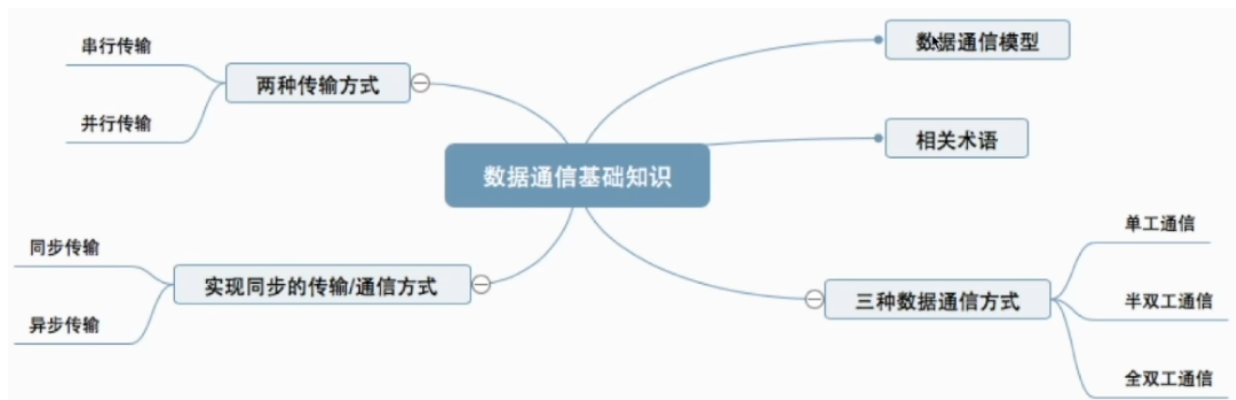
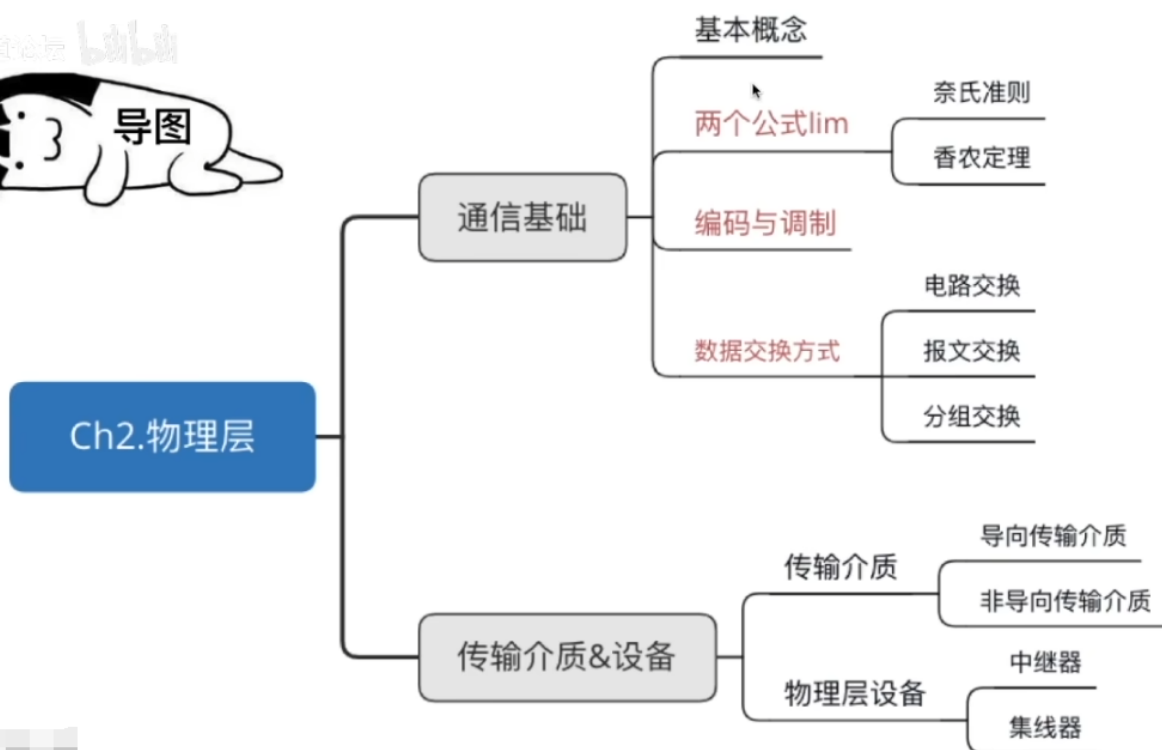


基本概念



王位论坛 bilibili



物理层接口特性

物理层解决如何在连接各种计算机的传输媒体上**传输数据比特流**，而不是指具体的传输媒体。

物理层主要任务：确定与传输媒体**接口**有关的一些特性 ➡ **定义标准**

1.机械特性 定义物理连接的特性，规定物理连接时所采用的规格、接口形状、引线数目、引脚数量和排列情况。



2.电气特性 规定传输二进制位时，线路上信号的**电压范围**、阻抗匹配、**传输速率**和**距离限制**等。

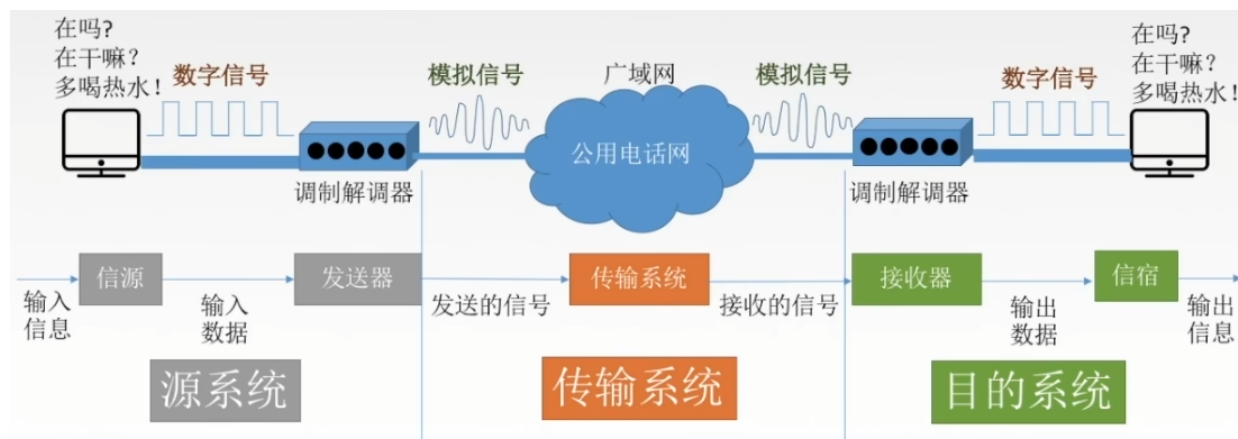
3.功能特性 指明某条线上出现的某一电平表示何种意义，接口部件的信号线的用途。

4.规程特性 （过程特性）定义各条物理线路的工作规程和**时序关系**。

描述一个物理层接口引脚处于高电平时的含义时

某网络在物理层规定，信号的电平用+10V~+15V表示二进制0，用-10V~-15V表示二进制1，电线长度限于15m以内

典型的数据通信模型



数据通信的相关术语

通信的目的是传送消息（消息：语音、文字、图像、视频等）。

数据data：传送信息的实体，通常是有意义的符号序列。

信号：数据的电气/电磁的表现，是数据在传输过程中的**存在形式**。

数字信号/离散信号：代表消息的参数的取值是离散的。

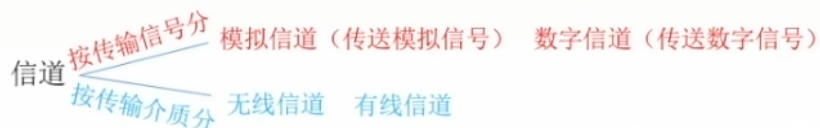
模拟信号/连续信号：代表消息的参数的取值是连续的。

信源：产生和发送数据的源头。

信宿：接收数据的终点。

信道：信号的传输媒介。一般用来表示向某一个方向传送信息的介质，因此一条通信线路往往包含一条发送信道和一条接收信道。

数据通信指在不同计算机之间传输表示信息的二进制数0、1序列的过程。



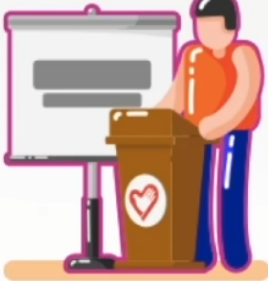
设计数据通信系统要考虑的3个问题

1.采用单工通信/半双工/全双工通信方式?

2.采用串行通信/并行通信方式?

3.采用同步通信/异步通信方式?

三种通信方式



你说我听着



你一句我一句



一起说（对撕）

从通信双方信息的交互方式看，可以有三种基本方式：

1.单工通信

只有一个方向的通信而没有反方向的交互，仅需要**一条**信道。



广播

2.半双工通信/双向交替通信

通信的双方都可以发送或接收信息，但任何一方都不能同时发送和接收，需要**两条**信道。



对讲机

3.全双工通信/双向同时通信

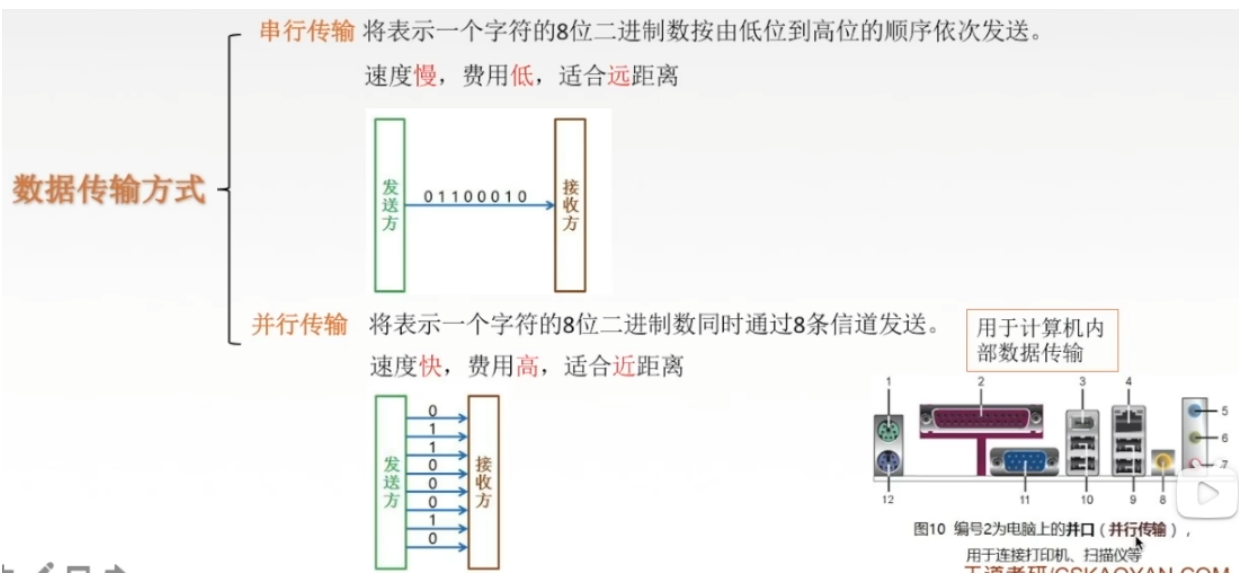
通信双方可以同时发送和接受信息，也需要**两条**信道。



歪？听得到吗？

打电话

串行传输&并行传输

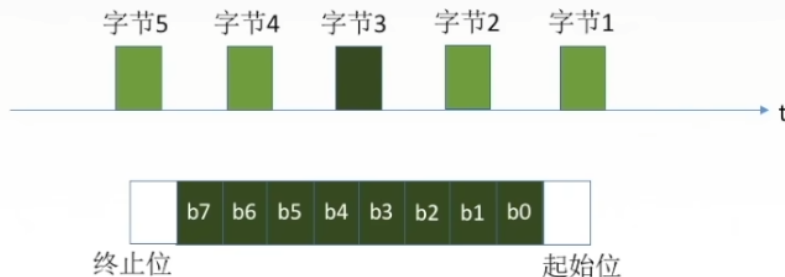


同步传输&异步传输

同步传输：在同步传输的模式下，数据的传送是以一个**数据区块**为单位，因此同步传输又称为区块传输。在传送数据时，需先送出1个或多个同步字符，再送出整批的数据。



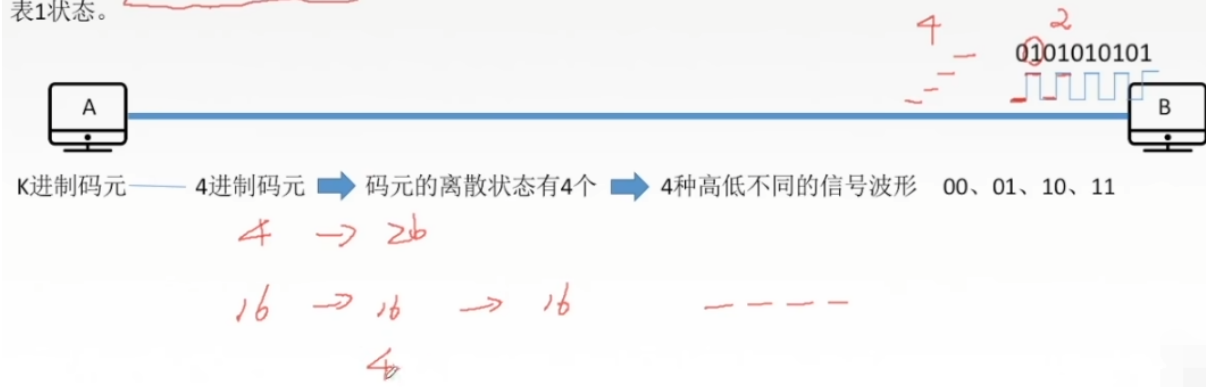
异步传输：异步传输将比特分成小组进行传送，小组可以是8位的1个字符或更长。发送方可以在任何时刻发送这些比特组，而接收方不知道它们会在什么时候到达。传送数据时，加一个字符起始位和一个字符终止位。



码元

码元是指用一个**固定时长的信号波形**（数字脉冲），代表不同离散数值的基本波形，是数字通信中数字信号的计量单位，这个时长内的信号称为**k进制码元**，而该时长称为**码元宽度**。当码元的离散状态有M个时（M大于2），此时码元为**M进制码元**。

1码元可以携带多个比特的信息量。例如，在使用二进制编码时，只有两种不同的码元，一种代表0状态，另一种代表1状态。



速率、波特 (数字通信系统数据传输速率的两种表示方法)

速率也叫数据率,是指数据的传输速率,表示单位时间内传输的数据量。可以用码元传输速率和信息传输速率表示。

1) **码元传输速率**: 别名码元速率、波形速率、调制速率、符号速率等,它表示单位时间内数字通信系统所传输的码元个数(也可称为脉冲个数或信号变化的次数),单位是波特(Baud)。1波特表示数字通信系统每秒传输一个码元。

1s 传输多少个码元

数字信号有多进制和二进制之分,但码元速率与进制数无关,只与码元长度T有关。

$$R_B = \frac{1}{T} (B)$$

例: 若2秒内传4800个码元,码元传输速率是多少?

答: 2400B

2) **信息传输速率**: 别名信息速率、比特率等,表示单位时间内数字通信系统传输的二进制码元个数(即比特数),单位是比特/秒 (b/s)。

1s 传输多少个比特

关系: 若一个码元携带 n bit 的信息量,则 M Baud 的码元传输速率所对应的信息传输速率为 $M \times n$ bit/s。

$$2B \times 2b$$

某一数字通信系统传输的是四进制码元,4s传输了8000个码元,求系统的码元传输速率是多少?信息传输速率是多少?若另一通信系统传输的是十六进制码元,6s传输了7200个码元,求他的码元传输速率是多少?信息传输速率是多少?并指出哪个系统传输速率快?

2000Baud, 4000b/s; 1200Baud, 4800b/s; 十六进制更快

四进制码元系统

码元传输速率就是 $8000/4=2000$ Baud, 信息传输速率就是 $2000 \times \log_2 4=4000$ b/s

十六进制码元系统

码元传输速率就是 $7200/6=1200$ Baud, 信息传输速率就是 $1200 \times \log_2 16=4800$ bit/s

系统传输的是比特流,通常比较的是信息传输速率,所以传输十六进制码元的通信系统传输速率较快。

已知八进制数字信号的传输速率为1600B。试问转换成二进制数字信号时的传输速率是多少?

4800b/s

$$1600 \times \log_2 8 = 4800b/s$$

已知二进制数字信号的传输速率为2400b/s。试问转换成四进制数字信号时,传输速率为多少波特?

1200B

$$2400 \div 2 = 1200B$$

带宽 (Bandwidth)

1. 模拟信号系统中：当输入的信号频率高或低到一定程度，使得系统的输出功率成为输入功率的一半时(即-3dB)，最高频率和最低频率间的差值就代表了系统的通频带宽，其单位为赫兹(Hz)。



2. 数字设备中：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”/单位时间内通过链路的数量，常用来表示网络的通信线路所能传输数据的能力。单位是比特每秒(bps)。b/s



拥有更宽的带宽，
也就是有更大的
信息运送能力！

