

基本术语

结点（node）：

网络中的结点可以是计算机，集线器，交换机或路由器等。

链路（link）：

从一个结点到另一个结点的一段物理线路。中间没有任何其他交点。

主机（host）：

连接在因特网上的计算机。

ISP（Internet Service Provider）：

因特网服务提供者（提供商）。

IXP（Internet eXchange Point）：

互联网交换点IXP的主要作用就是允许两个网络直接相连并交换分组，而不需要再通过第三个网络来转发分组。.

RFC(Request For Comments)

意思是“请求评议”，包含了关于Internet几乎所有的重要的文字资料。

广域网WAN（Wide Area Network）

任务是通过长距离运送主机发送的数据

城域网MAN（Metropolitan Area Network）

用来讲多个局域网进行互连

局域网LAN（Local Area Network）

学校或企业大多拥有多个互连的局域网

个人区域网PAN（Personal Area Network）

在个人工作的地方把属于个人使用的电子设备用无线技术连接起来的网络

端系统（end system）：

处在因特网边缘的部分即是连接在因特网上的所有的主机。

分组（packet）：

因特网中传送的数据单元。由首部header和数据段组成。分组又称为包，首部可称为包头。

存储转发（store and forward）：

路由器收到一个分组，先存储下来，再检查其首部，查找转发表，按照首部中的目的地址，找到合适的接口转发出去。

带宽（bandwidth）：

在计算机网络中，表示在单位时间内从网络中的某一点到另一点所能通过的“最高数据率”。常用来表示网络的通信线路所能传送数据的能

力。单位是“比特每秒”，记为b/s。

吞吐量（throughput）：

表示在单位时间内通过某个网络（或信道、接口）的数据量。吞吐量更经常地用于对现实世界中的网络的一种测量，以便知道实际上到底有多少数据量能够通过网络。吞吐量受网络的带宽或网络的额定速率的限制。

（2）重要知识点总结

1，计算机网络（简称网络）把许多计算机连接在一起，而互联网把许多网络连接在一起，是网络的网络。

2，小写字母i开头的internet（互联网）是通用名词，它泛指由多个计算机网络相互连接而成的网络。在这些网络之间的通信协议（即通信规则）可以是任意的。

大写字母I开头的Internet（互联网）是专用名词，它指全球最大的，开放的，由众多网络相互连接而成的特定的互联网，并采用TCP/IP协议作为通信规则，其前身为ARPANET。Internet的推荐译名为因特网，现在一般流行称为互联网。

3，路由器是实现分组交换的关键构件，其任务是转发收到的分组，这是网络核心部分最重要的功能。分组交换采用存储转发技术，表示把一个报文（要发送的整块数据）分为几个分组后再进行传送。在发送报文之前，先把较长的报文划分成为一个个更小的等长数据段。在每个数据端的前面加上一些由必要的控制信息组成的首部后，就构成了一个分组。分组又称为包。分组是在互联网中传送的数据单元，正是由于分组的头部包含了诸如目的地址和源地址等重要控制信息，每一个分组才能在互联网中独立的选择传输路径，并正确地交付到分组传输的终点。

4，互联网按工作方式可划分为边缘部分和核心部分。主机在网络的边缘部分，其作用是进行信息处理。由大量网络和连接这些网络的路由器组成边缘部分，其作用是提供连通性和交换。

5，计算机通信是计算机中进程（即运行着的程序）之间的通信。计算机网络采用的通信方式是客户-服务器方式（C/S方式）和对等连接方式

(P2P方式)。

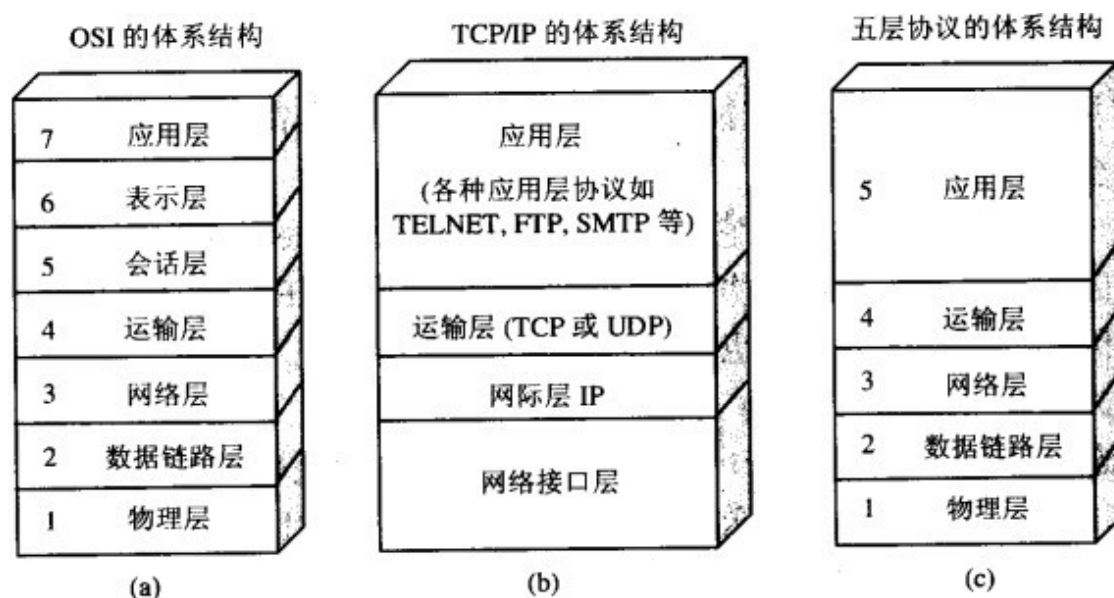
6，客户和服务端都是指通信中所涉及的应用进程。客户是服务请求方，服务器是服务提供方。

7，按照作用范围的不同，计算机网络分为广域网WAN，城域网MAN，局域网LAN，个人区域网PAN。

8，计算机网络最常用的性能指标是：速率，带宽，吞吐量，时延（发送时延，处理时延，排队时延），时延带宽积，往返时间和信道利用率。

9，网络协议即协议，是为进行网络中的数据交换而建立的规则。计算机网络的各层及其协议集合，称为网络的体系结构。

10，五层体系结构由应用层，运输层，网络层（网际层），数据链路层，物理层组成。运输层最主要的协议是TCP和UDP协议，网络层最重要的协议是IP协议。



计算机网络体系结构：(a) OSI 的七层协议；(b) TCP/IP 的四层协议；(c) 五层协议

应用层

应用层(application-layer)的任务是通过应用进程间的交互来完成特定网络应用。应用层协议定义的是应用进程（进程：主机中正在运行的程序）间的通信和交互的规则。对于不同的网络应用需要不同的应用层协议。在互联网中应用层协议很多，如域名系统DNS，支持万维网

应用的 HTTP 协议，支持电子邮件的 SMTP 协议等等。我们把应用层交互的数据单元称为报文。

域名系统

域名系统(Domain Name System缩写 DNS, Domain Name被译为域名)是因特网的一项核心服务，它作为可以将域名和IP地址相互映射的一个分布式数据库，能够使人更方便的访问互联网，而不用去记住能够被机器直接读取的IP数串。（百度百科）例如：一个公司的Web 网站可看作是它在网上的门户，而域名就相当于其门牌地址，通常域名都使用该公司的名称或简称。例如：[IBM](http://www.ibm.com)的域名是 www.ibm.com、Oracle 的域名是 www.oracle.com、Cisco的域名是 www.cisco.com 等。

HTTP协议

超文本传输协议（HTTP，HyperText Transfer Protocol）是互联网上应用最为广泛的一种网络协议。所有的 WWW（万维网）文件都必须遵守这个标准。设计 HTTP 最初的目的是为了提供一种发布和接收 HTML 页面的方法。（百度百科）

运输层

运输层(transport layer)的主要任务是负责向两台主机进程之间的通信提供通用的数据传输服务。应用进程利用该服务传送应用层报文。“通用的”是指并不针对某一个特定的网络应用，而是多种应用可以使用同一个运输层服务。由于一台主机可同时运行多个线程，因此运输层有复用和分用的功能。所谓复用就是指多个应用层进程可同时使用下面运输层的服务，分用和复用相反，是运输层把收到的信息分别交付上面应用层中的相应进程。

运输层主要使用以下两种协议：

1. 传输控制协议 **TCP** (Transmission Control Protocol) --提供面向连接的，可靠的数据传输服务。
2. 用户数据协议 **UDP** (User Datagram Protocol) --提供无连接的，尽最大努力的数据传输服务（不保证数据传输的可靠性）。

网络层

在计算机网络中进行通信的两个计算机之间可能会经过很多个数据链路，也可能还要经过很多通信子网。网络层的任务就是选择合适的网间路由和交换结点，确保数据及时传送。在发送数据时，网络层把运输层产生的报文段或用户数据报封装成分组和包进行传送。在 TCP/IP 体系结构中，由于网络层使用 IP 协议，因此分组也叫 IP 数据报（简称 数据报）。

不要把运输层的“用户数据报 UDP”和网络层的“IP 数据报”弄混。另外，无论是哪一层的数据单元，都可笼统地用“分组”来表示。这里强调指出，网络层中的“网络”二字已经不是我们通常谈到的具体网络，而是指计算机网络体系结构模型中第三层的名称。

互联网是由大量的异构（heterogeneous）网络通过路由器（router）相互连接起来的。互联网使用的网络层协议是无连接的网际协议

（Intert Protocol）和许多路由选择协议，因此互联网的网络层也叫做网际层或IP层。

数据链路层

链路（link）：

一个结点到相邻结点的一段物理链路

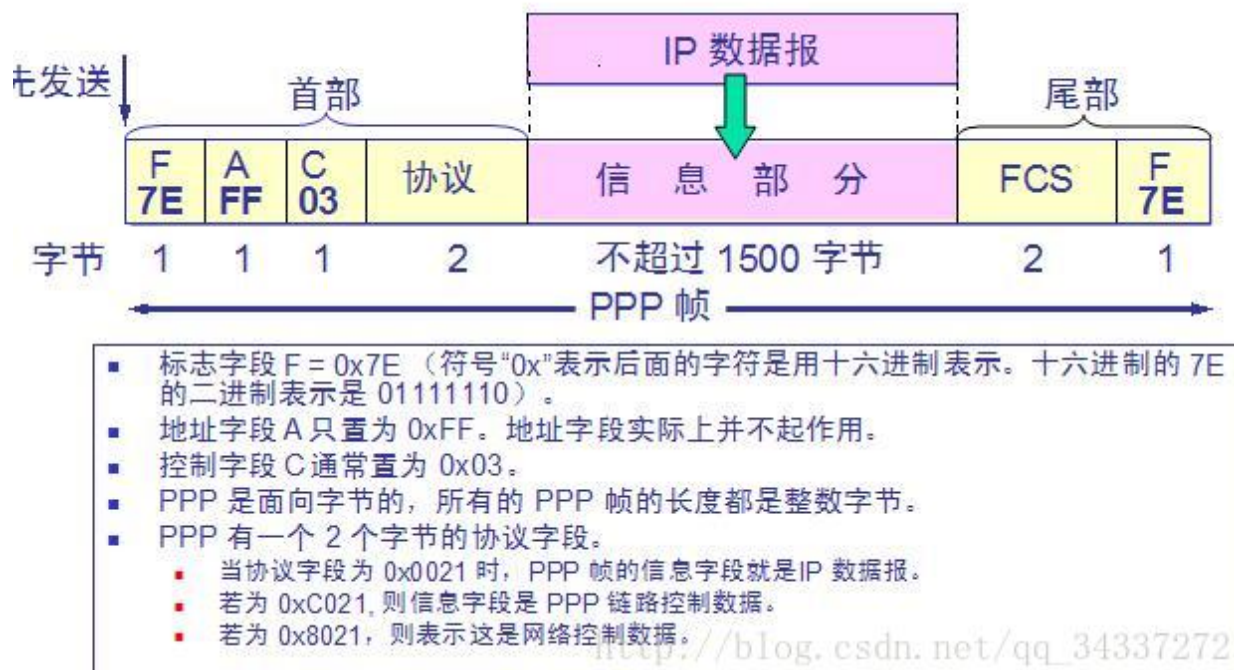
数据链路（data link）：

把实现控制数据运输的协议的硬件和软件加到链路上就构成了数据链路帧（frame）：

一个数据链路层的传输单元，由一个数据链路层首部和其携带的封包所组成协议数据单元。

PPP（Point-to-Point Protocol）：

点对点协议。即用户计算机和ISP进行通信时所使用的数据链路层协议。以下是PPP帧的示意图：



MAC地址（Media Access Control或者Medium Access Control）：

意译为媒体访问控制，或称为物理地址、硬件地址，用来定义网络设备的位置。

在OSI模型中，第三层网络层负责 IP地址，第二层数据链路层则负责 MAC地址。因此一个主机会有一个MAC地址，而每个网络位置会有一个专属于它的IP地址。

地址是识别某个系统的重要标识符，“名字指出我们所要寻找的资源，地址指出资源所在的地方，路由告诉我们如何到达该处”

网桥（bridge）：

一种用于数据链路层实现中继，连接两个或多个局域网的网络互连设备。

交换机（switch）：

广义的来说，交换机指的是一种通信系统中完成信息交换的设备。这里工作在数据链路层的交换机指的是交换式集线器，其实质是一个多接口的网桥

（2）重要知识点总结

1，数据链路层使用的主要是点对点信道和广播信道两种。

- 2，数据链路层传输的协议数据单元是帧。数据链路层的三个基本问题是：封装成帧，透明传输和差错检测
- 3，点对点协议PPP是数据链路层使用最多的一种协议，它的特点是：简单，只检测差错而不去纠正差错，不使用序号，也不进行流量控制，可同时支持多种网络层协议
- 9，计算机与外接局域网通信需要通过通信适配器（或网络适配器），它又称为网络接口卡或网卡。计算机的硬件地址就在适配器的ROM中。
- 10，以太网采用的无连接的工作方式，对发送的数据帧不进行编号，也不要求对方发回确认。目的站收到有差错帧就把它丢掉，其他什么也不做
- 11，以太网采用的协议是具有冲突检测的载波监听多点接入CSMA/CD。协议的特点是：发送前先监听，边发送边监听，一旦发现总线上出现了碰撞，就立即停止发送。然后按照退避算法等待一段随机时间后再次发送。因此，每一个站点在自己发送数据之后的一小段时间内，存在这遭遇碰撞的可能性。以太网上的各站点平等的争用以太网信道
- 12，以太网的适配器具有过滤功能，它只接收单播帧，广播帧和多播帧。
- 13，使用集线器可以在物理层扩展以太网（扩展后的以太网仍然是一个网络）

（3），最重要的知识点

- ① 数据链路层的点对点信道和广播信道的特点，以及这两种信道所使用的协议（PPP协议以及CSMA/CD协议）的特点
- ② 数据链路层的三个基本问题：封装成帧，透明传输，差错检测
- ③ 以太网的MAC层硬件地址
- ④ 适配器，转发器，集线器，网桥，以太网交换机的作用以及适用场合

数据链路层(data link layer)通常简称为链路层。两台主机之间的数据传输，总是在一段一段的链路上传送的，这就需要使用专门的链路层的协议。在两个相邻节点之间传送数据时，数据链路层将网络层

交下来的 IP 数据报组装成帧，在两个相邻节点间的链路上传送帧。

每一帧包括数据和必要的控制信息（如同步信息，地址信息，差错控制等）。

在接收数据时，控制信息使接收端能够知道一个帧从哪个比特开始和到哪个比特结束。这样，数据链路层在收到一个帧后，就可从中提出数据部分，上交给网络层。控制信息还使接收端能够检测到所收到的帧中有误差错。如果发现差错，数据链路层就简单地丢弃这个出了差错的帧，以避免继续在网络中传送下去白白浪费网络资源。如果需要改正数据在链路层传输时出现差错（这就是说，数据链路层不仅要检错，而且还要纠错），那么就要采用可靠性传输协议来纠正出现的差错。这种方法会使链路层的协议复杂些。

物理层

在物理层上所传送的数据单位是比特。物理层(physical layer)的作用是实现相邻计算机节点之间比特流的透明传送，尽可能屏蔽掉具体传输介质和物理设备的差异。使其上面的数据链路层不必考虑网络的具体传输介质是什么。“透明传送比特流”表示经实际电路传送后的比特流没有发生变化，对传送的比特流来说，这个电路好像是看不见的。

数据（data）：

运送消息的实体。

信号（signal）：

数据的电气的或电磁的表现。或者说信号是适合在传输介质上传输的对象。

码元（code）：

在使用时间域（或简称为时域）的波形来表示数字信号时，代表不同离散数值的基本波形。

单工（simplex）：

只能有一个方向的通信而没有反方向的交互。

半双工（half duplex）：

通信的双方都可以发送信息，但不能双方同时发送(当然也就不能同时接收)。

全双工（full duplex）：

通信的双方可以同时发送和接收信息。

在互联网使用的各种协中最重要和最著名的就是 TCP/IP 两个协议。现在人们经常提到的TCP/IP并不一定单指TCP和IP这两个具体的协议，而往往表示互联网所使用的整个TCP/IP协议族。

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

信息的语法规义以及它们的关联，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。

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变为逻辑传输线路。

2

第1层 物理层

机械、电子、定时接口通信信道上的原始比特流传输。

1

IEEE 802.2
Ethernet v.2
Internetwork

