

数字信号与模拟信号的区别

mp.weixin.qq.com/s/EjKi4kOyXwcZna02STB-RQ

模拟数据(Analog Data)是由传感器采集得到的连续变化的值，例如温度、压力，以及目前在电话、无线电和电视广播中的声音和图像。数字数据(Digital Data)则是模拟数据经量化后得到的离散的值，例如在计算机中用二进制代码表示的字符、图形、音频与视频数据。目前，ASCII美国信息交换标准码(American Standard Code for Information Interchange)已为ISO国际标准化组织和CCITT国际电报电话咨询委员会所采纳，成为国际通用的信息交换标准代码，使用7位二进制数来表示一个英文字母、数字、标点或控制符号；图形、音频与视频数据则可分别采用多种编码格式。

模拟信号与数字信号

(1)模拟信号与数字信号

不同的数据必须转换为相应的信号才能进行传输：模拟数据一般采用模拟信号(Analog Signal)，例如用一系列连续变化的电磁波(如无线电与电视广播中的电磁波)，或电压信号(如电话传输中的音频电压信号)来表示；数字数据则采用数字信号(Digital Signal)，例如用一系列断续变化的电压脉冲(如我们可用恒定的正电压表示二进制数1，用恒定的负电压表示二进制数0)，或光脉冲来表示。当模拟信号采用连续变化的电磁波来表示时，电磁波本身既是信号载体，同时作为传输介质；而当模拟信号采用连续变化的信号电压来表示时，它一般通过传统的模拟信号传输线路(例如电话网、有线电视网)来传输。当数字信号采用断续变化的电压或光脉冲来表示时，一般则需要用双绞线、电缆或光纤介质将通信双方连接起来，才能将信号从一个节点传到另一个节点。

(2)模拟信号与数字信号之间的相互转换

模拟信号和数字信号之间可以相互转换：模拟信号一般通过PCM脉码调制(Pulse Code Modulation)方法量化为数字信号，即让模拟信号的不同幅度分别对应不同的二进制值，例如采用8位编码可将模拟信号量化为 $2^8=256$ 个量级，实用中常采取24位或30位编码；数字信号一般通过对载波进行移相(Phase Shift)的方法转换为模拟信号。计算机、计算机局域网与城域网中均使用二进制数字信号，目前在计算机广域网中实际传送的则既有二进制数字信号，也有由数字信号转换而得的模拟信号。但是更具应用发展前景的是数字信号。

信号家族两兄弟

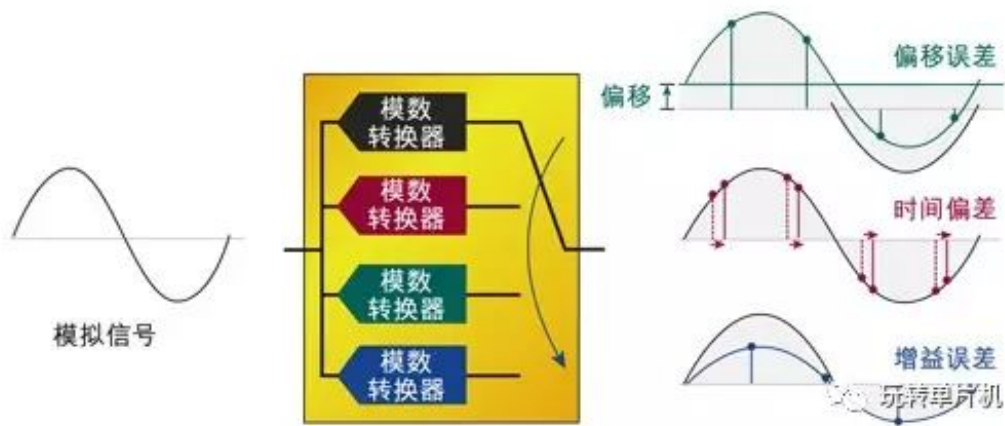
信号是运载消息的工具，是消息的载体。从广义上讲，它包含光信号、声信号和电信号等。例如，古代人利用点燃烽火台而产生的滚滚狼烟，向远方军队传递敌人入侵的消息，这属于光信号；当我们说话时，声波传递到他人的耳朵，使他人了解我们的意图，这属于声信号；遨游太空的各种无线电波、四通八达的电话网中的电流等，都可以用来向远方表达各种消息，这属电信号。人们通过对光、声、电信号进行接收，才知道对方要表达的消息。

在信号这个大家族中，有两兄弟特别引人注目，就是“模拟”和“数字”。

什么是“模拟”？

“模拟”是“数字”的兄长。

“模拟”是对我们生活的实体的一种表达方式。



比如说你在看一本书，白纸黑字映入你的眼帘，在你的大脑中就会有反应，你从书中知道了一些东西，我们说印在纸上的字是一种“模拟”。与此相类似，你用笔在纸上记下的一个电话号码或是写下的一首诗歌，还有刻在石头上的古代碑文，这些都是“模拟”。除了文字以外，我们在生活中还能见到许多“模拟”的东西，比如说一幅风景画，又比如说你在电视上或是电影院的屏幕上看到听到了孩子们的欢歌笑语，你在电话里听到了朋友的声音。

“模拟”需要载体或是信息的存储媒体，比如说一张白纸，又比如说是一盒胶卷。

“模拟”需要工具，比如说你有一台电视机，那么电视机的荧光屏和喇叭都属于模拟设备。

“模拟”需要传播方式，比如说你可以和一个十几米外的朋友说话，但是如果你的朋友在几百公里以外，你就不得不需要电话，电话网通过“模拟信号”将你的声音传到了几百公里甚至几千公里以外。

什么是“数字”？

类似于“模拟”，数字也是我们生活中的实体的一种表达方式。

你可以用笔在纸上记下一个电话号码，也可以把这个电话号码输入你的计算机存储器；你可以看一本印刷成册的书，也可以看存储在CD-ROM中的电子出版物；你可以听收音机播放的音乐，也可以听一盘音乐光盘（CD）。

数字信息的最小度量单位叫做“比特”，有时也叫“位”，意即二进制的一位。在媒体中传输的讯号是以比特的电子形式组成你的数据。



比特的定义是：比特是一种存在的状态：开或关，真或伪，上或下，入或出，黑或白。出于实用的目的，我们把比特想成1或0。

应该说这个定义相当准确，但一个在电脑和英语方面知识程度不高的人仍然没有弄懂“比特”究竟是什么。

“比特”是英语bit一词的音译。bit一词是由binary（二进制的）和digit（数字）两个词压缩而成的，所以bit即“二进制数字”，亦即0和1。“数字时代”准确的意思是“二进制数字时代”或“比特时代”那么这0和1到底是什么意思呢？我们从一个简单的例子说起。

在使用电脑的时候，我们可以根据我们的需要和喜好，通过一些位于显示器底部的旋钮来调节显示图形，在这些旋钮下面，分别写着center（居中度）、size（大小）、brightness（亮度）、contrast（对比度）。这些调节都有一定的可调幅度，我们可能在这个幅度内任意选择哪一种居中度、大小等。除这些旋钮外，还有一个“机关”却不是这样，这个机关的两边分别写着0和1。这就是显示屏的开关。它没有调节幅度，通过它我们只能选择非此即彼的两种状态：开（on）和关（off）。显示屏的亮度、对比度等都有两个极点，在这两个极点之间的“值”是多值性的。而开关的周期只有两个值，即它的两个极点。“进制”的“进”，就是周期所包含的“值”。比如“十进制”数字，就是一个变化周期里包含十个“值”数字。同样道理，二进制数字就是变化周期里包含二个值的数字。我们采用何种“进制”对一种事物的存在状态计数，表面上，要看衡量事物状态的“值”的多少，其实“进制”与事物的状态值并无必然的、唯一的关联。事实上，电脑完全可以用0和1这两个数字将多进制状态的“值”表示或“翻译”出来。数是抽象的，但数的观念却源于人的具体的感觉经验。我们对于十进制计数方法习以为常。当一个人说“一年有12个月”这句话时，他可能觉得“12”这个数字唯一正确地表示了一年的月份数。进而他可能会认为，数字与事物的数量同样都是客观的--除了说一年有12个月，你还能说一年有多少个月？

这是对于数字本质的一种似是而非的看法。极端地说，对于“一年有多少个月”这个问题，可以有很多不同的“答案”。这样说听起来简直荒唐透顶，细究起来却并不然。当我们采用不同进制来表示事物的数量时，我们对事物的数量就可以说出不同的“答案”，而且这些“答案”都是对的。比如可以说一人有65岁，也可说他有01000001岁。只是后一种说法我们听起来相当别扭，因为我们早已习惯了用十进制数字来表达数量。如果采用“六进制”数字（世界上似乎还没有哪个民族采用过这种进制的数字），那么就可以说一年有二“六”个月。如果螃蟹有朝一日进化到与人接近的水平，它们很可能采用“八进制数字”来计数，那么在它们看来，一年就有一“八”又四个月。

这样说并非完全是开玩笑。我只是想说明，“数字”其实并非我们通常所认为的那样“客观”。说到底，它是人对于客观事物的数量的主观映象。

除了“比特” (bit) ，我们还经常会遇到几个数字信息度量单位。字节 (byte) 是一种比“比特”更抽象或是高级的度量单位，一般来说，一个字节有8位，即8个比特。还有三个缩写，“K”、“M”和“G”。 $1K=1024$ ，在中文里我们通常叫它“千”； $1M=1024\times 1K$ ，在中文里我们通常叫它“兆”； $1G=1024\times 1M$ ，在中文里我们通常叫它“千兆”或者“吉”。

比特 (位) 通常用于数据在网络上传输的情况下，比如我们一般都说这条电话线一秒钟可以传送9600比特的二进制流，而不是说1200字节。字节通常用在数据的存储系统中，比如说这个文件的大小是2M，这里指的是字节而不是比特，又比如是1.44M软盘、20G硬盘，指的也是字节。

模拟信号和数字信号有着很大的区别。模拟信号是用连续变化的数值来表示要说明的信息；数字信号是用有限个“0”和“1”的代码来表示信息中某一个字符，当很多字符组合起来时，才能表达完整的信息。

免责声明：本文转自网络，版权归原作者，如果您觉得不好，请联系我们删除！