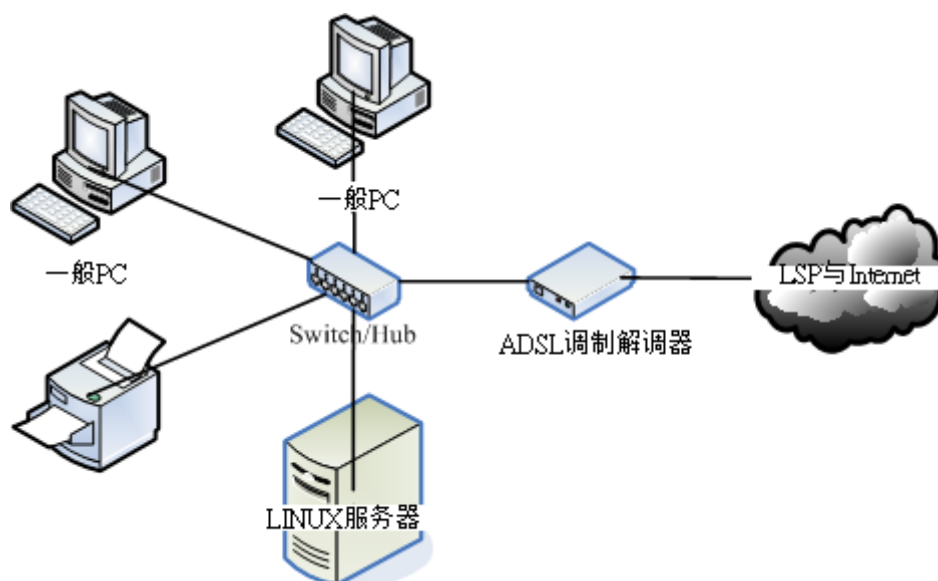


网络基础

什么是网络

网络就是几部计算机主机或者是网络打印机之类的接口设备，透过网络线或者是无线网络的技术，将这些主机与设备连接起来，使得数据可以透过网络媒体(网络线以及其他网络卡等硬件)来传输的一种方式。

网络的组成组件



- 节点 (node): 节点主要是具有网络地址 (IP) 的设备之称，因此上面图示中的一般PC、Linux服务器、ADSL调制解调器与网络打印机等，个别都可以称为一个 node！那中间那个集线器 (hub) 不具有 IP，因此 hub 不是节点。
- 服务器主机 (server): 就网络联机的方向来说，提供数据以『响应』给用户的主机，都可以被称为是一部服务器。
- 工作站 (workstation) 或客户端 (client): 任何可以在计算机网络输入的设备都可以是工作站，若以联机发起的方向来说，主动发起联机去『要求』数据的，就可以称为是客户端 (client)。
- 网卡 (Network Interface Card, NIC): 内建或者是外插在主机上面的一个设备，主要提供网络联机的设备，目前大都使用具有 RJ-45 接头的以太网网络卡。一般 node 上都具有一个以上的网络卡，以达成网络联机的功能。
- 网络接口: 利用软件设计出来的网络接口，主要在提供网络地址 (IP) 的任务。一张网卡至少可以搭配一个以上的网络接口；而每部主机内部其实也都拥有一个内部的网络接口，那就是 loopback (lo) 这个循环测试接口。
- 拓朴 (topology): 各个节点在网络上面的链接方式，一般讲的是物理连接方式。
- 网关 (route / gateway): 具有两个以上的网络接口，可以连接两个以上不同的网段的设备，例如 IP 分享器就是一个常见的网关设备。

网络的区域范围

- 局域网 (Local Area Network, LAN):

节点之间的传输距离较近，例如一栋大楼内，或一个学校的校区内。可以使用较为昂贵的联机材料，例如光纤或是高质量网络线 (CAT 6) 等。网络速度较快，联机质量较佳且可靠，因此可应用于科学运算的丛集式系统、分布式系统、云端负荷分担系统等。

- 广域网 (Wide Area Network, WAN):

传输距离较远，例如城市与城市之间的距离，因此使用的联机媒体需要较为便宜的设备，例如经常使用的电话线就是一例。由于线材质量较差，因此网络速度较慢且可靠性较低一些，网络应用方面大多为类似 email, FTP, WWW 浏览等功能。

一般来说，LAN 指的是区域范围较小的环境，例如一栋大楼或一间学校，所以在我们生活周遭有着许许多多的 LAN 存在。那这些 LAN 彼此串接在一起，全部的 LAN 串在一块就是一个大型的 WAN。

网络协议

ISO的OSI七层协议

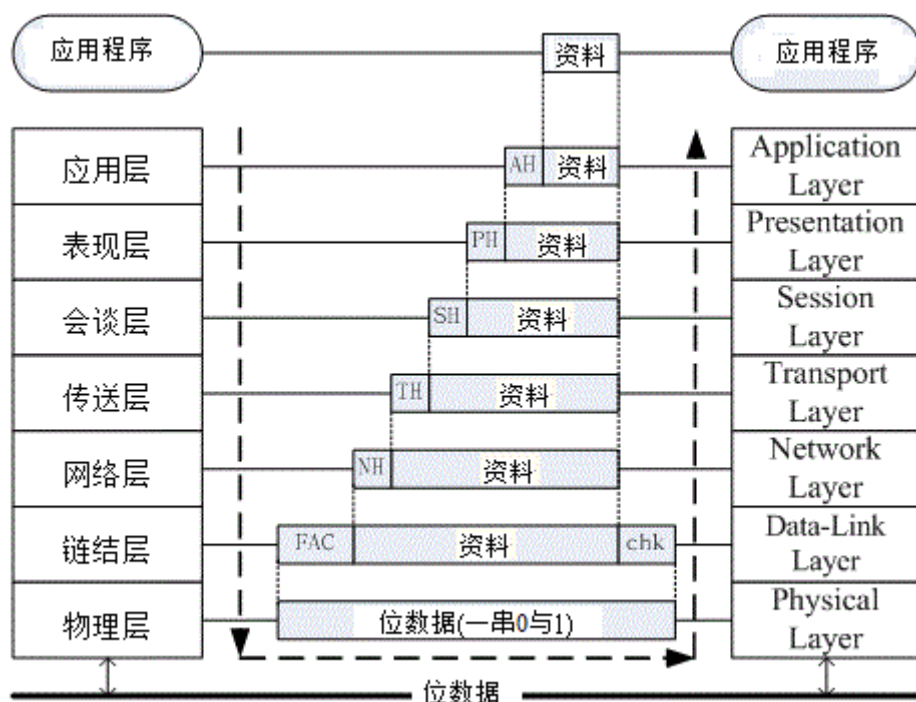
OSI 七层协议只是一个参考的模型

七层协议

依据定义来说，越接近硬件的阶层为底层 (layer 1)，越接近应用程序的则是高层 (layer 7)。不论是接收端还是发送端，每个一阶层只认识对方的同一阶层数据。



在七层协议中，每层都会有自己独特的表头数据 (header)，告知对方这里面的信息是什么，而真正的数据就附在后面，如下：



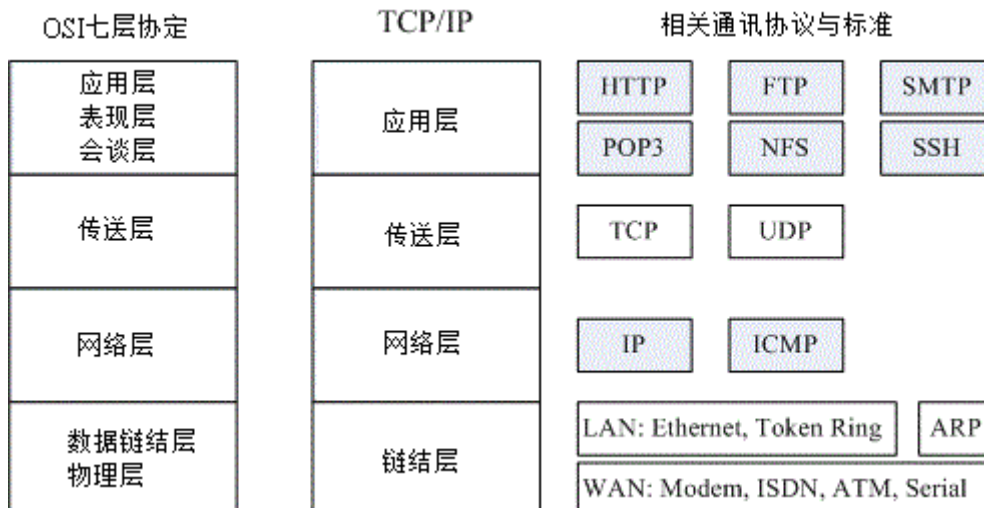
每个数据报的部分，上层的包裹是放入下层的数据中，而数据前面则是这个数据的表头。其中比较特殊的是第二层，因为第二层(数据链结层)主要是位于软件封包(packet)以及硬件讯框(frame)中间的一个阶层，他必须要将软件包装的包裹放入到硬件能够处理的包裹中，因此这个阶层又分为两个子层在处理相对应的数据。

各层所负责的工作

分层	负责内容
Layer 1 物理层 Physical Layer	由于网络媒体只能传送 0 与 1 这种位串，因此物理层必须定义所使用的媒体设备之电压与讯号等，同时还必须了解数据讯框转成位串的编码方式，最后连接实体媒体并传送/接收位串。
Layer 2 数据链结层 Data-Link Layer	<p>这一层是比较特殊的一个阶层，因为底下是实体的定义，而上层则是软件封装的定义。因此第二层又分两个子层在进行数据的转换动作。在偏硬件媒体部分，主要负责的是 MAC (Media Access Control)，我们称这个数据报裹为 MAC 讯框 (frame)，MAC 是网络媒体所能处理的主要数据报裹，这也是最终被物理层编码成位串的数据。MAC 必须要经由通讯协议来取得媒体的使用权，目前最常使用的则是 IEEE 802.3 的以太网网络协议。详细的 MAC 与以太网网络请参考下节说明。</p> <p>至于偏向软件的部分则是由逻辑链接层 (logical link control, LLC) 所控制，主要在多任务处理来自上层的封包数据 (packet) 并转成 MAC 的格式，负责的工作包括讯息交换、流量控制、失误问题的处理等等。</p>
Layer 3 网络层 Network Layer	这一层是我们最感兴趣的，因为我们提及的 IP (Internet Protocol) 就是在这一层定义的。同时也定义出计算机之间的联机建立、终止与维护等，数据封包的传输路径选择等等，因此这个层级当中最重要的除了 IP 之外，就是封包能否到达目的地的路由 (route) 概念了！
Layer 4 传送层 Transport Layer	这一个分层定义了发送端与接收端的联机技术(如 TCP, UDP 技术)，同时包括该技术的封包格式，数据封包的传送、流程的控制、传输过程的侦测检查与复原重新传送等等，以确保各个数据封包可以正确无误的到达目的端。
Layer 5 会谈层 Session Layer	在这个层级当中主要定义了两个地址之间的联机信道之连接与挂断，此外，亦可建立应用程序之对话、提供其他加强型服务如网络管理、签到签退、对话之控制等等。如果说传送层是在判断资料封包是否可以正确的到达目标，那么会谈层则是在确定网络服务建立联机的确认。
Layer 6 表现层 Presentation Layer	我们在应用程序上面所制作出来的数据格式不一定符合网络传输的标准编码格式的！所以，在这个层级当中，主要的动作就是：将来自本地端应用程序的数据格式转换(或者是重新编码)成为网络的标准格式，然后再交给底下传送层等的协议来进行处理。所以，在这个层级上面主要定义的是网络服务(或程序)之间的数据格式的转换，包括数据的加解密也是在这个分层上面处理。
Layer 7 应用层 Application Layer	应用层本身并不属于应用程序所有，而是在定义应用程序如何进入此层的沟通接口，以将数据接收或传送给应用程序，最终展示给用户。

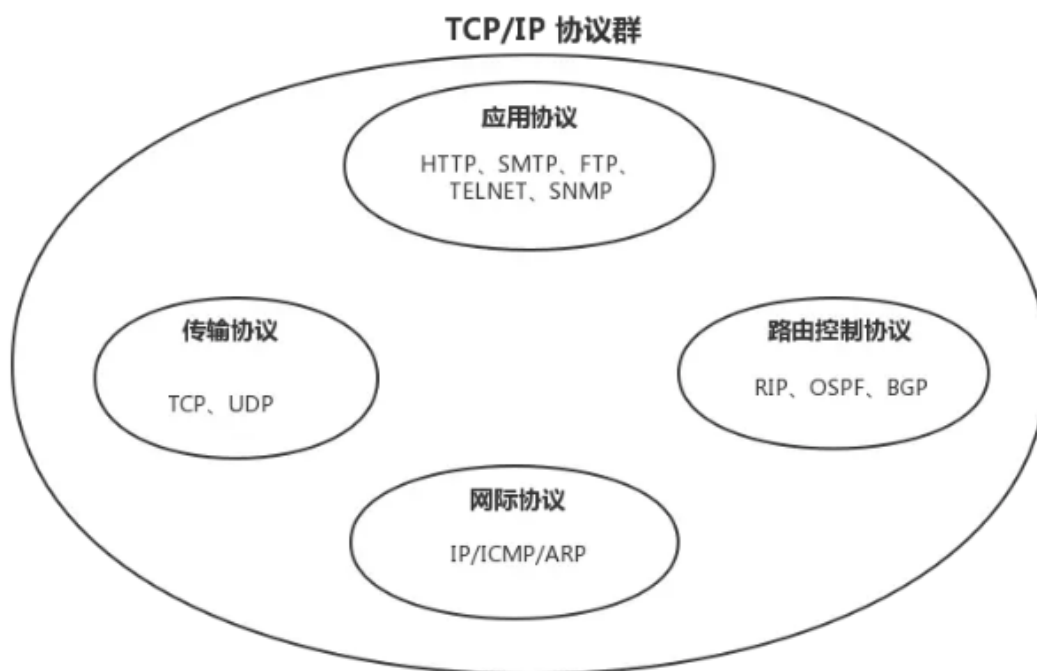
TCP/IP

TCP/IP 也是使用 OSI 七层协议的概念，所以同样具有分层的架构，只是将它简化为四层。



TCP/IP 的具体含义

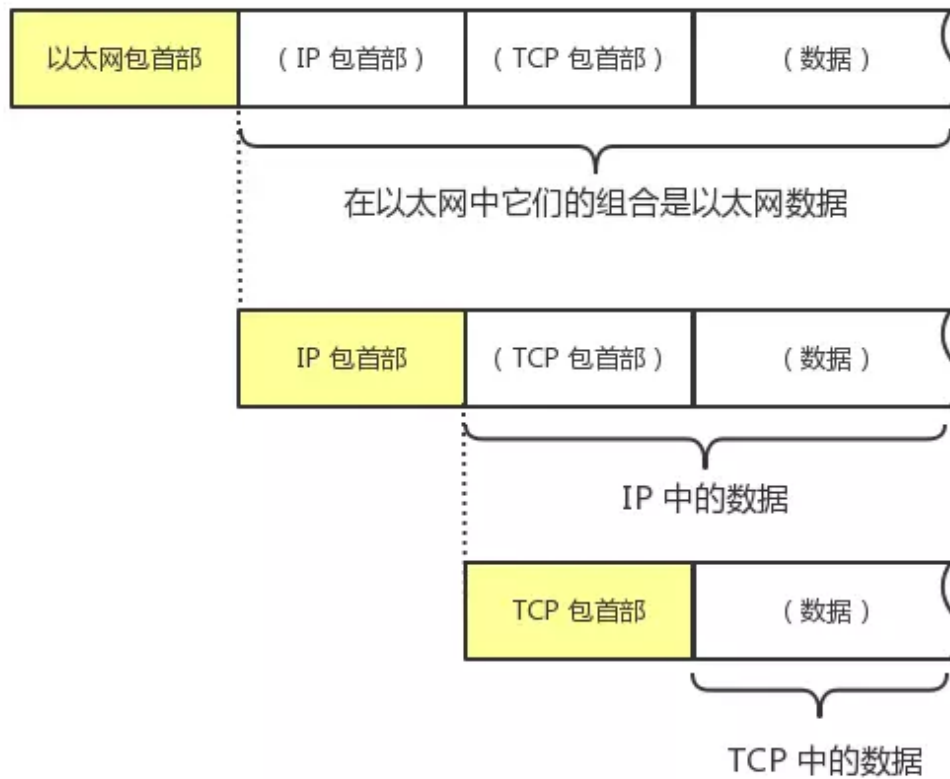
互联网协议套件（英语：Internet Protocol Suite，缩写IPS）是一个网络通信模型，以及一整个网络传输协议家族，为网际网络的基础通信架构。它常被通称为**TCP/IP协议族**（英语：TCP/IP Protocol Suite，或TCP/IP Protocols），简称TCP/IP。因为该协议家族的两个核心协议：TCP（传输控制协议）和IP（网际协议），为该家族中最早通过的标准。



数据包

包、帧、数据包、段、消息 以上五个术语都用来表述数据的单位，大致区分如下：

- 包可以说是全能性术语；
- 帧用于表示数据链路层中包的单位；
- 数据包是 IP 和 UDP 等网络层以上的分层中包的单位；
- 段则表示 TCP 数据流中的信息；
- 消息是指应用协议中数据的单位。



以太网帧格式

a、Ethernet II帧格式

前导码(8Byte)	目的地址(6Byte)	源地址(6Byte)	类型(2Byte)	数据(46-1500Byte)	FCS(4Byte)
------------	-------------	------------	-----------	-----------------	------------

b、IEEE 802.3 帧格式

前导码(8Byte)	目的地址(6Byte)	源地址(6Byte)	长度(2Byte)	数据(46-1500Byte)	FCS(4Byte)
------------	-------------	------------	-----------	-----------------	------------