

• 05 •

其 他 网 络 知 识



通信技术

计算机网络是利用**通信技术**将数据从一个结点传送到另一结点的过程。通信技术是计算机网络的基础。

信道可分为**物理信道**和**逻辑信道**。

- **物理信道**由传输介质和设备组成，根据传输介质的不同，分为**无线信道**和**有线信道**。
- **逻辑信道**是指在数据发送端和接收端之间存在的一条虚拟线路，可以是有连接的或无连接的。**逻辑信道以物理信道为载体**。

发信机进行的信号处理包括信源编码、信道编码、交织、脉冲成形和调制。相反地，收信机进行的信号处理包括解调、采样判决、去交织、信道译码和信源译码。

如果同时传递多路数据就需要复用技术和多址技术。

- 复用技术是指在一条信道上同时传输多路数据的技术，如TDM时分复用、FDM 频分复用和CDM码分复用等。
- 多址技术是指在一条线上同时传输多个用户数据的技术，在接收端把多个用户的数据分离 (TDMA时分多址、FDMA 频分多址和CDMA 码分多址)。

作为**新一代的移动通信技术**，5G网络的主要特征：**服务化架构、网络切片**。



交换技术

◆数据在网络中转发通常离不开**交换机**。人们日常使用的计算机通常就是通过交换机接入网络的。

◆交换机功能包括：

□**集线功能**。提供大量可供线缆连接的端口达到部署星状拓扑网络的目的。

□**中继功能**。在转发帧时重新产生不失真的电信号。

□**桥接功能**。在内置的端口上使用相同的转发和过滤逻辑。

□**隔离冲突域功能**。将部署好的局域网分为多个冲突域，而每个冲突域都有自己独立的带宽，以提高交换机整体宽带利用效率。

◆交换机需要实现的功能如下所述。

①**转发路径学习**。根据收到数据帧中的源MAC 地址建立该地址同交换机端口的映射， 写入MAC地址表中。

②**数据转发**。如果交换机根据数据帧中的目的MAC 地址在建立好的MAC 地址表中查询到了，就向对应端口进行转发。

③**数据泛洪**。如果数据帧中的目的MAC 地址不在MAC 地址表中，则向所有端口转发，也就是泛洪。广播帧和组播帧向所有端口(不包括源端口) 进行转发。

④**链路地址更新**。MAC地址表会每隔一定时间（如300s）更新一次。

路由技术

◆ 路由功能由路由器来提供，具体包括：

- (1) 异种网络互连，比如具有异种子网协议的网络互连：
- (2) 子网协议转换，不同子网间包括局域网和广域网之间的协议转换：
- (3) 数据路由，即将数据从一个网络依据路由规则转发到另一个网络：
- (4) 速率适配，利用缓存和流控协议进行适配：
- (5) 隔离网络，防止广播风暴，实现防火墙；
- (6) 报文分片和重组，超过接口的MTU 报文被分片，到达目的地之后的报文被重组：
- (7) 备份、流量控制，如主备线路的切换和复杂流量控制等。

◆ 路由器工作在OSI 七层协议中的第3层，即网络层。其主要任务是接收来源于一个网络接口的数据包，通常根据此数据包的目地址决定待转发的下一个地址（即下一跳地址）。路由器中维持着数据转发所需的路由表，所有数据包的发送或转发都通过查找路由表来实现。这个路由表可以静态配置，也可以通过动态路由协议自动生成。

◆ 一般来说，路由协议可分为内部网关协议(IGP)和外部网关协议(EGP) 两类。



传输介质



双绞线：将多根铜线按规则缠绕在一起，能够减少干扰；分为**无屏蔽双绞线UTP**和**屏蔽双绞线STP**，都是由一对铜线簇组成，也即我们常说的网线；**双绞线的传输距离在100m以内**

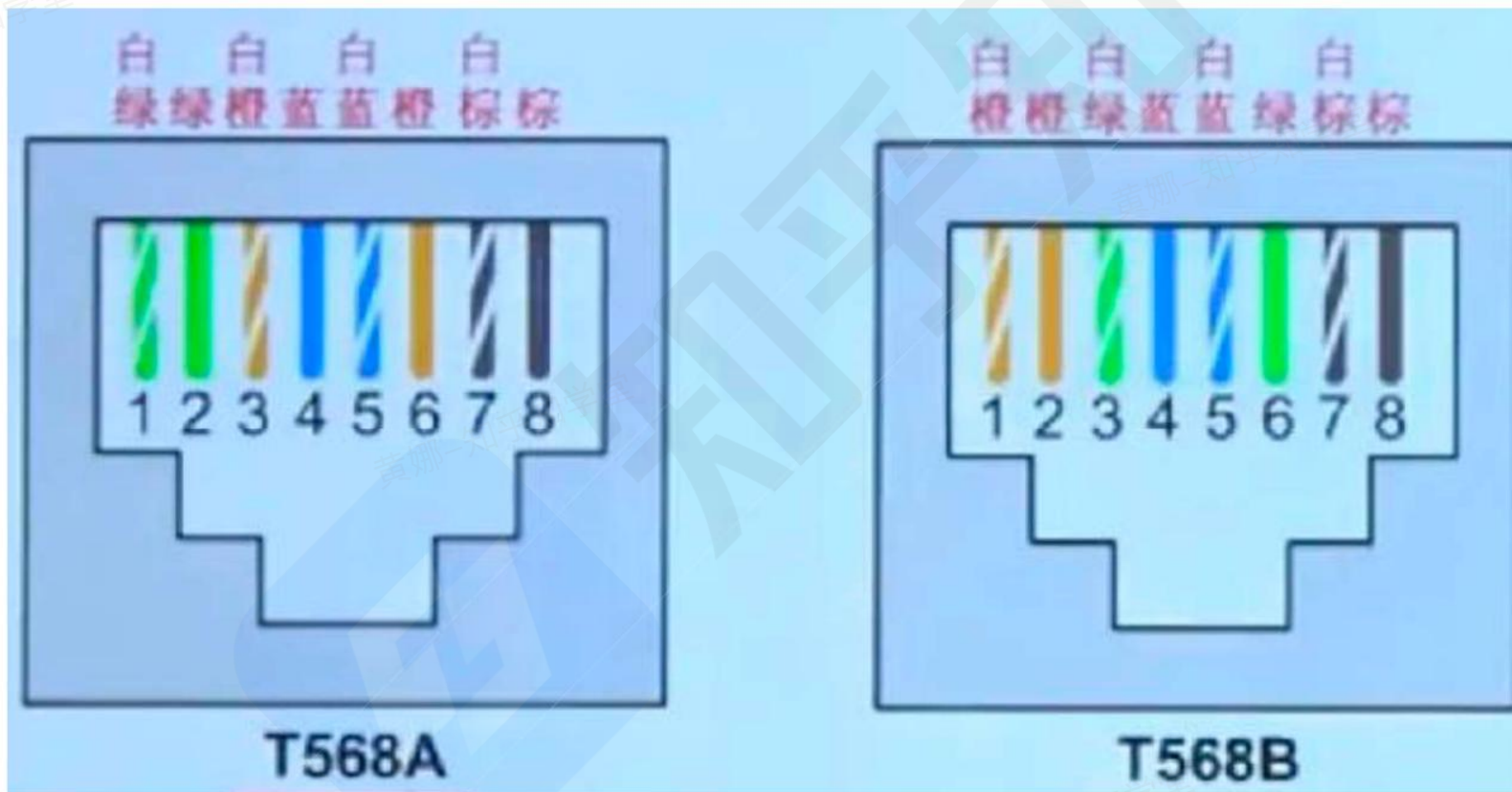
◆ **无屏蔽双绞线UTP**：价格低，安装简单，但可靠性相对较低，分为**CAT3** (3类UTP，速率为10Mbps)、**CAT4** (4类UTP，与3类差不多，无应用)、**CAT5** (5类UTP，速率为100Mbps，用于快速以太网)、**CAT5E** (超5类UTP，速率为1000Mbps)、**CAT6** (6类UTP，用来替代CAT5E，速率也是1000Mbps)。

◆ **屏蔽双绞线STP**：比之UTP增加了一层屏蔽层，可以有效的提高可靠性，但对应的价格高，安装麻烦，一般用于对传输可靠性要求很高的场合。



传输介质

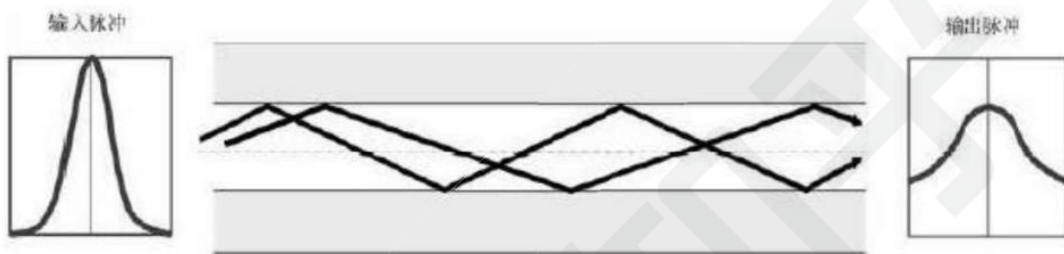
网线有如下两种安装标准：都是八根不同颜色的网线，按照不同的顺序排序，插入水晶头中，**区分在第1236四根网线的位置不同**。





传输介质

- ◆ **光纤**：由纤芯和包层组成，传输的光信号在纤芯中传输，然而从端出来的信号都是电信号，要经过光纤传输的话，就必须将电信号转换为光信号。
- ◆ **多模光纤MMF**：纤芯半径较大，因此可以同时传输多种不同的信号，光信号在光纤中以全反射的形式传输，采用发光二极管LED为光源，成本低，但是传输的效率和可靠性都较低，适合于短距离传输，其传输距离与传输速率相关，速率为100Mbps时为2KM，速率为1000Mbps时为550m。



- ◆ **单模光纤SMF**：纤芯半径很小，一般只能传输一种信号，采用激光二极管LD作为光源，并且只支持激光信号的传播，同样是以全反射形式传播，只不过反射角很大，看起来像一条直线，成本高，但是传输距离远，可靠性高。传输距离可达5KM。





传输介质

无线信道：分为无线电波和红外光波。

无线电波	长波		红外光波	近红外线
	中波			
	短波			中红外线
	超短波			
	微波	地面微波		远红外线
卫星微波				

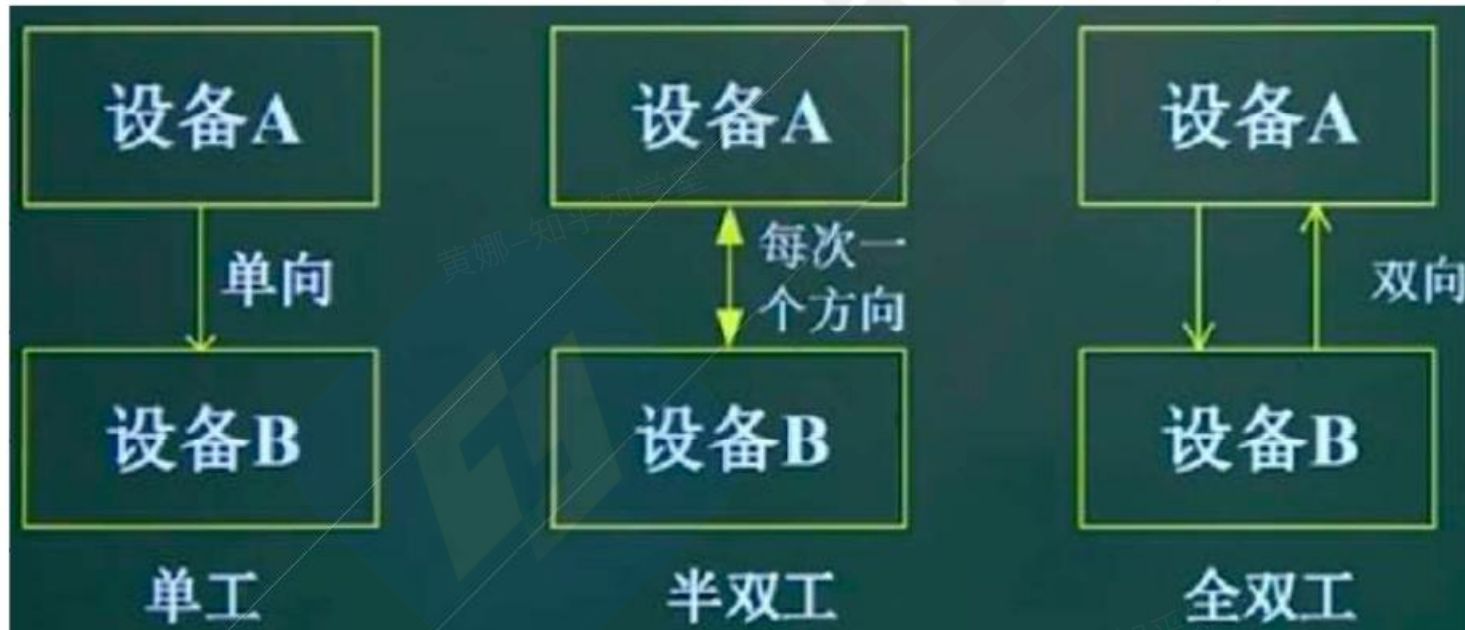


通信方式和交换方式

通信方向：

数据通信是指发送方发送数据到接收方，这个传输过程可以分类如下：

- ◆ **单工**：只能由设备A发给设备B，即数据流只能单向流动。
- ◆ **半双工**：设备A和设备B可以互相通信，但是同一时刻数据流只能单向流动。
- ◆ **全双工**：设备A和设备B在任意时刻都能互相通信。





通信方式和交换方式

同步方式：

- ◆ **异步传输**：发送方每发送一个字符，需要约定一个起始位和停止位插入到字符的起始和结尾处，这样当接收方接收到该字符时能够识别，但是这样会造成资源浪费，传输效率降低。
- ◆ **同步传输**：以数据块为单位进行传输，当发送方要发送数据时，先发送一个同步帧，接收方收到后做好接收准备，开始接收数据块，结束后又会有结束帧确认，这样一次传输一个数据块，效率高。
- ◆ **串行传输**：只有一根数据线，数据只能1 bit挨个排队传送，适合低速设备、远距离的传送，一般用于广域网中。
- ◆ **并行传输**：有多根数据线，可以同时传输多个bit数据，适合高速设备的传送，常用于计算机内部各硬件模块之间。



通信方式和交换方式

交换方式：

- ◆ **电路交换**：通信一方进行呼叫，另一方接收后，在二者之间会建立一个**专用电路**，特点为**面向连接**、**实时性高**、**链路利用率低**，一般用于语音视频通信。
- ◆ **报文交换**：以**报文为单位**，**存储转发模式**，接收到数据后先存储，进行差错校验，没有错误则转发，有错误则丢弃，因此**会有延时**，但**可靠性高**，是**面向无连接的**。
- ◆ **分组交换**：以**分组为单位**，也是**存储转发模式**，因为分组的长度比报文小，所以时延小于报文交换，又可分为三种方式：
 - ◆ **数据报**：是现在主流的交换方式，**各个分组携带地址信息**，**自由的选择不同的路由路径传送到接收方**，接收方接收到分组后再根据地址信息重新组装成原数据，是面向无连接的，但是不可靠的。
 - ◆ **虚电路**：发送方发送一个分组接收方收到后**二者之间就建立了一个虚拟的通信线路**，二者之间的分组数据交互都通过这条线路传送，在空闲的时候这条线路也可以传输其他数据，是面向连接的，可靠的。
 - ◆ **信元交换**：**异步传输模式ATM采用的交换方式**，本质是按照虚电路方式进行转发，只不过**信元是固定长度的分组**，共53B，其中5B为头部，48B为数据域，也是面向连接的，可靠的。



考试真题

以下关于光纤的说法中， 错误的是 ()

- A.单模光纤的纤芯直径更细
- B.单模光纤采用 LED 作为光源
- C.多模光纤比单模光纤的传输距离近
- D.多模光纤中光波在光导纤维中以多种模式传播

答案： B

以数据通信模型按照数据信息在传输链路上的传送方向， 可以分为三类 。

下列选项中， () 不属于这三类传输方式。

- A、单工通信： 信号只能向 一个方向传送
- B、半双工通信： 信息的传递可以是双向的
- C、全双工通信： 通信的双方可以同时发送和接收信息
- D、全单工通信： 信号同时向两个方向传输

答案： D

解析： 根据数据信息在传输线上的传送方向 ,数据通信方式分为单工通信、半双工通信和全双工通信3种。



网络存储技术

目前，主流的网络存储技术主要有三种，分别是直接附加存储（Direct Attached Storage, DAS）、网络附加存储（Network Attached Storage, NAS）和存储区域网络（Storage Area Network, SAN）

1. 直接附加存储

DAS 是将存储设备通过 SCSI（Small Computer System Interface，小型计算机系统接口）电缆直接连到服务器，其本身是硬件的堆叠，存储操作依赖于服务器，不带有任何存储操作系统。因此，有些文献也把 DAS 称为 SAS（Server Attached Storage，服务器附加存储）。



网络存储技术

DAS 的适用环境为：

- ① 服务器在地理分布上很分散，通过 SAN 或 NAS 在它们之间进行互连非常困难时；
- ② 存储系统必须被直接连接到应用服务器（例如，Microsoft ClusterServer 或某些数据库使用的“原始分区”）上时；
- ③ 包括许多数据库应用和应用服务器在内的应用，它们需要直接连接到存储器上时。

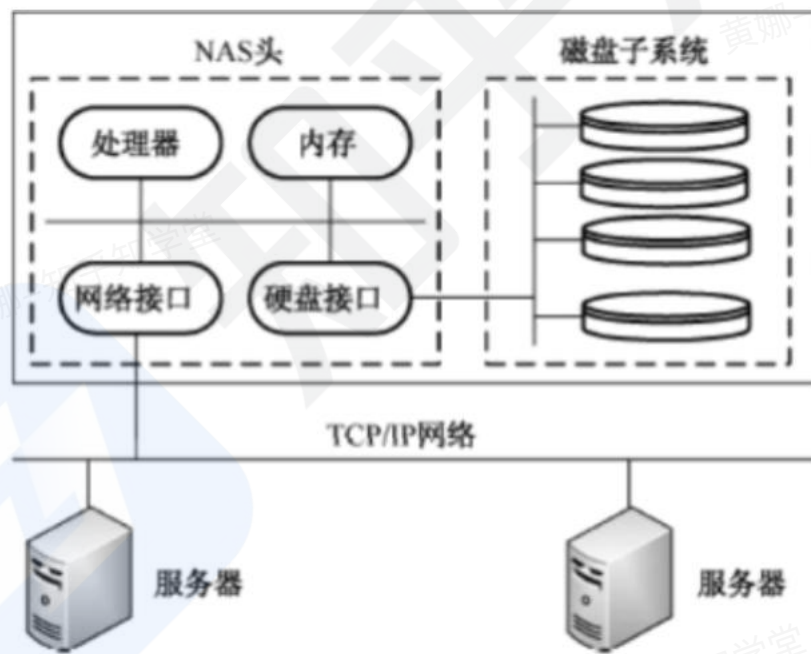
由于 DAS 直接将存储设备连接到服务器上，这导致它在传递距离、连接数量、传输速率等方面都受到限制。因此，当存储容量增加时，DAS 方式很难扩展，这对存储容量的升级是一个巨大的瓶颈；另一方面，由于数据的读取都要通过服务器来处理，必然导致服务器的处理压力增加，数据处理和传输能力将大大降低；此外，当服务器出现宕机等异常状况时，也会波及存储数据，使其无法使用。目前 DAS 基本被 NAS 所代替。



网络存储技术

2. 网络附加存储

采用 NAS 技术的存储设备不再通过 I/O 总线隶属于某个特定的服务器，而是通过网络接口与网络直接相连，由用户通过网络访问。NAS 存储系统的结构如图所示。





网络存储技术

NAS 存储设备类似于一个专用的文件服务器，它去掉了通用服务器的大多数计算功能，而仅提供文件系统功能，从而降低了设备的成本。并且为方便存储设备到网络之间能以最有效的方式发送数据，它专门优化了系统硬件与软件架构。NAS 以数据为中心，将存储设备与服务器分离，其存储设备在功能上完全独立于网络中的主服务器，客户机与存储设备之间的数据访问不再需要文件服务器的干预，同时它允许客户机与存储设备之间进行直接的数据访问，所以不仅响应速度快，而且数据传输速率也很高。

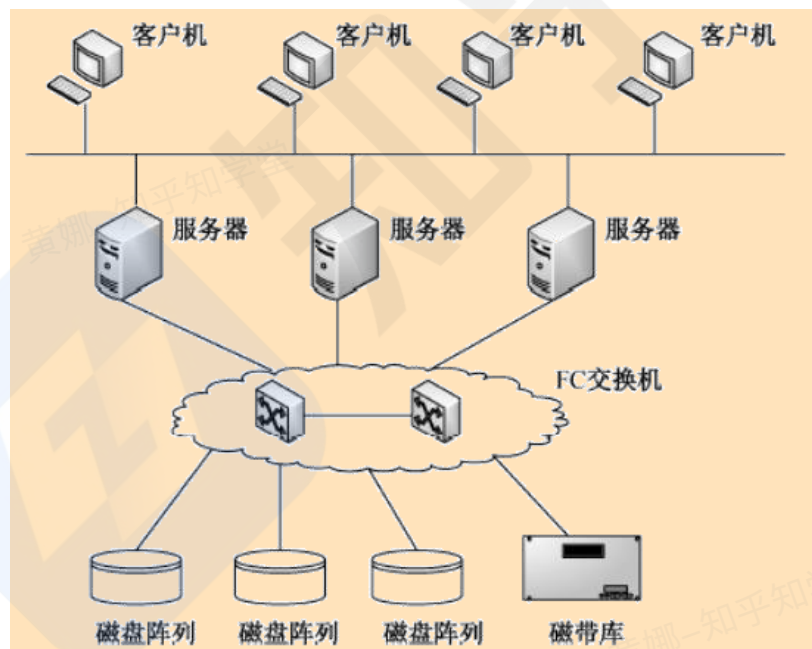
NAS 存储支持即插即用，可以在网络的任一位置建立存储。基于 Web 管理，从而使设备的安装、使用和管理更加容易。NAS 可以很经济地解决存储容量不足的问题，但难以获得满意的性能。



网络存储技术

3. 存储区域网络

SAN 是通过专用交换机将磁盘阵列与服务器连接起来的高速专用子网。它没有采用文件共享存取方式，而是采用块（block）级别存储。SAN 是通过专用高速网将一个或多个网络存储设备和服务器连接起来的专用存储系统，其最大特点是将存储设备从传统的以太网中分离出来，成为独立的存储区域网络，SAN 的系统结构如图所示。



THE END

功不唐捐，玉汝于成！

• 开 启 新 征 程 •

