必修1 数据与计算

1. 数据与信息

1.1 数据及其特征

1.1.1 数据

**数据：**数据是现实世界客观事物的符号记录，是信息的载体，是计算机加工的对象。

在计算机科学中，数据是对所有输入计算机并被计算机识别、存储和处理的符号的总称，包括图形、图像、视频、音频、文本（文字、数字、数值、字符）等数值性和非数值性符号。

1.1.2 数据的基本特征

（1）二进制。在计算机中，数据以二进制的形式存储、加工。

（2）语义性。语义是将数据符号解释为客观世界的事物。

（3）分散性。数据是分散的记录，分别记录不同客观事物的运动状态。

（4）多样性和感知性。数据记录的形式是多样的、可看的、可听的、可感知的，如图形、图像、视频、音频、文本等。

1.2 数据编码

1.2.1 模拟信号与数字信号

**模拟信号：**是指用连续变化的物理量所表达的信息。如声音信号、图形信号。

优点：直观且容易实现。缺点：保密性差、抗干扰能力差、不适合远距离传输。

**数字信号：**是离散时间信号的数字化表示。如开关电路中输出电压、电流脉冲。

优点：抗干扰能力强、可靠性高。缺点：算法复杂、成本较高。

1.2.2 编码的基本方式

1.文字编码

在现代技术的信号处理中，数据基本上是通过编码将模拟信号转换为数字信号的。

1. **ASCII码：**美国信息交换标准代码。采用单字节编码，用8位二进制码为英文字母、数字、不可见控制符、标点符号、运算符号等建立的转换码。字符0的码值为48；A的码值为65；a的码值为97；空格的码值为32。
2. **国标码：**我国设计的简体中文GB码和繁体中文的BIG5码。采用双字节编码。

2.图像编码

**图像编码：**是指在一定保真度的条件下，对图像进行交换、编码、压缩，以较少的比特数表示图像或图像中包含的信息的技术。

1. 位图图像编码：最小单位为像素的图，也叫点阵图（或像素图）。通常以黑、白图像分别对应1和0而产生二进制代码串，生成16进制的编码。
2. 位图文件的大小：二进制中，0或1就是一个位（bit，数据存储的最小单位），8个位称为一个字节（Byte）。
3. 位与颜色数的关系：由于1位像素可产生2个编码（0或1），可存2种可选颜色；2位像素可产生4个编码，可存4种颜色；以此类推，如果是N位像素则可产生2N种颜色，所以2色图像，称为1位图像，16色图像称为4位图像；256色图像称为8位图像，……。
4. 位图文件大小：**位图文件大小=文件头+信息头+颜色表项+图像分辨率×图像量化位数÷8。**

说明：文件头=14B，信息头=40B；颜色表项=**当位数<24时，为颜色数×4**，当位数=24时为0B；图像分辨率=图像x方向的像素数×图像y方向的像素数；图像量化位数，是指图像中每个像素点记录颜色所用的二进制数的位数。

例：有一幅24位的位图图像，像素为1024×800。试确定其文件的大小。

计算过程：文件大小=14+40+0+1024×800×24÷8B=2457654B=2400.05KB≈2.34MB

若将上述图像另存为256色位图图像，则文件大小为多少？

计算过程：文件大小=14+40+256×4+1024×800×8÷8B=820278B=801.05KB≈0.78MB

3.声音编码

对声音编码，必须经过采样、数据量化、编码的过程。

（1）采样：是指把输入的模拟信号按适当的时间间隔取各个时刻的值，使其转换为时间上离散、幅度上连续的脉冲信号。

**奈奎斯特采样定理：**采样频率高于信号最高频率的两倍时，则采样值可包含原信号的全部信息。音频采样频率一般有44.1kHz、22.05kHz、11.025kHz三种。

（2）量化：是把采样值信号的无限多个可能的取值，近似地用了限个数的数值来表示。

（3）编码：是指将量化后的采样值用二进制表示。最高位为符号位，0表正，1表负。如：26=00011010，40=00101000，-50=10110010，-10=10001010。

（4）声音文件大小，声音文件大小=采样频率×量化位数×声道数×时间÷8。

例：某音频文件的采样频率为44.1kHz、量化位数为16位，立体声。试计算1分时长的声音文件的大小。

声音大小=44.1×1000Hz×16b×2×60S÷8=10584000B=10335.9KB≈10.09MB。

4.进制转换

**（1）用表格法实现二→十进制数和十→二进制数的互换**

根据N进制位权的规律，十进制数12310=1×102+2×101+3×100=100+20+3=12310，二进制数11012=1×23+1×22+0×21+1×20=8+4+0+1=1310，由此可知十进制数的位权是10的次方数，二进制的位权是2的次方数。根据以上规律，可得二进制0-7次方位权值表：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **二进制位权** | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| **对应十进制数** | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| **二、十互换行** |  |  |  |  |  |  |  |  |

如二进制数101102转十进制数，则将10110从二、十互换行的最右侧开始填入表格中，

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **二进制位权** | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| **对应十进制数** | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| **二、十互换行** |  |  |  | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |

将第三行与第二行的值对应位置相乘的结果相加，则为最后的结果。101102=1×16+0×8+1×4+1×2+0×1=16+0+4+2+0=2210。试试计算10012的结果。

同理十进制数5310转二进制数，则将53分解成二、十互换行中的数据，再将分解的数填入对应位置，可得转换后的二进制数。分解，53=32+16+4+1，填数：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **二进制位权** | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| **对应十进制数** | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
| **二、十互换行** |  |  | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

则5310转为二进制的结果为：5310=1101012。试试计算49的结果。

**（2）二→八进制和八→二进制互换**

**将二进制数转换为八进制法则：**将二进制数以3位为1小节的形式划分，再将每小节按4、2、1的位权值累加，所得的数为按左右排列，则为最后的结果。如101102可划分为：010,110。010按4、2、1位权值计算得0×4+1×2+0×1=2；110按4、2、1位权值计算得4+2+0=6；则101102=010,110=268。同理10111012=001,011,101=1358。

**将八进制数转换为二进制数的法则：**将每一个8进制数按4、2、1的位权值分解为一个3位二进制数，将最后的分解值连起来就是最后的结果。如3268=3,2,6=011,010,110=110101102。

**（3）二→十六进制数和十六→二进制数的互换**

方法与二→八、八→二进制数互换方法类似，按4位数分1小节，位权值按8、4、2、1计算。如1110012=0011,1001=3916，5616=5,6=0101,0110=10101102。

**十六进制的基础数字：**0,1,2,3,4,5,6,7,8,9,A,B,C,D,E,F（A-F可小写，对应10-15。）

1.3 信息及其特征

1.3.1 信息

**信息的定义：**信息是经过加工处理的、具有意义的数据。

其他常见说法：信息论奠基人香农：信息是“用来消除不确定性的东西”，指的是有新内容或新知识的消息。维纳：“信息就是信息，不是物质，也不是能量”；钟义信：信息是对客观世界中各种事物的运动状态和变化的反映，是客观事物之间相互联系和相互作用的表征。

1.3.2 信息的基本特征

（1）普遍性；（2）传递性；（3）共享性；（4）依附性和可处理性；（5）时效性；（6）真伪性；（7）价值相对性。

必修1 数据与计算

1. 知识与数字化学习

2.1 知识与智慧

2.1.1 知识

知识：是人们运用大脑对获取或积累的信息进行系统化地提炼、研究和分析的结果，能够精确地反映事物的本质。它来源于实践，经过加工提炼，又高于实践。

**表2-2：欧姆定律实验的观察数据**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电阻R/Ω | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| 电流I/mA | 586 | 291 | 198 | 143 | 101 | 98 | 72 | 68 | 59 | 55 |

将表格中的**数据**利用Python的plt.plot(x0,y0)命令绘制电流I与电阻R的数据曲线图，观察图形效果，猜测I与R成反比例关系。用I=U/R的关系产生更多的数据绘制IR关系曲线，发现当U=2905.67607341mV时，其模拟曲线与测试数据所绘制的曲线基本吻合，推出I=2905.67607341/R。从而推论出电流I与电阻R成反比例关系。发现规律，获得了知识。

2.1.2 智慧



图2-8 数据、信息、知识、智慧的相互关系

智慧是为了达到预定目标而运用知识解决问题的创新思维能力。

科学研究的三种方法：理论方法、实验方法、计算方法。

2.2 数字化学习与创新

2.2.1 数字化工具与资源及其优势

**1. 数字化工具与资源**

数字化工具是指能够采集、获取、检索、表示、传输、存储和加工多媒体数字化资源的设备装置。

按其功能不同，大致分为以下几种：

（1）数据采集（模数转换）工具。如：声卡、视频卡、数码照相机、数码录像机、手写板、扫描仪

（2）信息获取工具。如：台式电脑、笔记本电脑、平板电脑和手机

（3）信息检索工具。如：搜索引擎和电子词典

（4）数字化可视化表达工具。如：思维导图和演示文稿

（5）信息通信交流与传输工具。如：电子邮件、博客、社交软件和视频会议系统

（6）信息存储工具。如：光盘、U盘、硬盘和服务器

（7）信息加工工具。如：编程软件、多媒体制作软件、网站制作工具和信息系统制作工具

（8）三维设计工具。如：3D制作软件、3D打印机、虚拟现实和增强现实制作系统

数字化资源是指经过数字化工具处理，可以在多媒体计算机上或网络环境下运行的，且可以实现共享的多媒体材料。

按其呈现方式不同，数字化资源可分为：数字图形、图像、视频、音频、文本，多媒体应用软件、网站、信息系统，计算机模拟，数据文件，数据库等。

**2. 数字化工具与资源的优势**

（1）获取的便捷性：不受时空和传递呈现方式的限制。

（2）形式的多样性：媒体呈现形式多样，如文本、图像、声音、动画、视频等。

（3）资源的共享性：可以反复利用、复制、传递和再生。

（4）平台的互动性：一方面支持学习者网上交流，另一方面学习者可寻求解答。

（5）内容的扩展性：主要表现为可操作性和可再生性。对内容的数字化处理，将更多资源与教学相融合。可以利用工具对信息进行再创造。

**3.数字化学习的特点**

（1）问题化：将学习问题化，学生通过问题学习可生成问题、提出问题、分析问题、解决问题。

（2）合作性：学习者通过学习平台交流、共享、协作。

（3）个性化：能以学习者为中心，开展个性化学习。

（4）创造性和再生性：学习者利用网络课程，可以参与和沉浸在学习中，可以自主、创新的学习。

（5）开放性：学习资源全球共享，实现碎片化学习，终身学习。

2.2.2 体验数字化创新学习过程

投针实验：蒙特卡洛方法是计算机模拟的基础，起源于18世纪数学家蒲丰的投针实验。投针实验是指在平面上画有一组间距为d的平行线，将一根长度为l（l≤d）的针任意掷在平面上，求此针与平行线中任一条相关的概率。这个概率问题在大量实验后，发现它是一个常数p=2l/πd。

布丰惊奇地发现：有利的扔出与不利的扔出两者次数的比，是一个包含π的表达式．如果针的长度等于d/2，那么扔出的概率为1/π。扔的次数越多，由此能求出越为精确的π的值。布丰由此发现了另一种求π的方法，这正是利用数字化学习工具的优势，可以直观的进行模拟实验，大大提高了实验效率、降低成本、安全保险等。

绘制思维导图的软件有Xmind、Mindmanager、FreeMind、WPS、希沃电子白板5等。