

1. 请给出 894.145 的二进制表示 (注意: 小数), 并写出步骤; 请说出二进制 100010111 表示的是什么数? 为什么?

①先将整数部分 894 不断除以 16 并获得对应的余数, 得到余数分别为 E, 7, 3, 所以 894 的十六进制为 37E, 将其转化为二进制为 001101111110. 然后对小数部分 0.145 不断乘以 16, 取每一次结果的整数部分, 得到结果分别为 2, 5, 1, E, 发现该小数部分无法完全表示为十六进制数, 所以取其近似值 0.251E (十六进制), 转化为二进制即为 0.0010010100011110. 综上 894.145 的二进制表示为 1101111110.001001010001111.

②二进制数 100010111 转化为十进制数的过程为:

$$1 \times 2^8 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 279$$

所以二进制数 100010111 表示十进制数 279

2. 怎样理解“所有计算都可转化为逻辑运算实现”? 例如, 乘法运算“ $6 \times 5$ ”如何用逻辑运算实现?

①“所有计算都可转化为逻辑运算实现”即所有的计算任务都可以通过逻辑运算来实现。这意味着, 无论是数字运算、逻辑推理、数据处理还是其他任何形式的计算, 都可以通过逻辑门 (例如与门、或门、非门等) 的组合来实现。

②以乘法运算“ $6 \times 5$ ”为例, 我们可以使用逻辑运算来模拟这个乘法过程。在这种情况下, 我们可以采用加法运算来模拟乘法。下面是一种简单的方法:

我们将其中一个数字 (比如 6) 作为加数, 然后重复另一个数字 (比如 5) 的次数, 然后将所有结果相加。将 5 视为二进制数 (101), 然后拆分成  $2^0$ 、 $2^1$  和  $2^2$  三个部分。重复加数 6 的三次, 分别对应二进制数的三个位。

6 乘以  $1 \times 2^0$  (即 6 乘以 1), 结果为 6。6 乘以  $0 \times 2^1$  (即 6 乘以 0), 结果为 0。6 乘以  $1 \times 2^2$  (即 6 乘以 4), 结果为 24。将这三个结果相

我认为这种说法是合理的。音频和图片都是对现实世界信息的采样，但它们采样的对象和方式有所不同。

## 音频是对时间的采样

音频是指声音的数字化形式。声音是一种模拟信号，声音信号是以时间为基准进行采样的，它在时间上是连续变化的，这意味着在一段时间内，声音的振幅值被记录下来，形成了一个序列，这些序列的集合就是数字化的声音数据。通过对时间的连续采样，我们可以重构出声音的波形和音调。采样是指在特定的时间间隔对声音进行测量，并将测量结果记录下来。采样的频率越高，记录下来的声音信息就越完整。

## 图片是对空间和时间的采样

在图片数字化中，图像是以空间和时间为准进行采样的。这意味着图像的每个点都有一个对应的数值来表示其颜色或亮度，而这些点被组织成一个二维网格。此外，数字图像通常还具有时间维度，比如视频，它是一系列图像按照时间顺序排列而成的。通过对空间和时间的采样，我们可以重构出图像或视频的内容。

## 两种采样的区别

音频和图片采样的主要区别在于它们采样的对象。音频采样的是声音，而图片采样的是光学图像。此外，音频采样只需要考虑时间维度，而图片采样则需要考虑空间和时间两个维度。

5. 请查阅资料叙述 1 种典型的格式，如 bmp, mp3, jpg 等，描述他们如何被编码成 0/1。隐藏在这些格式背后的往往是标准，这个标准是什么？这个标准有什么用？

JPG 是一种图像压缩格式，它能够将原始图像数据压缩成更小的文件大小，利用了 DCT 技术，在保证图像质量的前提下，大幅度压缩了图像文件的大小同时保留大部分图像信息。JPG 编码的核心是离散余弦变换（DCT）技术，它利用了图像的局部相关性，将图像信息进行压缩。

## JPG 编码过程

JPG 编码过程可以分为以下几个步骤：

颜色空间转换：将图像从 RGB 颜色空间转换为 YCbCr 颜色空间。YCbCr 颜色空间更适合于图像压缩。采样：对图像进行采样，降低图像的分辨率。离散余弦变换：对每个图像块进行 DCT 变换，将图像信息转换为频率域。量化：对 DCT 系数进行量化，去除人眼难以察觉的图像信息。编码：使用熵编码等技术对量化后的数据进行压缩。封装：将编码后的数据和其他信息（如图像尺寸、颜色空间等）一起封装成 JPG 文件。

## JPG 标准

JPG 的编码标准由 JPEG (Joint Photographic Experts Group) 制定，JPEG 是一个国际标准化组织，负责制定各种图像编码标准。JPG 标准定义了 JPG 文件的格式和编码算法，包括：

- JPEG 基线标准：最基本的 JPG 标准，支持无损压缩和有损压缩。
- JPEG 扩展标准：增加了对渐进式扫描、层编码等功能的支持。
- JPEG 2000：新的 JPG 标准，提高了压缩率和图像质量。

JPG 标准的作用

### JPG 标准的制定具有以下作用：

确保 JPG 文件的兼容性：不同厂商的 JPG 图像查看器和编辑软件都可以兼容 JPG 标准的文件。保证 JPG 文件的图像质量：JPG 标准定义了最低图像质量要求，确保 JPG 文件具有一定的图像质量水平。促进 JPG 技术的发展：JPG 标准为 JPG 技术的发展提供了一个统一的框架。

## 6. 调研并回答计算机的指令如何编码的？什么是定长指令，什么是非定长指令集，各有什么好处？

计算机指令是 CPU 可以理解和执行的命令。指令由操作码和操作数组成。操作码指示 CPU 要执行的操作，操作数是操作所需要的数据。

指令编码是指将指令转换为机器可读形式的过程。指令编码通常使用二进制表示。指令编码格式通常包括以下部分：

- 操作码：指示 CPU 要执行的操作。操作码通常用二进制表示。
- 操作数：操作所需要的数据。操作数可以是立即数、寄存器或内存地址。
- 寻址方式：指示 CPU 如何找到操作数。寻址方式通常用二进制表示。

定长指令：在定长指令集中，每条指令都有固定长度的二进制表示形式。这意味着每个指令的编码长度相同，这种长度通常是固定的。定长指令的优点是：

- 解码速度快：CPU 可以快速确定指令的长度和操作码。
- 执行速度快：CPU 可以快速执行指令。

非定长指令：在非定长指令集中，指令的长度可以不固定，每个指令的长度由指令本身的内容和上下文来决定。非定长指令的优点是：

- 指令格式灵活：可以支持复杂的操作。
- 代码空间利用率高：可以充分利用存储空间。