



北京交通大学

图像处理与机器学习

Digital Image Processing and Machine Learning

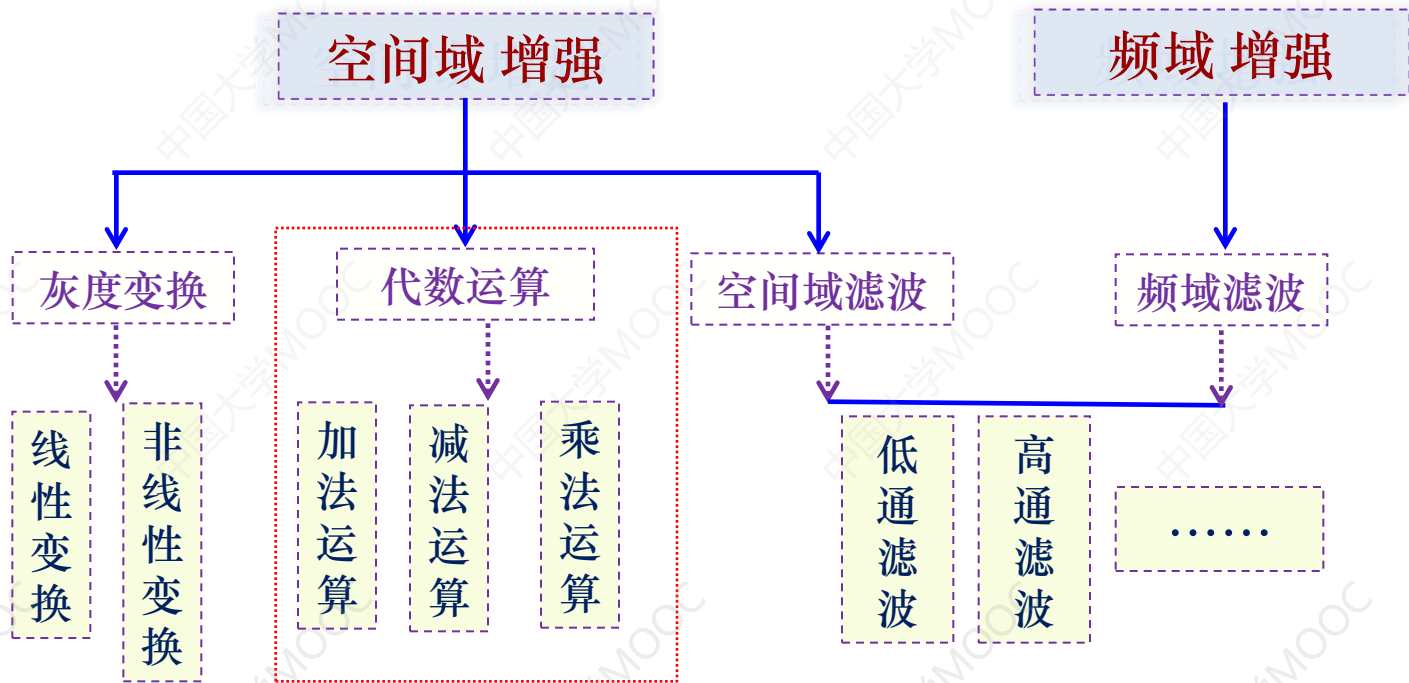
主讲人：黄琳琳

电子信息工程学院



引言

➤ 图像增强方法





加法运算

➤ 定义

-- 两幅或多幅图像相加

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

➤ 应用

✓ 去除叠加性噪声



加法运算

假设原始图像 $f(x, y)$ 在传输或者获取的过程中被若干噪声 $n_i(x, y)$ 所污染，

得到的被污染的图像用 $g_i(x, y)$ 表示，则

$$g_i(x, y) = f(x, y) + n_i(x, y), i = 1, \dots, N$$

如何恢复出原始图像 $f(x, y)$ ？



加法运算

$$g_i(x, y) = f(x, y) + n_i(x, y), i = 1, \dots, N$$

假设噪声图像 $n_i(x, y)$ 的均值为0，且互不相关

N 幅图像的均值：

$$\frac{(\sum_{i=1}^N g_i(x, y))}{N} = \frac{N \times f(x, y)}{N} + \frac{(\sum_{i=1}^N n_i(x, y))}{N} = f(x, y)$$

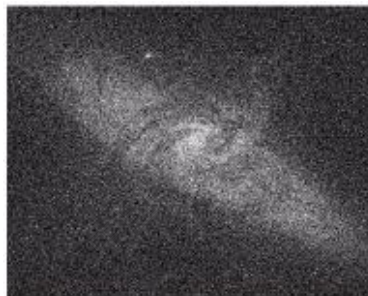
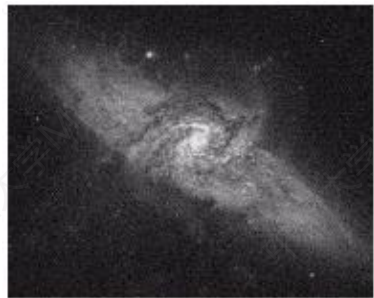
求多幅图像均值可以去除叠加性噪声



加法运算

➤ 星系图

- 天文望远镜拍摄
- 拍摄多幅图像



求多幅图像均值可以去除叠加性噪声



加法运算



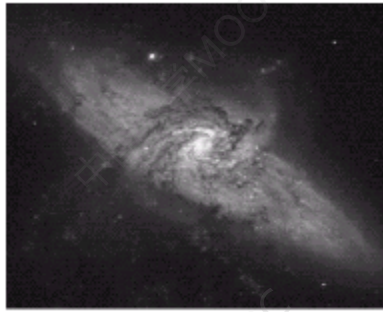
$N=8$



$N=16$



$N=64$



$N=128$



减法运算

➤ 定义

-- 两幅图像相减

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

➤ 应用

- ✓ 分割特定区域
- ✓ 检测场景变化



减法运算

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



$A(x, y)$

-



$B(x, y)$

=



$C(x, y)$



减法运算

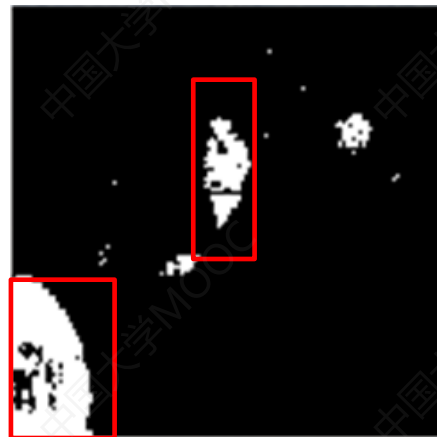
$$C(x, y) = A(x, y) - B(x, y)$$



$A(x, y)$



$B(x, y)$



$C(x, y)$



乘法运算

➤ 定义

-- 两幅图像相乘

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

➤ 应用

✓ 获取图像中特定的部分



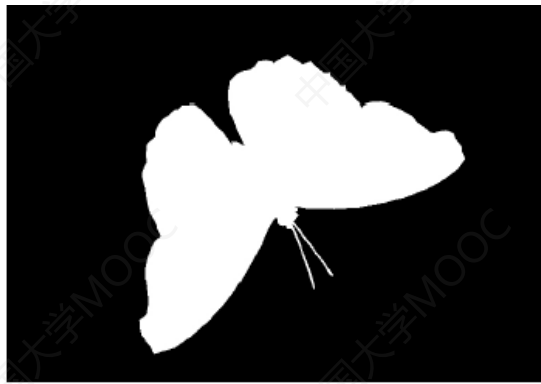
乘法运算

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



$A(x, y)$

\times



$B(x, y)$

$=$



$C(x, y)$



谢 谢

本课程所引用的一些素材为主讲老师多年的教学积累，来源于多种媒体及同事和同行的交流，难以一一注明出处，特此说明并表示感谢！