信息技术和数字技术

一、信息技术部分

客观世界的三大构成要素：**信息**+**物质**+**能量**

* 这三点是独立存在的，不能说信息是一种物质，也不能说物质是一种能量
* 这三个要素相互协作，构成了客观世界

1、信息

信息：**描述事物运动**，**运动的状态**及**状态的变化方式**。信息**最重要的性质**：**正确性**

* 信息就是信息，它既不是物质也不是能量
* 信息具有**普遍性**：信息是普遍存在的。哪里有运动的事物，就会产生信息
* 信息是一种**基本资源**：既不是物质资源，也不是能量资源

信息是可以度量的，可以使用**概率**对信息进行度量。

* 信息熵 / 自信息量 / 熵：衡量一个系统的**有序化**程度。有序化程度越高，其具有的信息量越少，反之，系统具有的信息量越多，其有序化程度越低
* 比如说一个事件发生的概率为 , 它的信息熵为 基本定义以2为底，熵的单位就为**bit（比特）**，如果以10为底，单位为**奈特**
  + 一个事件发生的概率越大，整体事件的信息量越小，反过来，概率越小，信息量越大
  + 如果有多个离散的信息源，求**熵的加权平均**或者**数学期望**
* 信息度量的三种方法：**香农熵**，**组合熵**，**算法熵**

2、信息、数据、知识的关系

信息的**表现形式**是数据。数据是信息的**表现形式。**

数据是信息的**载体**，信息是数据的**内涵。数据**是信息的**符号化**表示

* 语言，图像，图形，视频，声音，文字等都是**数据**

图像和图形的区别：

* 图像：利用数字设备从**现实**中获取或者转化的，图像的存储空间比图形大，图像是按照像素存储的，每个像素是用多少位的二进制存储的，图像如果你放大过多，它就会模糊。**活动图像：视频**
* 图形或者矢量图形：特定方式或者软件绘制的，不是来源于现实生活的，而是创建的。图形是按照模型存储的。图形一般叫矢量图形，它存储的是一种算法，无论怎么变，其清晰度不会改变

信息只有成为数据，才能被计算机处理。计算机内部，信息被编码成**二进制的 数据，**任何其他进制的数据都是不可以的

* 有没有支持中文，英文的CPU？没有嘛，什么文都是数据，但不是二进制的嘛，计算机不支持的

知识：对信息进行加工，处理，评价，反应事务**运动的规律**，**状态变化**的**规律**

* 大数据，人工智能，数据挖掘，数据分析要弄出来的是：知识
* 专家系统，学术系统：知识库。银行业务操作系统：数据库。但是高层决策支持系统中：知识库

**绝对不能说信息包括数据，数据包括信息，他们的关系是相辅相成的**

3、信息的处理

获取 + 传递 + 加工（处理） + 存储 + 施用

信息的获取：扩充**感觉器官**。输入，**感知，识别**，测量，**收集**等。输入设备：键盘，鼠标，传感器

信息的传递：扩展**神经系统。**邮寄，电报，电话，广播，**通信**。 **计算机网络**

信息的加工/处理：扩展**大脑功能**：分类，计算，分析，转换。**CPU处理**。

信息的存储：扩展**大脑记忆功能**：书写，摄影，录音，录像。**储存器存储信息**

信息的施用：扩充**效应器官（手脚身体）**：输出，控制，显示，指挥，管理。**输出设备，如显示器**

商业行为，**比如信息估价，信息出售，信息贩卖**，**不属于信息处理**

4、信息技术（IT）：信息技术指的是用来**扩展**人们**信息器官的功能**，**协助**人们更有效地进行**信息处理**的一门技术。关键，扩展功能和协助信息处理

* 信息技术不能**取代和代替**人们，人才是主体

雷达，卫星遥感技术，遥测技术：**感测和识别技术**：扩展感觉器官

* 遥感：远距离感知。遥感技术是从人造卫星、飞机或其他飞行器上收集地物目标的电磁辐射信息，判认地球环境和资源的技术
* 遥测：远距离感测。是将对象参量的近距离测量值传输至远距离的测量站来实现远距离测量的技术

电话，电视，因特网：**通信技术**：扩展了神经系统

计算机，机器人等信息处理和控制技术：扩展了大脑信息加工的能力

光、电、磁：**信息存储技术**：扩展大脑的记忆功能

* 光：光盘 电：ROM，闪存 磁：磁盘

5、**现代信息技术**的特征

技术手段：光和电 基础：数字技术（微电子技术）核心：计算机技术 支柱：通信技术。

基本上你知道的所有现代科技技术，机器人，微电子，计算机，遥感遥测都是现代信息技术

6、**信息处理系统**：**综合使用各种信息技术的系统**。**辅助人们进行信息处理**，注意**也不是取代和代替**

* 按照信息处理系统**自动化的程度**分：**人工，半自动，全自动**

7、信息处理系统经典例子

雷达：目的：**感测和识别，感知**

电视，广播：**单向，点到多点**，目的：**信息传递**

电话：双向，点到点，目的：**信息交互**

银行：目的：**处理金融信息。** 银行本质上就是个**金融信息处理系统，**

图书馆：目的：**信息收藏，检索，管理**

因特网：跨越全球的，**多功能信息处理系统**

* 因特网：使用TCP/IP协议，他是个协议簇，里面有多个协议
* TCP/IP协议是**自由软件，他不是商业的，也不是免费的，也不是共享的。**Linux, mysql 自由软件

8、信息产业：所有涉及到生产制造信息设备，或者使用信息设备去干信息有关的工作，都是信息产业

* 信息产业已经成为**全球第一大产业，战略性先导产业**
* 信息产业的特点：**高投入，高风险，增长快，变动大，高度渗透性，带动性，增值性**

9、信息产业三大类

* **信息设备制造业**：制造电子产品
* **信息服务业**：通信，广播电视，互联网服务，电子商务
* **信息开发业**：**软件，电子出版社，游戏 动漫**

Oracle 甲骨文，数据库很厉害

Amazon 亚马逊，不仅搞电商，云计算，云服务很牛逼。 AWS 亚马逊的云服务

二、微电子技术

1、微电子技术是现代信息技术的**基础。**

* 微电子技术的核心：**集成电路技术（IC）**

2、集成电路的分类

1）按照用途来分：通用集成电路（CPU/内存条，芯片组等）**和专用集成电路（ASIC）**

* 专用使用情形比较窄，但是运行速度十分快。**硬件防火墙**
* 防火墙三种结构：
  + S86结构：灵活度高，但是效率较差
  + NP 网络处理器结构
  + 专用集成电路防火墙：速度非常快，扩展性低，灵活度低

2）按照**集成度**来分 (规模 SI) small-middle large very large ultimate large

集成度：**单一集成电路中所含有的电子元器件数量**。

* 小规模集成电路（SSI）：小于100
* 中规模集成电路（MSI）：小于3000
* 大规模集成电路（LSI）：小于10万
* 超大规模集成电路（VLSI）：10~100万
* 极大规模集成电路（ULSI）：100万以上

主流：**超大规模和极大规模 VLSI ULSI**

第一台计算机以**电子管**为基础，现在计算机以**晶体管**为基础

3、**摩尔定律 Mooro 定律**：**单块集成电路**的**集成度**平均每**18-24**个月**翻一番**。到目前为止，IC的发展大致遵循摩尔定律。 摩尔定律**不可能永远有效。**现在已经逼近失效的边缘了。

4、集成电路的发展趋势

集成电路的**工作速度**取决于**晶体管的尺寸**。晶体管**尺寸越小**，极限工作**频率越高**，门电路**开关速度越快。**工作速度越快。同时，**尺寸越小**，集成电路可以容纳的**晶体管数目越多**，**功能越强**。晶体管的**线宽就是尺寸**：nm级别。

5、IC卡 chip card/smart cart **集成电路卡**。把**集成电路芯片**封装在**塑料卡基片内部**。

分类

1）按照嵌入的**芯片**来区分：

存储器卡->带加密逻辑的存储器卡->CPU卡（**智能卡**）。

* CPU卡有CPU，存储器（程序存储器和数据存储器），芯片操作系统（程序）。处理能力强，保密性能好。用于证件，第二代身份证卡，信用卡，手机SIM卡

2）按照使用方式分类：

接触式IC卡：典型的就是手机SIM卡, 信用卡

* 使用过程：插入**读卡机**，通过**金属触点**传输数据
* 使用场合：信息量大，读写操作复杂
* 缺点：易磨损，怕脏，寿命短
* 接触式IC卡的插入方向是有限制的

非接触式IC卡（**射频卡，感应卡**）

* 工作原理：**电磁感应**方式，**无线传输数据**，卡中不带电源，不需要接触
* 特点：操作方便，使用寿命长
* 使用场合：读写简单，如身份验证
* 读卡器发送电磁波，非接触IC卡通过电磁感应，**在卡内产生约2V**的电压。在距离读卡器约**5-10厘米的范围**内进行**数据交换**。数据传输时候**非接触IC卡的方向**上没有限制

6、**RFID：电子标签**

RFID **是物联网的基础**。RFID一般是没有固定标准的编码方式的，我们常见的**编码方式是EPC**，由四个部分组成。对EPC进行编程的语言叫PML语言，实体（物理）标记语言。XML可扩展标记语言 HTML超文本标记语言

RFID由三部分组成：

1）标签（包括**芯片以及耦合元件**）标签作用：**附着在商品上，用于唯一标记商品**。**每一个标签都有唯一的电子编码**。

2）阅读器：读写或写入标签信息

3）天线：**在标签和读卡器之间传递射频信号**

RFID的分类：无源电子标签和有源电子标签

* 无源电子标签：标签在**读卡器磁场**周围感**受到能量**，将标签内的产品**自动**发送到读卡器中。**整个识别过程无需人工干预**
* 有源电子标签。标签主动将标签内的信息发送到读卡器中，可能**人为干预。**有源往往电池供电，成本较高

电子标签特点：**抗恶劣环境（恶劣环境也可以工作），高速运动物体**上的**电子标签**也可以**识别。可以同时识别多个标签。**

应用领域：物流，供应链管理，门禁和电子门票，门路自动收费

三、通信技术

1、现代通信：使用**电波或者光波**传递信息的技术。任何信息**必须转换**成某种形式的**电或光**才能进行现代通信。

2、通信三要素：**信源 信宿 信道**

* 信源：信息发送者
* 信宿：信息接收者
* 信道：信息传输的通道

比如有线电话：发话人和话机：信源；受话人和话机：信宿；**电话线，中继器，交换机等设备**：信道。

**通信终端**：信源中的发信设备或者信宿中的收信设备 比如电话机就是通信终端

3、信号

在现代通信系统中，任何被传输的信息必须被转换成某种电信号或者光信号才能被传输。被转换的信号有两种形式：模拟信号和数字信号。

* 模拟信号：**连续变化**的物理量。一般有**无限个**状态。传输时易受噪声信号的干扰，传输质量不稳定。
* 数字信号：**离散的**物理量。有限个状态，一般是2个状态。抗干扰，差错可控制，可靠性好，可以**方便的对信号进行加密**。

噪声：信息传输时**不同信道之间信号**的串扰/干扰，或者**环境信号**对信道传输信号的**串扰/干扰。**任何的干扰信息都可能是噪声，并不一定是杂音这种

4、通信网络可以分为：**模拟通信网，数字通信网，混合网**

广播，电视台本身制作信号是**数字形式，**通过数字传输技术传播，由收音机，电视节**直接**进行收听观看。这种全面采用数字技术的系统，数字广播和数字电视

5、载波：高频震荡的正弦或者余弦波信号。没有既定标准怎么算高，但只要比携带信号的频率搞得多的信号都是高频。特性：比其他信号能够传输的更远。目的：让信号传输的更远。

* 调制：将信号放置在载波上(将频率调整到高频上)，然后就可以传输到很远的距离

6、MODEM 猫/调制解调器：远距离传输信号

7、调制：利用信源的信号（可能是模拟信号或者数字信号），调整载波的参数（频率，相位，振幅）

8、载波的信号检测并恢复为原始的信号（模拟信号或者数字信号）。

9、调制方式：调幅（调整振幅）调相（调整相位），调频（调整频率）

* QAM：正交振幅调制 16 64 256QAM振幅调制
* 发送方：调制，接收方：解调。MODEM用于远距离传输信号，它就是将调制和解调坐在一起
* 调制解调也可以把数字转成模拟信号，模拟信号转成数字信号

10、数字信号传输

* 基带传输：数字信号不加处理直接传输，一般用于近距离传输。比如局域网内，USB，总线内部
* 频带传输：通过载波来传输。一般用于远距离传输 比如广域网，城域网

11、计算机和数字有线电视使用MODEM的方式

计算机连接MODEM 上网。计算机只能使用数字信号，经过MODEM的调制，将数字信号转换成模拟语音信号，或者模拟光信号，在电话线上传输。接收方经过MODEM的调制，将**模拟信号还原成数字信号**。计算机通过内置式MODEM上网，内置式MODEM就是一个**扩充卡。**直接插在主板PCI卡槽中。计算机通过外置式MODEM上网，则使用串行口，USB接口

数字有线电视：调整后发送信息，通过机顶盒进行解调，然后就可以观看了

12、为什么要使用多路复用技术：提高线路利用率，降低传输成本。使用一条传输线，同时传输多路信号。

13、多路复用的方式

1）频分多路复用 FDM：广播，电视：同一时刻，有多路信号，每一路信号频率是不一样的，每一路信号使用一部分带宽

2）时分多路复用TDM：数字通信领域。计算机网络，GSM手机。同一时刻，只有一路信号。每一路信号分时传输。在一个时间段内，所有的信号都在传输。每一路信号传输，使用全部带宽。发送方和接收方可以异步进行信息传输。----有点像时间片轮转，宏观同时，微观串行

3）波分多路复用WDM：**只有光纤通信使用**。同一时刻，有多路不同波长的光信号传输。波长不同，频率不同，也是一种特殊的频分多路复用

14、Cable Modem 有线电视MODEM 有线电视上网。频分多路复用+时分多路复用

* 频分多路复用：将上网信号和有线电视信号同时传输（上网和看电视两不误）
* 时分多路复用：上网带宽式有线电视MODEM之间共享带宽。在一个区域内所有采用MODEM这个东西大家共享带宽
* Cable Modem有的时候效率不高，用户一多大家要共享带宽的，因此效率就变差了

15、传输介质 有线介质和无线介质。有线通信就是采用有线介质进行的，无线通信式通过电磁波在自由空间的传播信息，不需要物理连接

16、常见的三种有线传输介质：双绞线，同轴电缆，光纤。信号质量：光纤信号>同轴电缆>双绞线

双绞线：传输速度很快。适合**近距离**传输。它传播距离少，容易受外部电磁波感染，误码率高

* 双绞：减弱信号的干扰/串扰
* 100Base-T:100 100Mbs base: 基带传输 T 双绞线类型
* 传输信号：模拟信号或者数字信号

同轴电缆：同轴电缆不用的原因：成本高 适合干线传输，传输特性和抗干扰能力，屏蔽能力都很好

光纤：光导纤维。光缆：多根光纤组成的缆绳。光纤基于**光的全反射原理**

特点：损耗小，通信距离长，传输信号容量大（比同轴电缆和双绞线都大的多）屏蔽行很好（不受高压线和雷电电磁感应影响，不漏光---因此不易被窃听）

用途：计算机网络的主干线。电话，电视等通信系统的远程干线

光纤用于**传输数字信号。**

**发送单元**：电光转换 接受单元：光电转换

光路上有光中继器。没有中继器，通信距离可达几十公里到几百公里，否则就要接中继器进行信号方法。

光纤如果运用在局域网上，距离短，可不需要中继器。速度至少1Gbps

光线可分为：多模光纤和单模光纤

多模：纤芯粗，传输距离短，速率低。用于近距离。比如局域网，可以不要中继器

单模：纤芯细，传输距离长，速率高，用于远距离传输。使用波分多路复用可以得到更大得容量，适用于网络的骨干部分

最新标准Wifi6：可以用光纤，也可以用双绞线，双绞线要6类及以上

19、无线通信：使用**电磁波**传播信息。利用**自由空间**，不需要**有线介质**

电磁波包含：无线电波，红外线，可见光，紫外线 频率依次升高，波长越来越短

* 无线电波：**中波，短波，超短波，微波** 频率依次升高，波长越来越短。**微波频率300M-300GHz**。无线通讯的主流是微波，因为它频率很高，就算是5G使用的也是微波。

主流方式：卫星通讯----覆盖范围广

北斗，欧洲伽利略，俄罗斯格洛纳斯，美国GPS

北斗两大原则：开放自主 北斗分三期建设：

移动台把信息发送到基站上，基站和移动电话交换中心通信

移动台和移动台，移动台和移动电话交换中心不能直接通信

5G构建分为两种组网方式SA独立结构和NSA非独立结构

真5G SA 5G基站，SA则完全基于5G技术而搭建的5G网络

假5G NSA是在4G模式基础上升级的5G网络

5G：实现万物互连，实现全频谱通信

4G：10~20km 5G是微基站0.5-1.5，波长毫米级，毫米波

通信指标

1) 数据传输速率（数据率/比特率）：计算机网络中**最重要**的性能指标。数据链路中每秒传输的二进制位数。

* 单位 b/s 或者bps 以 作为基本单位 频率10^3 储存1024
* 千比特每秒 kb/s （1000b/s）

数字通信中，带宽表示数据链路能够达到的最高数据传输速率

对于模拟信道的带宽：最高频率和最低频率之差

带宽越大，能通过的信号资源越多

注意网络拥挤程度不影响带宽-----影响数据传输速率---为啥带宽表示的是最大传输的速率

误码率：

注意：如果用其他进制计算的误码率和二进制计算的并不完全一致。比如1个码元包含4位bit，比如传输100个码元错了5个，那么误码率是5%，可是注意如果你用二进制计算，误码率小于等于5%，因为不一定4位全错，肯呢个就错了几个

带宽越大，吞吐量越大

数字技术部分

比特：无大小 1不存在大于0，0不意味着大于1.

比特是组成数值信息的最小单位

只要具有两种稳定状态元器件都可以对比特进行存储

CD-ROM 只读光盘 CD-R允许写一次 CD-RW 允许读写写好多次。设备：光盘刻录机

布尔代数要求运算的两个数必须是相同的位数 a||b 表示a b有一个为true整个表达式结果就为true。A|B 要求两个数转化为登场的二进制，每一位进行逻辑加运算.C语言逻辑判断很简单，一个数不是0就是true，是0就是false

0010 | 1000 = 1010

前4位不变，后四位置0 10010101 和 11110000乘 前四位置1

计算机中逻辑运算是用门电路实现的

小写的b代表bit比特，大写的B代表字节Byte

KMGTPEZY 数据规模达到PB之后就列入了大数据的规模了

存储的容量2^10

频率/速率都是用10进制 储存容量用2进制

N进制的基数是N 权重：某一位数字上数字代表的大小, a^n-1

比如985 9的权重代表着9\*10^2

10进制一般把不写末尾，写也行

二进制以B结尾，比如写102B，103B一定是错的，因为才两位啊

8进制结尾可以用Q或者O表示

十进制整数一定可以精确的转换，小数部分是不一定的。

A==0.63肯定不能这么写，因为小数部分转化很难想等，0.63转化成二进制肯呢个有误差

C语言判断浮点数是否相等Fabs（a-0.063）<1e-6 浮点数判断是否相等

2-8/16/之间浮点数转换一定可以精确转换

While(N!=0){

N%2

N/2

}

转化10进制就是N%10，N/10