

**LAN** :local area network 局域网。局域网一般用微机或工作站, 通过高速线路相连, 覆盖范围小, 一般是几十米到几千米的区域。局域网通常使用广播技术。

**MAN** : metropolitan area network 城域网。范围一般是一个城市。可以作为一种公用设施, 将多个局域网进行连接。

**WAN** : wide area network 广域网。广域网的任务是提供长距离通信, 运送主机所发送的数据, 覆盖范围通常为几十千米到几千千米。广域网是因特网的核心部分。通常采用交换技术。

**Transmission delay** 发送时延。是主机或路由器发送数据帧所需要的时间, 也就是从发送数据帧的第一个比特算起, 到该帧最后一个比特发送完毕所需要的时间。

**Propagation delay** 传播时延。是电磁波在信道中传播一定的距离需要花费的时间。

**RTT** : round-trip time 往返时延。表示从发送端发送数据开始, 到发送端收到来自接收端的确认, 总共经历的时延。

#### **面向连接的服务和无连接服务 :**

在面向连接服务中, 通信双方必须先建立连接, 分配相应的资源, 以保证通信能正常进行, 传输结束后释放连接和所占用的资源。因此这种服务可以分为连接建立、数据传输和连接释放这三个阶段。例如 TCP。

在无连接服务中, 通信双方不需要先建立连接, 需要发送数据时就直接发送, 把每个带有目的地址的包(报文分组)传送到线路上, 有系统选定路线进行传输, 是一种不可靠的服务。这种服务常被描述为“尽最大努力交付”。如 IP、UDP。

#### **可靠服务和不可靠服务 :**

可靠服务是指网络具有纠错、检错、应答机制, 能保证数据正确、可靠地传送到目的地。

不可靠服务是指网络只是尽量正确、可靠地传送, 但不能保证正确性、可靠性, 是一种尽力而为的服务。

**PDU** : protocol data unit 协议数据单元。是指对等层次之间传递的数据单位。物理层 bit, 数据链路层帧 frame, 网络层数据包 packet, 传输层数据段 segment, 更高层次报文 message

**OSI/RM** : open system interconnection reference model 开放系统互联参考模型。

#### **好处 :**

- 1、使得不同的网络软件或硬件相互通信。
- 2、各层独立, 防止一层的改变影响另一层。
- 3、网络组件的标准化使得得到多个厂商的支持。
- 4、将网络通信分为小的部分, 易于理解。

#### **七层 :**

物理层 (physical) :在物理媒体上为数据端设备透明地传输原始比特流。

数据链路层 (data link) :成帧, 介质访问控制, 差错控制, 流量控制和传输管理等。

网络层 (network) :为分组交换网上不同主机提供通信服务。路径选择、路由、寻址等。

传输层 (transport) : 为端到端提供可靠的传输服务、流量控制、差错检验等。

会话层 (session) :负责管理主机间的会话进程, 包括建立、管理和终止会话。

表示层 (presentation) :通用格式, 加密解密。

应用层 (application) :为特定类型的应用提供访问 OSI 环境的手段。

#### **TCP/IP 四层 :**

网络接入层 : 功能类似于 OSI 的物理层和数据链路层。从主机或结点接受 IP 分组, 并且把他们发送到指定网络上。

网际层 : 该层将分组发往任何网络, 并为之选择合适的路由。

传输层 : 使发送端和目的端主机上的对等实体可以进行会话。

应用层 : 包含所有的高层协议。如 FTP、DNS 等。

#### **五层 :**

物理层 数据链路层 网络层 传输层 应用层

#### **TCPIP 和 OSI 的异同点 :**

相同 : 两者都采取分层的体系结构, 且分层功能也类似。两者都以协议栈的概念为基础。两者协议栈中的协议彼此相互独立。两者都可以解决异构网络的互联。

不同点 : OSI 有 7 层, TCPIP 只有 5 层。OSI 精确定义了服务、协议、接口这三个概念, TCPIP 没有。OSI 是先有模型, 而 TCPIP 是先有协议, 后有模型。OSI 在网络层支持无连接和面向连接的通信, 但在传输层仅有面向连接的通信, TCPIP 在网际层仅有无连接的通信, 但在传输层支持无连接和面向连接两种模式。

#### **网络拓扑 :**

星形网络 : 便于控制, 但中心节点对故障敏感

总线型网络 : 建网容易, 节省线路, 但重负载时通信效率不高, 总线任一处对故障敏感

环形网络 : 环中信号单向传输

网状型网络 : 可靠性高, 但控制复杂、成本高

#### **网络设备 :**

第一层设备 : HUB (实质上是多接口的中继器)、中继器 (又叫转发器)

第二层设备 : 网卡、交换机、网桥

第三层设备 : 路由器

**ASK (AM 调幅) :** 幅移键控。通过改变载波信号的振幅来表示数字信号 1、0。频率和相位都不变。抗干扰能力差。

**FSK (FM 调频) :** 频移键控。通过改变载波信号的频率来表示数字信号 1、0。振幅和相位都不变。抗干扰能力强。

**PSK (PM 调相)**：相移键控。通过改变载波信号的相位来表示 1、0。振幅和频率都不变。

**QAM**：quadrature amplitude modulation 正交振幅调制。在频率相同的情况下，把 ASK 和 PSK 结合起来，形成叠加信号。

**BNC**：British naval connector BNC 接头。是一种用于同轴电缆的连接器的。也称为 Bayonet Nut Connector（刺刀螺母连接器）

**STP**：shielded twisted-pair 屏蔽双绞线。由两根采用一定规则并排绞合的、相互绝缘的铜导线组成，绞合可以减少相邻导线的电磁干扰。且双绞线外面再加上一个由金属丝编织成的屏蔽层，提高抗电磁干扰能力。

**UTP**：unshielded twisted-pair 非屏蔽双绞线。

**电路交换**：分为三个阶段：连接建立、数据传输、连接释放。该线路在整个数据传输阶段一直被占用，直到通信结束后才被释放。优点是通信时延小（不存在存储转发所消耗的时间），有序传输。缺点是建立连接时间长，线路独占效率低。

**报文交换**：数据交换的单位是报文，报文携带目的地址、源地址等信息。报文交换在交换结点采用存储转发的传输方式。优点是不用建立连接，动态分配线路，可靠性、利用率高。缺点是存储转发会引起转发时延，且报文大小没有限制，需要结点有较大的缓存空间。

**分组交换**：也采用存储转发的方式，但把大的数据块分成小的数据块，再加上必要的控制信息，构成分组（packet）。优点是无建立时延，线路利用率高，加速传输，所需缓存空间小。缺点是需要额外的信息量（每个 packet 都要加源地址、目的地址等信息）。

**为什么要使用数据包？**

1. 计算机可以轮流发包
2. 如果包丢失，只需重传少量的数据
3. 数据可从不同的路径到达。

**数据报服务和虚电路服务的比较：**

数据报不需要建立连接，虚电路需要。

数据报服务中每个分组都有完整的地址，而虚电路服务仅在建立连接阶段使用目的地址，之后每个分组使用长度较短的虚电路号。

数据报服务路由选择时每个分组独立进行，虚电路服务中，属于同一条虚电路的分组按照同一路由转发。

数据报服务不保证分组的有序到达，虚电路服务保证分组有序到达。

数据报服务对网路故障适应性好（一条路径出故障可选其他路径），虚电路服务适应性差。

**NRZ**：non-return to zero 不归零编码。用低电平表示 0，高电平表示 1。或者相反。

**曼彻斯特编码**：每一位中间都有一个跳变，从低跳到高表示 0，从高跳到低表示 1。

**差分曼彻斯特编码**：每一位中间都有一个跳变，每位开始时有跳变表示 0，无跳变表示 1。位中间跳变表示时钟，位前跳变表示数据。

**物理层接口四大特性**：机械特性：指明物理连接时所采用的规格，引线数目等

电气特性：指明线路上出现的电压的范围

功能特性：指明某条线上出现的某一电平的电压代表的意义

过程特性：指明对于不同功能的各种可能事件的顺序

**ARQ**：automatic repeat request 自动重传请求。发送方将要发送的数据帧附加一定的检错码一并发送，接收方根据检错码对数据帧进行错误检测，若发现错误则丢弃，发送方超时重传该数据帧。

**FEC**：forward error correction 前项纠错 不仅可以发现差错，而且可以确定二进制数码的错误位置，从而加以纠正。

**GBN**：go back n 后退 N 帧协议。在该协议中，发送方不需要在收到上一个帧的 ACK 后才能开始发送下一帧，而是可以连续发送帧。当接收方检测出失序的信息帧后，要求发送方重发最后一个正确接收的信息帧之后所有未被确认的帧；或当发送方发送了 N 个帧之后，若发现该 N 个帧的前一个帧在计时器超时后仍未返回其确认信息，则该帧被判为出错或丢失，此时发送方就不得不重传该出错帧及随后的 N 个帧。

**SR**：selective repeat 选择重传协议。为了提高信道的利用率，可以设法只重传出现差错的数据帧或者是计时器超时的帧。但此时必须加大接收窗口，以便先收下发送序号不连续但仍在接收窗口中的那些帧。等到所缺序号的数据帧收到后再一并送交主机。

**LLC**：logical link control 逻辑链路控制。逻辑链路控制负责识别网络层协议，然后对它们进行封装。LLC 报头告诉数据链路层一旦帧被接收到时，应对数据包做何处理。

**MAC**：medium access control 介质访问控制或媒体访问控制。介质访问控制子层定义了数据包怎样在介质上进行传输，决定信道中的信道分配。

**FDM**：frequency division multiplexing 频分多路复用。频分复用是将多路信号调制到不同频率载波上再进行叠加形成一个复合信号的多路复用技术。频分复用的所有用户在同样的时间占用不同的带宽资源。（图）

**TDM**：time division multiplexing 时分复用。时分复用是将一条物理信道按时间分成若干个时间片，轮流地分给多个信号使用。时分复用的所有用户在不同的时间占用相同的频带宽度。（图）

**STDM** : statistic TDM 统计时分复用。是一种改进的时分复用。各用户有了数据就发往集中器的输入缓存, 然后依次把缓存的输入数据放入 STDM 帧中。STDM 可以明显地提高信道的利用率。又称为异步时分复用。

**WDM** : wavelength division multiplexing 波分复用。就是光的频分复用。在一根光纤中传输多种不同波长, 互不干扰, 然后再用复用器将各路波长分解出来。

**CDM** : code division multiplexing 码分复用。更常用的名词是码分多址 (code division multiple access)。每一个用户在同样的时间使用同样的频带进行通信。由于各用户使用经过特殊挑选的不同码型, 因此各用户之间不会造成干扰。

**CSMA/CD** : carrier sense multiple access with collision detection 载波侦听多路访问碰撞检测协议。适用于总线型网络。“载波侦听”就是在发送前先侦听, 如果总线上有其他站点在发送数据, 则要等到信道变为空闲时再发送。“碰撞检测”就是边发送边侦听, 以便判断自己在发送数据时其他站点是否也在发送数据。可简单概括为“先听后发, 边听边发, 冲突停发, 随机重发”。

**CSMA/CA** : carrier sense multiple access with collision avoidance 载波侦听多路访问碰撞避免协议。“载波侦听”同上。“碰撞避免”并不是可以完全避免碰撞, 而且尽量减少碰撞发生的概率。

**CSMA/CD 和 CSMA/CA 的区别 :**

传输介质不同, CSMA/CD 适用于总线型以太网, CSMA/CA 用于无线局域网。

检测方式不同, CSMA/CD 通过电缆中的电压的变化来检测, CSMA/CA 采用能量检测、载波检测等。

**STP** : spanning tree protocol 生成树协议。该协议可应用于环路网络, 通过一定的算法实现路径冗余, 同时将环形网络修剪成无环路的树形网络, 从而避免网络中的环路。

**STP 的端口状态** :阻塞状态 (blocking)、侦听状态 (listening)、学习状态 (learning)、转发状态 (forwarding)、禁用状态 (disabled)。

**STP 的不足** :首先是拓扑收敛速度慢, 当网络拓扑发生变化时, STP 需要 50 秒左右才能完成收敛。其次是不能提供负载均衡功能。

**Full Duplex** :全双工通信, 即通信的双方可以同时发送和接收消息。

**Half Duplex** :半双工通信, 即通信的双方都可以发送消息, 但不能双方同时发送, 也不能同时接收。这种通信方式是一方发送另一方接收, 过一段时间再反过来。

**PPP** : point-to-point protocol 点对点协议。该协议应用在直接连接两个节点的链路之上, 是面向字节的协议。设计的目的主要是通过拨号或专线方式建立点对点连接发送数据。

**PPP 包括三个部分 :**

1、**LCP** (链路控制协议) :一种扩展链路控制协议, 用于建立、配置、测试和管理数据链路。

2、**NCP**（网络控制协议）：PPP 允许同时采用多种网络层协议，每个不同的网络层协议要用一个相应的 NCP 来配置，为网络层协议建立和配置逻辑连接。

3、一个将 IP 数据报封装到串行链路的方法。IP 数据报在 PPP 帧中就是其信息部分。

**SLIP**：serial line internet protocol 串行线路网际协议。串行线路 IP 用于运行 TCP/IP 的点对点串行连接。SLIP 通常专门用于串行连接，有时候也用于拨号。

**HDLC**：high-level data link control protocol 高级数据链路控制协议。是面向比特的数据链路层协议。全双工通信，有较高的数据链路传输效率，所有帧采用 CRC 检验，对信息帧进行顺序编号，可防止漏发或重发，传输可靠性高。现在已较少使用，更多使用 PPP 协议。

**Socket**：套接字。在网络中通过 IP 地址识别不同的主机，通过端口号识别一个主机的不同进程。在网络中采用套接字来识别端点。所谓套接字实为一个通信端点。  
套接字=（主机 IP 地址，端口号）

**TCP**：transmission control protocol 传输控制协议。在不可靠的 IP 层之上实现的可靠的数据传输协议。面向连接的，数据传输单位是报文段（segment），能够提供可靠的有序的交付。

**TCP 特点：**

- 1、面向连接的
- 2、每一条 TCP 连接只能有两个端点，每一条 TCP 只能是点对点的
- 3、TCP 提供可靠的交付，保证数据无差错、无重复、不丢失且有序
- 4、TCP 提供全双工通信，为此两端都设有发送缓存和接收缓存

SYN 为同步位，SYN=1 表示这是一个连接请求或连接接收报文

ACK 为确认位，ACK=1 时确认号字段（ack）才有效，ack 是期望收到对方的下一个报文段的序号。

FIN 为终止位，用来释放连接，FIN=1 表示要求释放连接。

**TCP 建立连接过程：**

客户端：SYN=1 seq=x。

服务器：SYN=1 ACK=1 seq=y ack=x+1

客户端：ACK=1 seq=x+1 ack=y+1

**TCP 释放连接过程：**

客户端：FIN=1 seq=u

服务器：ACK=1 seq=v ack=u+1（此时处于半关闭状态）

服务器：FIN=1 ACK=1 seq=w ack=u+1

客户端：ACK=1 seq=u+1 ack=w+1

**UDP** : user datagram protocol 用户数据报协议。无连接的, 数据传输单位是用户数据报 (datagram), 不保证提供可靠的交付, 只能提供“尽最大努力交付”。

**UDP 相对于 TCP 的优点 (特点) :**

- 1、 UDP 无需建立连接, 因此 UDP 不会引入建立连接的时延。
- 2、 无连接状态。TCP 需要在端系统中维护连接状态。
- 3、 分组首部开销小。UDP 首部 8 字节, TCP 首部 20 字节
- 4、 应用层能更好地控制发送的数据和发送时间。

**C/S** : client/server 客户/服务器模型。在该模型中, 总是有一个打开的主机称为服务器, 它服务于许多来自于其他称为客户机的主机请求。其工作流程是 :

- (1) 服务器处于接受请求的状态
- (2) 客户机发出服务请求, 并等待接收结果。
- (3) 服务器收到请求后, 处理请求, 并将结果发送给客户机

**P2P** : 在该模型中, 各计算机没有固定的客户和服务方之分。相反, 任何一对计算机 (称为对等方 peer) 相互直接通信, 本质上来说还是 C/S 模型, 每个结点既作为客户访问其他结点的资源, 也作为服务器给其他结点提供资源。

**P2P 优点 :**

减轻了服务器的压力 ; 多个客户机可以直接共享文档 ; 可扩展性好 ; 网络健壮性强。

**P2P 缺点 :**

在获取服务的同时, 还要给其他结点提供服务, 因此会占用较多内存, 影响整机速度。

**DNS** : domain name system 域名系统。域名系统是因特网使用的命名系统, 用来把便于人们记忆的主机名转换为便于机器处理的 IP 地址。采用 C/S 的工作方式。

**FTP** : file transfer protocol 文件传输协议。是因特网上使用得最广泛的文件传送协议。FTP 提供交互式的访问, 允许客户指明文件的类型与格式, 并允许文件具有存取权限。它屏蔽了各计算机系统的细节, 因为适用于在异构网络中任意计算机之间传送文件。基于 TCP

**TFTP** : trivial file transfer protocol 简单文件传输协议。是一个很小且易于实现的文件传送协议。虽然 TFTP 也是使用 C/S 工作模式, 但是它使用 UDP 数据报, 因此 TFTP 需要有自己的差错控制功能。

**优点**主要有两个 : 可用于 UDP 环境, TFTP 代码所占内存较小。

**TELNET** : 远程终端协议。用户用 TELNET 就可在其所在地通过 TCP 连接注册到远地的另一个主机上, TELNET 可以将用户的击键传到远地主机, 同时也能将远地的主机的输出通过 TCP 连接返回到用户屏幕。

**MIME** : multipurpose internet mail extensions 多用途网络邮件扩充。由于 SMTP 只能传送一定长度的 ASCII 码, 许多其他非英语国家的文字就无法传送, 且无法传送可执行文件及其他二进制对象, 因此 MIME 增加了邮件主体的结构。

**SMTP** : simple mail transfer protocol 简单邮件传输协议。是一种可靠且有效的邮件传输协议，控制两个相互通信的 SMTP 进程交换信息。采用 C/S 工作方式，负责发送邮件的 SMTP 进程就是 SMTP 客户，负责接收邮件的 SMTP 进程就是 SMTP 服务器。用 TCP 连接。

**POP3** : post office protocol 邮局协议第三版。是一个非常简单但功能有限的邮件读取协议，现在使用第三个版本 POP3。POP3 采用的是“拉”的通信方式，当用户读取邮件时，用户代理向服务器发出请求，“拉”取用户邮箱中的邮件。

**IMAP** : internet message access protocol 网际报文存取协议。是一个邮件读取协议，比 POP3 复杂的多，也是采用 C/S 工作模式，现在用 IMAP4。在使用 IMAP 时，在用户的 PC 上运行 IMAP 客户程序，然后与接收方的邮件服务器上的 IMAP 服务器建立 TCP 连接。用户在自己电脑上就可以操纵邮件服务器的邮箱，就像在本地操作一样，因此 IMAP 是一个联机协议。

**WWW** world wide web 万维网。万维网是一个资料空间，在这个空间中，有用的事物被称为“资源”。并且由一个 URL 表示，用过超文本传输协议 HTTP 传送给使用者。

**HTML** hypertext makeup language 超文本标记语言。超文本标记语言使得万维网页面的设计者可以很方便地用一个超链接从本页面的某处链接到因特网上任何一个万维网页面。

**URL** : uniform resource locator 统一资源定位符。是对可以从因特网上得到资源的位置的一种简洁的表示。URL 相当于一个文件名在网络范围的扩展。一般格式是<协议>://<主机>:<端口>/<路径>

**HTTP** : hypertext transfer protocol 超文本传输协议。定义了浏览器（万维网客户进程）怎样向万维网服务器请求文档，以及服务器怎样把文档传送给浏览器。它规定了在浏览器和服务器之间的请求和响应的格式和规则。

**SNMP** : simple network management protocol 简单网络管理协议。它是一个标准的用于管理 IP 网络上结点的协议。SNMP 的网络管理由三部分组成：SNMP 本身，管理信息结构 **SMI**（structure of management information），管理信息库 **MIB**（management information base）。

网络题目总结：

交换机的三种模式：

直通转发模式（cut through）

指交换机在接收到帧后，一般只要接收到帧的前 6 字节（目的 mac 地址 6 字节），就已经知道目的地了，不进行缓存和校验，而是直接转发到目的端口。转发时间非常短，同时也存在以下 3 方面的问题：转发残帧、转发错误帧和容易拥塞

存储转发模式（store-forward）

指交换机首先在缓冲区存储整个接收到的封装数据包，然后使用 CRC 检测法检查数据包是否正



确，如果正确则转发，如果不正确则说明该数据中包含错误，将其丢弃。除了检查 CRC 外，存储转发交换机还将检查整个数据帧，发现超短帧或超长帧等错误时，也会将其自动过滤。优点是没有残帧或者错误帧的转发，提高了网络传输效率。缺点是转发延迟比较大。同时存储转发式交换机也需要更大量内存空间也保存帧。

碎片隔离式 (fragment free)

这里介于直通式和存储转发式之间的一种模式。它在转发前先检查数据包的长度是否够 64 字节，如果小于 64 字节，说明是假包（残帧），则丢弃该包，如果大于 64 字节，丢转发该包。该方式的速度比存储转发式快，但比直通式慢，但是可以避免残帧的转发。