议图中的TCP/IP的七层模型图。（觉得模糊的话可以从上面的链接下载）

TCP/IP

第7层 应用层

各种应用程序协议，如 HTTP、FTP、SMTP、POP3。



7

第6层 表示层

信息的语法语义以及它们的关联，如加密解密、转换翻译、压缩解压缩。

6

第5层 会话层

不同机器上的用户之间建立及管理会话。

5

第4层 传输层

接受上一层的数据，在必要的时候把数据数据进行分割，并将这些数据交给网络层，且保证这些数据能有效到达对端。

4

TCP 传输控制协议
UDP 用户数据报协议

第3层 网络层

控制子网的运行，如逻辑编址、分组传输、路由选择。

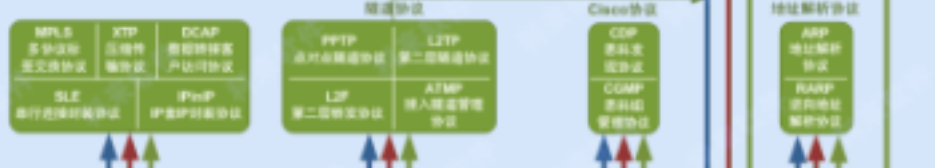
3



第2层 数据链路层

物理寻址，同时将原始比特流转换为逻辑传输线路。

2



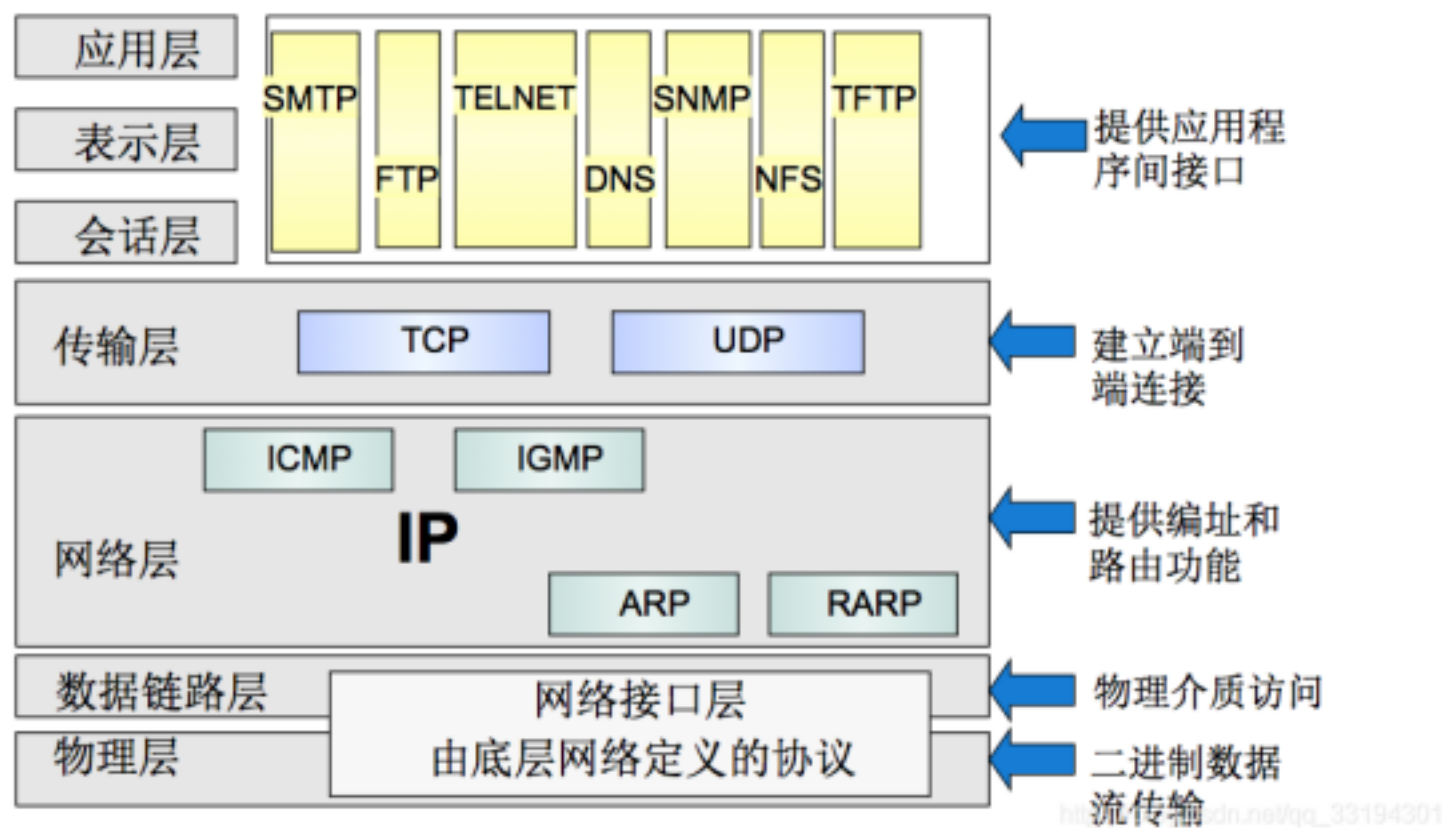
第1层 物理层

机械、电子、定时接口通信通道上的原始比特流传输。

1

IEEE 802.2
Ethernet v.2
Internetwork

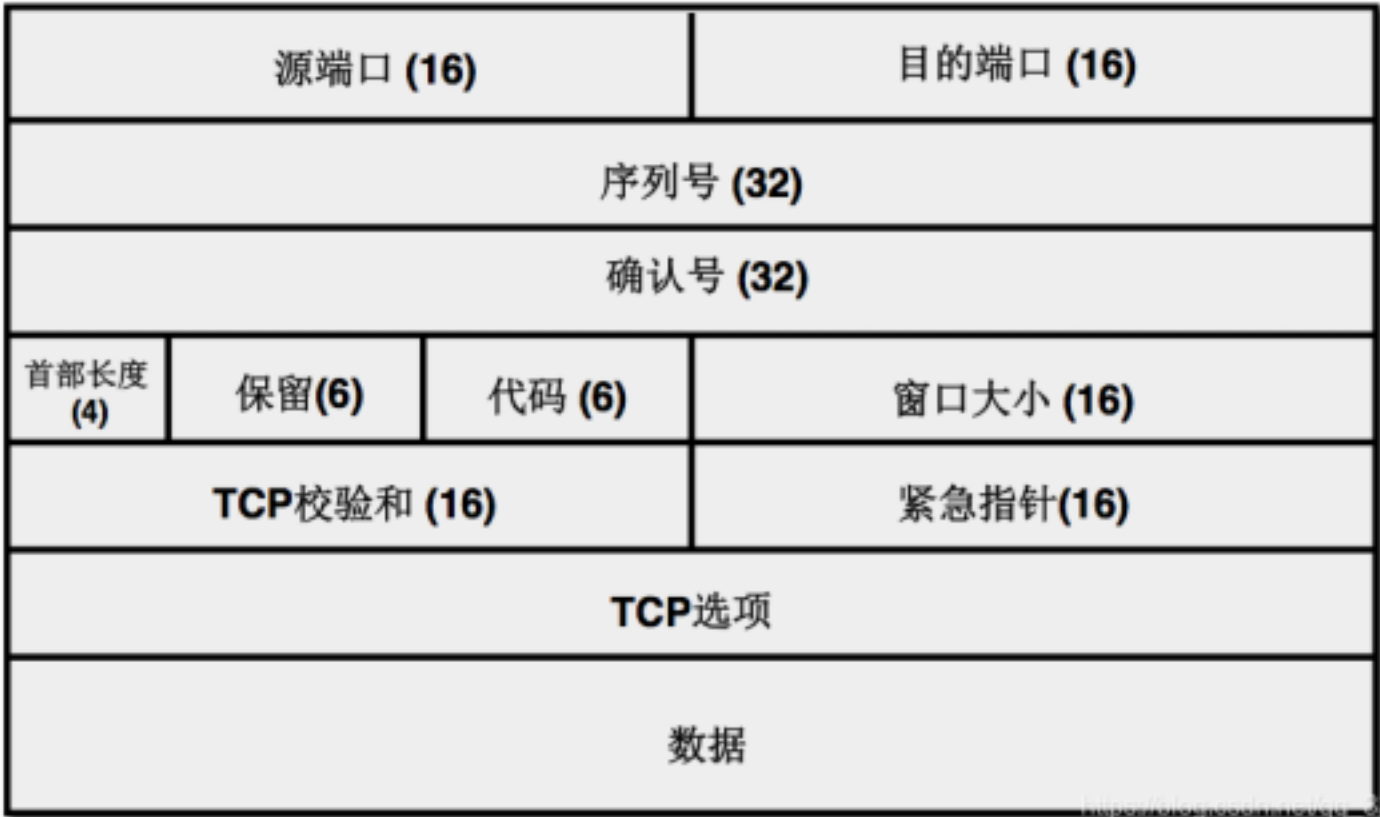
TCP/IP的四层模型如下图。



TCP/IP合并了OSI模型的物理层和数据链路层为网络接口层，合并了OSI模型的会话层、表示层、应用层为应用层。

(一)、报文格式

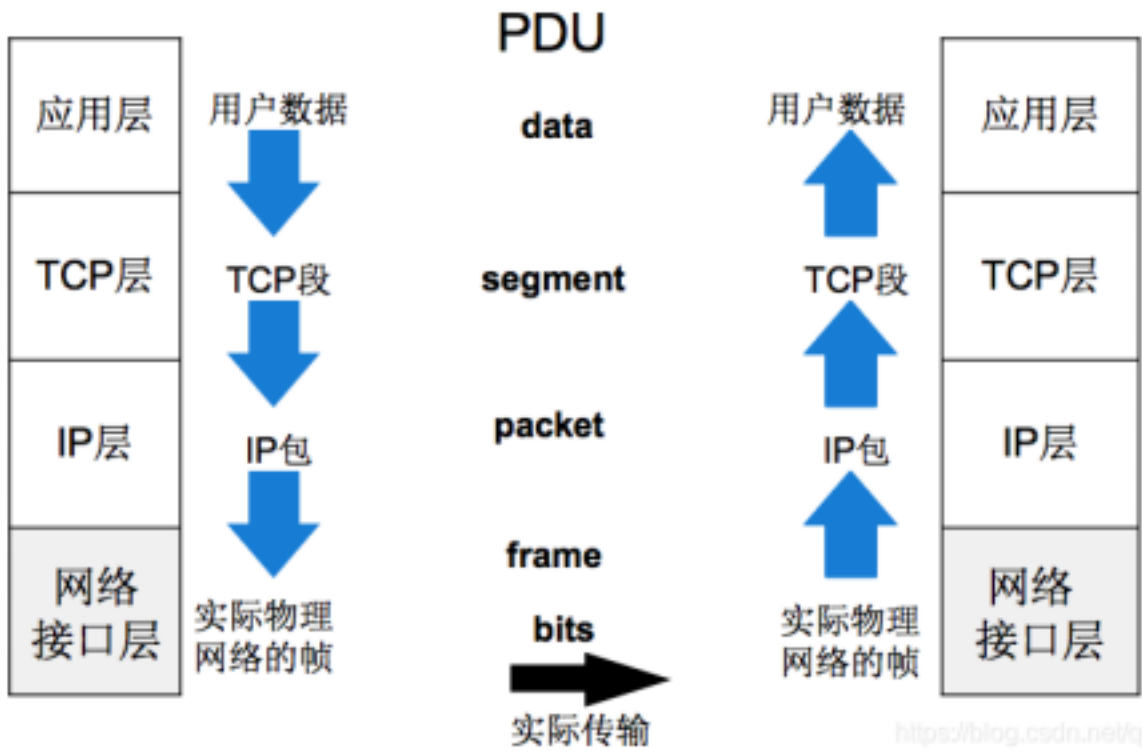
TCP/IP的报文格式如下。



TCP/IP的数据封装和解封过程如下。

TCP/IP数据流封装过程：

TCP/IP数据流解封装过程：

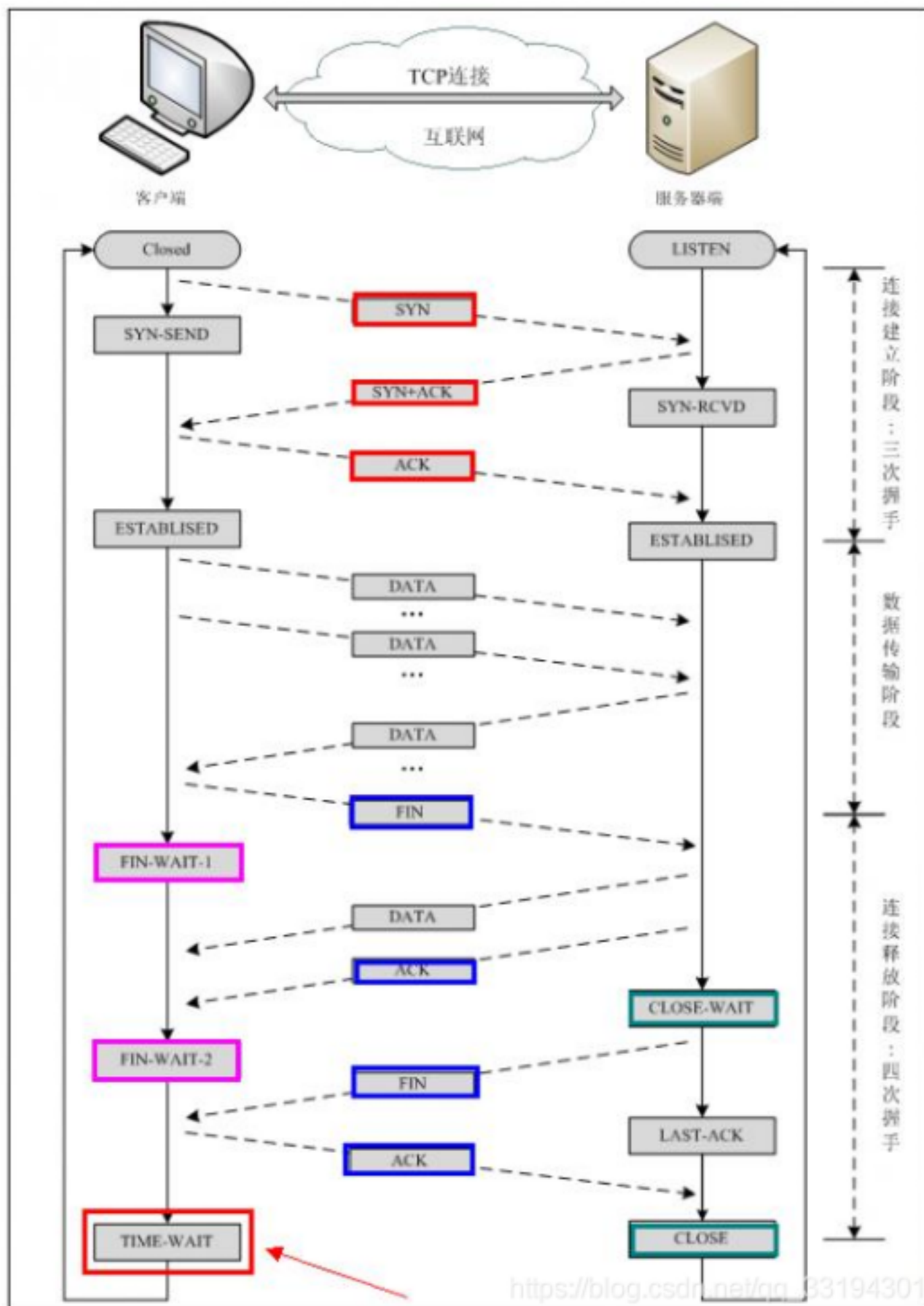


其网络接口层有关IP地址的格式等解析

(三)、三次握手和四次挥手

关于三次握手建立连接和四次挥手断开连接的链接：

<https://blog.csdn.net/huangshulang1234/article/details/79061438>



(四)、协议栈的选择

如果是嵌入式需求体积小的协议栈可以考虑lwIP。

lwIP代码下载地址

lwIP函数说明

LwIP是Light Weight (轻型)IP协议，有无操作系统的支持都可以运行。LwIP实现的重点是在保持TCP协议主要功能的基础上减少对RAM 的占用，它只需十几KB的RAM和40K左右的ROM就可以运行，这使LwIP协议栈适合在低端的嵌入式系统中使用。

以下是lwIP主页的部分概要（机翻）：

主要功能包括：

- 协议：IP，IPv6，ICMP，ND，MLD，UDP，TCP，IGMP，ARP，PPPoS，PPPoE；
- DHCP客户端，DNS客户端（包括mDNS主机名解析器），AutoIP / APIPA（Zeroconf），SNMP agent（v1，v2c，v3，私有MIB支持和MIB编译器）；
- API：用于增强性能的专用API，可选的Berkeley-socket套接字API；
- 扩展功能：通过多个网络接口进行IP转发，TCP拥塞控制，RTT估计和快速恢复/ fast retransmit；
- 插件应用程序：HTTP（S）服务器，SNTP客户端，SMTP（S）客户端，ping，NetBIOS名称服务器，mDNS响应器，MQTT客户端，TFTP服务器。

参考资料：

TCP/IP原理浅析

面试时，你被问到过 TCP/IP 协议吗？

一张非常强大的OSI七层模型图解

详解OSI七层参考模型（开放式系统互联）

OSI七层模型及各层作用