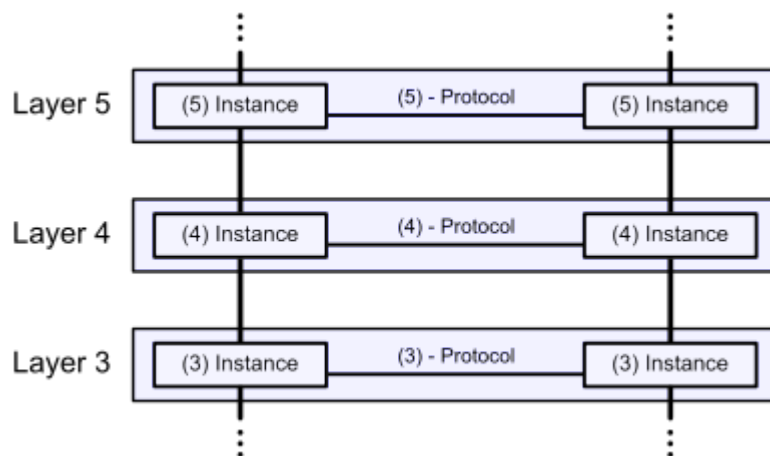


# OSI Model

The **Open Systems Interconnection model\*\*** (OSI model) is a conceptual model ([https://en.wikipedia.org/wiki/Conceptual\\_model](https://en.wikipedia.org/wiki/Conceptual_model)) that characterizes and standardizes the communication functions of a telecommunication (<https://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunication>) or computing system without regard to its underlying internal structure and technology. Its goal is the interoperability of diverse communication systems with standard communication protocols ([https://en.wikipedia.org/wiki/Communication\\_protocols](https://en.wikipedia.org/wiki/Communication_protocols)). The model partitions a communication system **\*\*into abstraction layers** ([https://en.wikipedia.org/wiki/Abstraction\\_layer](https://en.wikipedia.org/wiki/Abstraction_layer)). The original version of the model had seven layers.

A layer serves the layer above it and is served by the layer below it

1. Physical layer 物理层
2. Data link layer 数据链路层
3. Network layer 网络层
4. Transport layer 传输层
5. Session layer 会话层
6. Presentation layer 表示层/表达层
7. Application layer 应用层



At each level *N*, two entities at the communicating devices (layer *N* *peers*) exchange protocol data units ([https://en.wikipedia.org/wiki/Protocol\\_data\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Protocol_data_unit)) (PDUs) by means of a layer *N* *protocol*. Each PDU contains a payload, called the service data unit

([https://en.wikipedia.org/wiki/Service\\_data\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Service_data_unit)) (SDU), along with protocol-related headers or footers.

(SDU是数据内容，加上当前层具有的header和footer，成为PDU)

Data processing by two communicating OSI-compatible devices proceeds as follows:

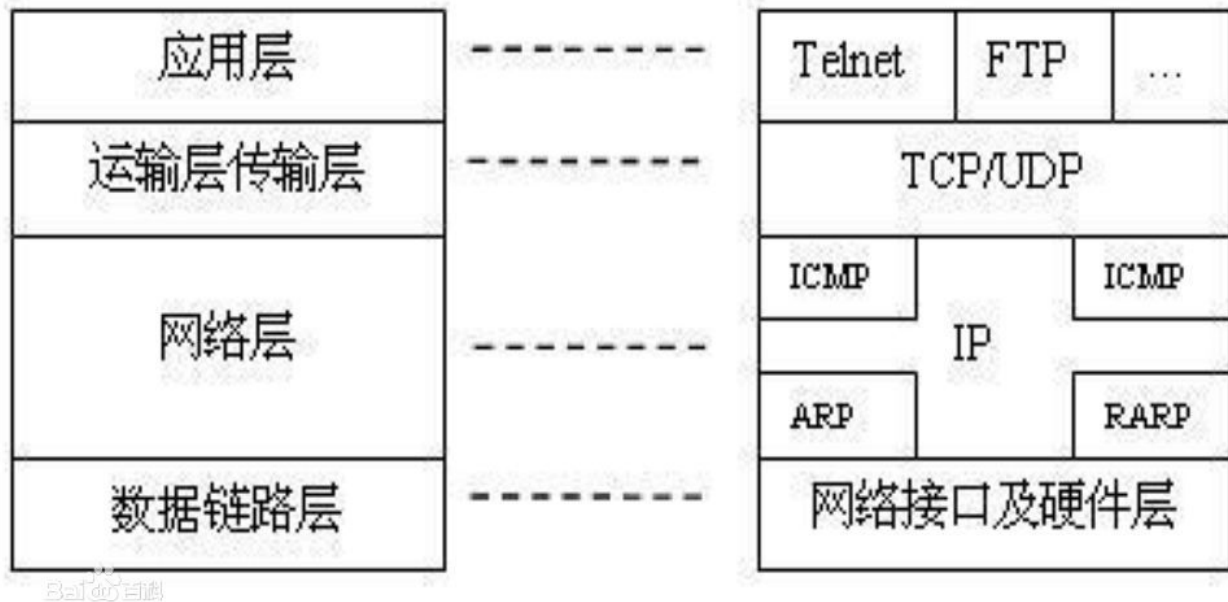
1. The data to be transmitted is composed at the topmost layer of the transmitting device (layer  $N$ ) into a *protocol data unit* ([https://en.wikipedia.org/wiki/Protocol\\_data\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Protocol_data_unit)) (*PDU*).
2. The *PDU* is passed to layer  $N-1$ , where it is known as the *service data unit* ([https://en.wikipedia.org/wiki/Service\\_data\\_unit](https://en.wikipedia.org/wiki/Service_data_unit)) (*SDU*).
3. At layer  $N-1$  the *SDU* is *concatenated* (<https://en.wikipedia.org/wiki/Concatenation>) with a header, a footer, or both, producing a *layer  $N-1$  PDU*. It is then passed to layer  $N-2$ .
4. The process continues until reaching the lowermost level, from which the data is transmitted to the receiving device.
5. At the receiving device the data is passed from the lowest to the highest layer as a series of *SDUs* while being successively stripped from each layer's header or footer, until reaching the topmost layer, where the last of the data is consumed.

TCP/IP协议在一定程度上参考了OSI (<https://baike.baidu.com/item/OSI/5520>)的体系结构。OSI模型共有七层，从下到上分别是物理层、数据链路层、网络层、运输层、会话层、表示层和应用层。但是这显然是有些复杂的，所以在TCP/IP协议中，它们被简化为了四个层次。  
[1]

(1) 应用层、表示层、会话层三个层次提供的服务相差不是很大，所以在TCP/IP协议中，它们被合并为应用层一个层次。 [1]

(2) 由于运输层和网络层在网络协议中的地位十分重要，所以在TCP/IP协议中它们被作为独立的两个层次。 [1]

(3) 因为数据链路层和物理层的内容相差不多，所以在TCP/IP协议中它们被归并在网络接口层一个层次里。只有四层体系结构的TCP/IP协议，与有七层体系结构的OSI相比要简单了不少，也正是这样，TCP/IP协议在实际的应用中效率更高，成本更低。 [1]



TCP/IP参考模型分为四个层次：应用层、传输层、网络互连层和主机到网络层。

### 1、主机到网络层

实际上TCP/IP参考模型没有真正描述这一层的实现，只是要求能够提供给其上层-网络互连层一个访问接口，以便在其上传递IP分组。由于这一层次未被定义，所以其具体的实现方法将随着网络类型的不同而不同。

### 2、网络互连层

网络互连层是整个TCP/IP协议栈的核心。它的功能是把分组发往目标网络或主机。同时，为了尽快地发送分组，可能需要沿不同的路径同时进行分组传递。因此，分组到达的顺序和发送的顺序可能不同，这就需要上层必须对分组进行排序。网络互连层定义了分组格式和协议，即IP协议（Internet Protocol）。网络互连层除了需要完成路由的功能外，也可以完成将不同类型的网络（异构网）互连的任务。除此之外，网络互连层还需要完成拥塞控制的功能。

### 3、传输层

在TCP/IP模型中，传输层的功能是使源端主机和目标端主机上的对等实体可以进行会话。在传输层定义了两种服务质量不同的协议。即：传输控制协议TCP（transmission control protocol）和用户数据报协议UDP（user datagram protocol）。TCP协议是一个面向连接的、可靠的协议。它将一台主机发出的字节流无差错地发往互联网上的其他主机。在发送端，它负责把上层传送下来的字节流分成报文段并传递给下层。在接收端，它负责把收到的报文进行重组后递交给上层。TCP协议还要处理端到端的流量控制，以避免缓慢接收的接收方没有足够的缓冲区接收发送方发送的大量数据。UDP协议是一个不可靠的、无连接协议，主要适用于不需要对报文进行排序和流量控制的场合。

#### 4、应用层

TCP/IP模型将OSI参考模型中的会话层和表示层的功能合并到应用层实现。应用层面向不同的网络应用引入了不同的应用层协议。其中，有基于TCP协议的，如文件传输协议（File Transfer Protocol, FTP）、虚拟终端协议（TELNET）、超文本链接协议（Hyper Text Transfer Protocol, HTTP），也有基于UDP协议的。

OSI 模型			TCP/IP 模型
第七层	应用层	Application	应用层
第六层	表示层	Presentation	
第五层	会话层	Session	
第四层	传输层	Transport	传输层
第三层	网络层	Network	Internet 层
第二层	数据链路层	Data Link	网络访问层
第一层	物理层	Physical	



OSI七层参考模型	TCP/IP模型	对应的协议
应用层	应用层	HTTP、FTP、DNS、SMTP、POP3、Telnet、TFTP、DHCP、SSH、NTP、Ping命令
表示层		
会话层		
传输层	主机到主机层	TCP、UDP
网络层	互联网层	IP、ICMP、ARP、RARP
数据链路层	网络接口层	Ethernet、802.3、PPP
物理层		

**物理层：**比特流传输（数据中的信号）、接口和线缆、传输介质：有线、无线 **PDU：**协议数据单元，数据在不同层的表现形式

### 一层PDU:bit

**功能：**规定介质类型、接口类型、信令类型（电话拨号），规范在终端系统之间激活、维护和关闭物理链路的电气、机械、流程和功能等方面的要求，规范电平、数据速率、最大传输距离和物理接头等特征。

**物理层介质：**同轴电缆、双绞线（**568B**的线序：橙白、橙、绿白、蓝、蓝白、绿、棕白、棕）、光纤、无线电波

**物理层设备：**中继器（还原信号，延长传输距离，但不能无线延长，错误率会提高），集线器（扩口器、类似于插线板）

**数据链路层：**提供介质访问、链路管理等 **二层PDU：frame** 数据帧

**功能：**

**MAC 介质访问控制子层：**（用于二层用户的表示，指定数据如何通过物理线路进行传输，并与物理层通信）

**MAC 地址/物理地址/硬件地址/烧录地址**（可以唯一标识一台设备）：有**48**位二进制构成，前**24**位是厂商编号，后**24**位是序列号, 点分十六进制

**LLC逻辑链路控制子层：**（识别协议类型并对数据进行封装通过网络进行传输，描述上层协议）

**网络层：**寻址和路由选择（数据的来去向） **三层PDU：packet**数据包

**功能：**在不同网络之间转发数据包，**设备：**路由器、三层交换机

**网络层协议：**IP、ICMP、ARP、RARP

网络层地址（唯一标识一台网络设备）：包括网络ID、主机ID

编址协议：ipv4（32位二进制构成，点分十进制表示）ipv6

本地测试地址（测试TCP/IP协议栈是否工作）：127.0.0.1/8

本地链路地址（仅仅针对window主机）：169.254.0.0/16

私有IP地址：

A类：10.0.0.0—10.255.255.255 255.0.0.0

B类：172.16.0.0---172.31.255.255 255.255.0.0

C类：192.168.0.0—192.168.255.255 255.255.255.0

传输层：建立主机端到端连接（去哪个应用/进程，可靠性保证） 四层PDU：segment分片

功能：位于TCP/IP 协议栈第四层，为应用程序提供服务。传输层定义了主机应用程序之间端到端的连通性。分段上层数据，建立端到端连接，将数据从一端主机传送到另一端主机，保证数据按序（标号）、可靠（重传）、正确传输（传输之前校验，传输后检验，最后对比两个校验值）定义数据传输方式，可靠传输、不可靠传输（对流量的实时性要求高的用不可靠传输、对数据丢失不敏感、大流量）

使用MTU/最大传输单元进行分片：MTU默认1500个字节

传输层要区分不同的流量：使用端口号 十进制数值，一个的端口号代表一种流量（HTTP—80、HTTPS—443、Telnet—23、SSH—22、FTP—20/21、QQ—4000/8000、Server—67、Client—68）

1-65535 静态端口号：1-1023 流量和端口有一一对应并绑定的关系

动态端口号：1024-65535

TCP：传输控制协议，是一种面向连接的可靠传输协议。面向连接：传输前进行沟通和协商，确保互相可以/愿意发送数据，如何保证面向连接：TCP三次握手

UDP：用户数据报协议，是一种非面向连接的不可靠传输协议。非面向连接：发送数据，收不收无所谓，eg:IPTV，网络电视，接收就看，不接收就不看，但必须发送

会话层：建立、维护和管理会话，针对需要传递的流量定义一条端到端的会话链接（该链接为虚链接），使得会话互不干扰

表示层：处理数据格式、数据加密等，翻译（将逻辑语言转换为计算机语言/二进制）

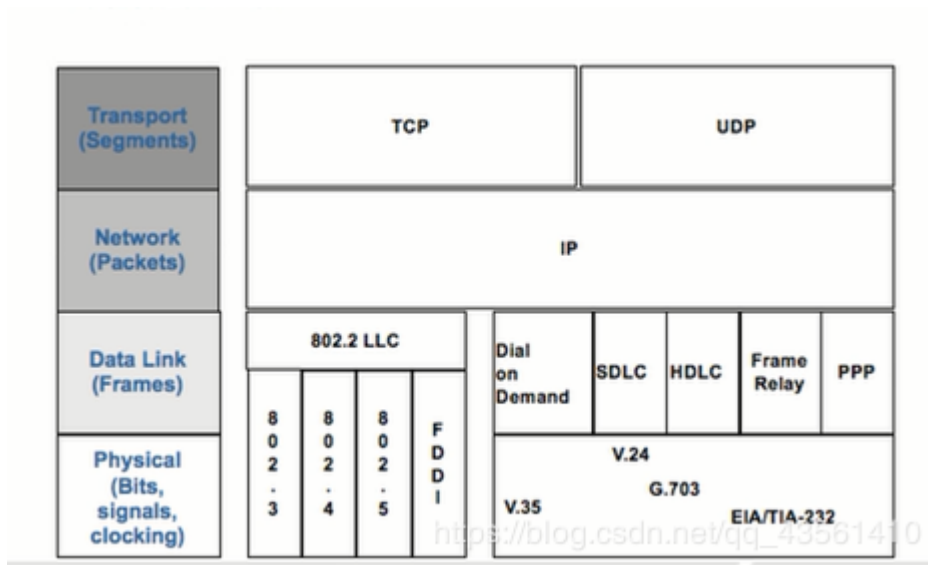
应用层：提供应用程序间的通信（人机交互），面向应用程序（将软件程序所产生的信息提供给应用层/抽象语言转化为编码、代码）

TCP/IP传输控制协议/因特网互联协议：（先协议后模型）应用层（应用层、表示层、会话层）：HTTP、FTP、DNS、SMTP、POP3、Telnet、TFTP、Ping

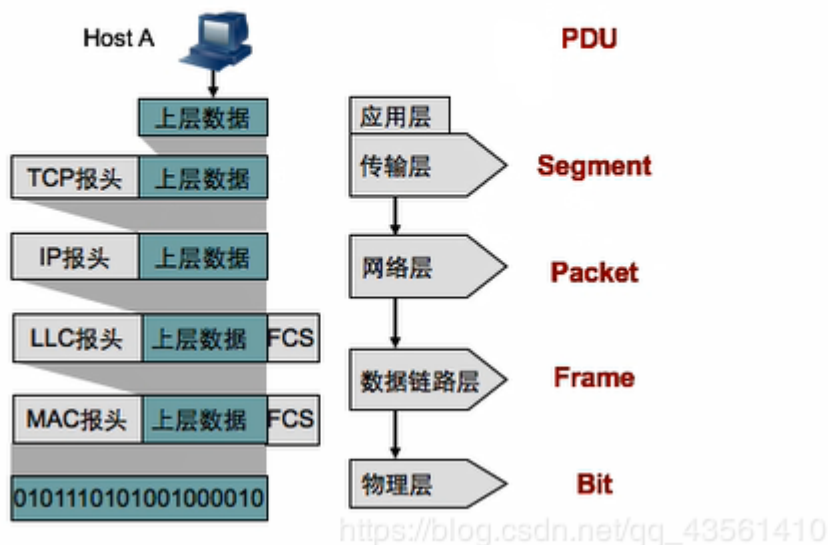
主机到主机层（传输层）：TCP、UDP

互联网层（网络层）：IP

网络接口层（数据链路层、物理层）：Ethernet、802.3、PPP、

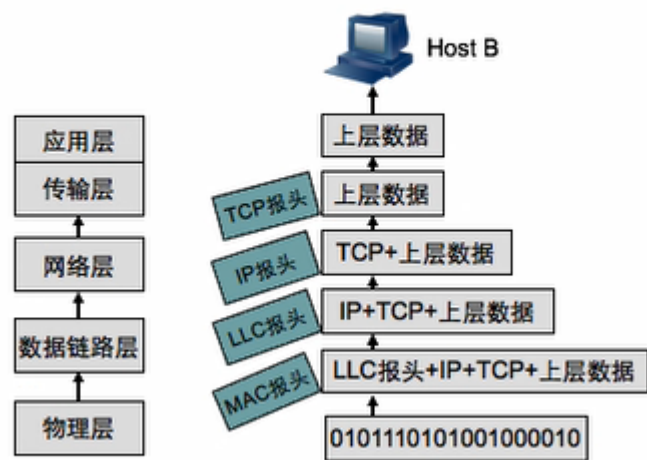


## TCP/IP模型的层间通信与数据封装





数据解封装



[https://blog.csdn.net/qq\\_43561410](https://blog.csdn.net/qq_43561410)

OSI 层	功能	TCP/IP 协议
应用层(Application layer)	文件传输, 电子邮件, 文件服务, 虚拟终端	TFTP, HTTP, SNMP, FTP, SMTP, DNS, Telnet
表示层(Presentation layer)	数据格式化, 代码转换, 数据加密	没有协议
会话层(Session layer)	解除或建立与其他接点的联系	没有协议
传输层(Transport layer)	提供端对端的接口	TCP, UDP
网络层(Network layer)	为数据包选择路由	IP, ICMP, RIP, OSPF, BGP, IGMP
数据链路层(Data link layer)	传输有地址的帧, 错误检测功能	SLIP, CSLIP, PPP, ARP, RARP, MTU
物理层(Physical layer)	以二进制数据形式在物理媒体上传输数据	ISO2110, IEEE802, 服务器运维, 红黑联盟, 2cto.com