



智能医学数字图像处理实验

实验1：数字图像基本操作

数字图像基本操作——图像采样、量化、算术运算、点运算实验结果及分析

一、实验目的和要求

- 1.掌握Anaconda中搭建课程实验环境的方法；
- 2.掌握读、写图像的基本方法；
- 3.掌握python语言中图像数据与信息的读取方法；
- 4.掌握图像基本属性的操作方法；
- 5.掌握图像的简单运算方法；

二、实验内容

- 1.使用Anaconda搭建课程实验环境。
- 2.实现图像模拟采样的代码。
- 3.实现图像量化的代码。
- 4.实现图像算术运算的代码。
- 5.实现图像点运算的代码。

三、实验仪器、设备

四、实验原理

（一）图像采样

定义:采样(Sampling)是指将空间上或时间上连续的图象(模拟图象)变换成离散采样点(像素)集合的一种操作。

采样是对图像空间坐标的离散化。分为均匀采样和非均匀采样。

$$f(x, y) \Rightarrow f_s(m, n)$$

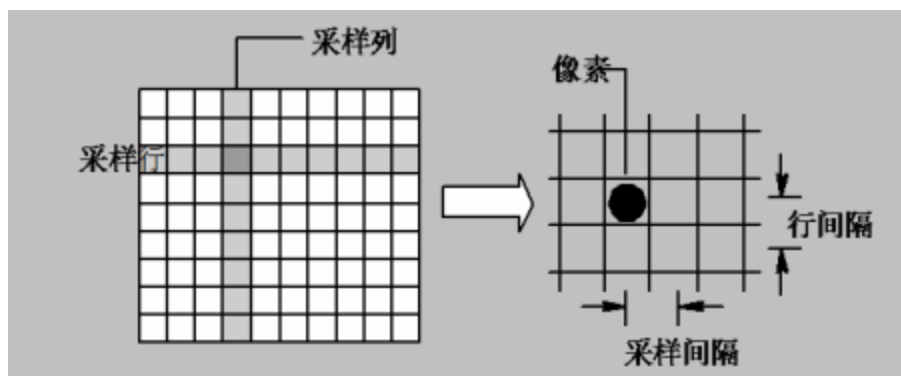


图1采样原理

对一幅图像采样时，若每行（即横向）像素为N个，每列（即纵向）像素为M个，则图像大小为M×N个像素，从而 $f(i,j)$ 构成一个M×N实数矩阵：

$$f(i, j) = \begin{bmatrix} f(0, 0) & f(0, 1) & \dots & f(0, N-1) \\ f(1, 0) & f(1, 1) & \dots & f(1, N-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(M-1, 0) & f(M-1, 1) & \dots & f(M-1, N-1) \end{bmatrix}$$

把图像分割成像素的方法是多种多样的。即划分的小区域可以是正方形的，三角形的或六角形的。

(二) 图像量化

定义：量化是把采样后所得的各像素灰度值从连续量到离散量的转换称为图像灰度的量化。

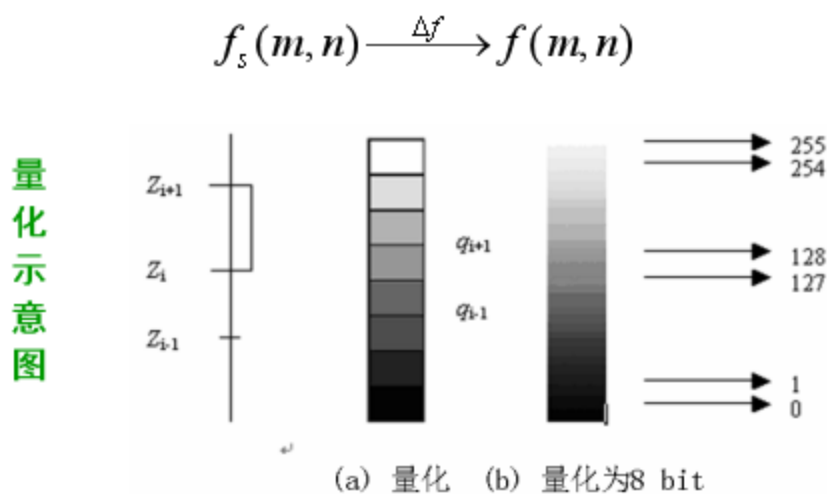


图2量化原理

采样图像的量化方法：均匀量化和非均匀量化。

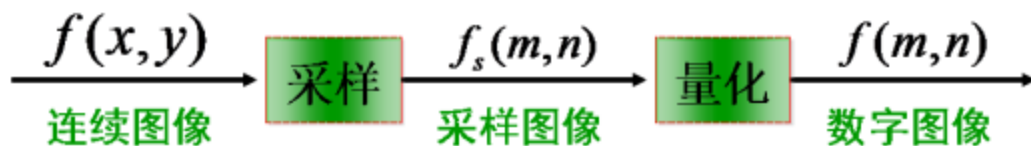


图3量化实现连续图像到数字图像的转换

(三) 图像算术运算

算术运算也称代数运算，指两幅或两幅以上的输入图像中对应像素的灰度值做加、减、乘、除等运算，将对应位置像素值的运算结果作为输出图像相应像素的灰度值。

设输入图像为 $A(x,y)$ 、 $B(x,y)$ ，输出图像为 $C(x,y)$ ，则图像的代数运算有如下四种形式：

$$C(x,y)=A(x,y)+B(x,y)$$

$$C(x,y)=A(x,y)-B(x,y)$$

$$C(x,y)=A(x,y)\times B(x,y)$$

$$C(x,y)=A(x,y)\div B(x,y)$$

(1) 加法运算

用来生成叠加图像

$$C(x,y)=A(x,y)+B(x,y);$$

可以得到各种合成图象，也可以用于两幅图像的镶嵌和滤波等。

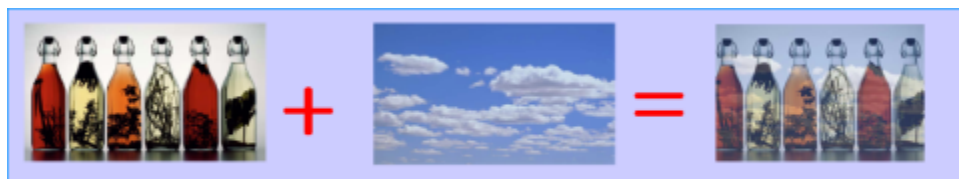


图4图像的加法运算

(2) 减法运算

$$C(x,y)=A(x,y)-B(x,y);$$

去除不需要的叠加图像，检测同一场景两幅图像之间的变化。

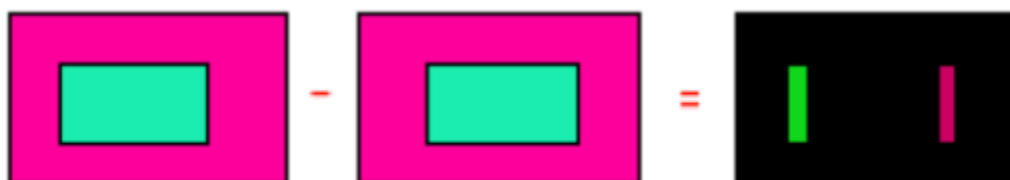


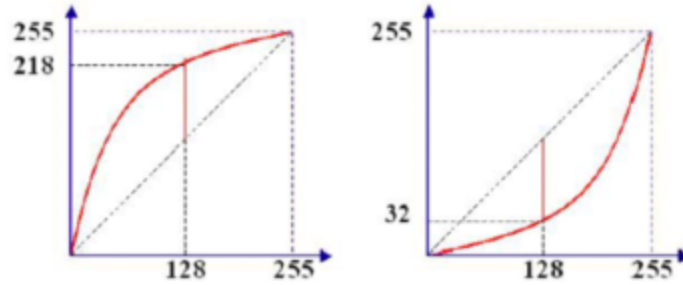
图5图像的减法运算

(四) 图像点运算

点运算输出图像每个像素的灰度值仅仅取决于输入图像中相对应像素的灰度值。幂次变换属于其中的非线性点运算，图像呈非线性关系。

该运算使图像中具有中间灰度级的像素的灰度发生较大变化，而亮像素和暗像素只作较小变化。

$$f(I(x,y)) = I(x,y) + C \cdot I(x,y) \cdot [I(x,y)_m - I(x,y)]$$



亮度增大 亮度减小

图6图像的非线性点运算

五、实验步骤

(一) 使用Anaconda搭建课程实验环境：

(1) 下载并安装Anaconda，Anaconda的国内镜像：

Anaconda国内镜像

<https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/anaconda/archive/>

(2) 更新国内源

```
conda config--addchannels https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/anaconda/pkg/free/
```

```
conda config--addchannels https://mirrors.tuna.tsinghua.edu.cn/anaconda/pkg/main/
```

```
conda config--set show_channel_urlsyes
```

```
pip config set global.index-url https://pypi.tuna.tsinghua.edu.cn/simple
```

(3) 配置虚拟环境

```
conda create--name imgproc python=3.8
```

```
conda activate imgproc
```

(4) 安装skimage和opencv及相关插件

```
pip install scikit-image
```

```
pip install opencv-python
```

```
pip install matplotlib
```

(5) 在pycharm中配置解释器。