

基于空间滤波和色彩空间转换的 滤镜实现

数媒1701 沈丹琼

01

选题原因



美图秀秀、滤镜大师



空间滤波和卷积原理



色彩空间转换原理

02

程序主要功能

程序功能

绘画滤镜

素描 sketch

油画 oil-painting

浮雕 cameo

颜色滤镜

鲜艳 bright

蓝调 blue tune

特效处理

背景虚化 asthenia

马赛克 mosaic

前景添加

大雪叠加 snow

光斑叠加 facula



03

原理说明及结果展示

绘画滤镜

· 素描 sketch ·

LoG算子是基于二阶导数的边缘检测，这种方法是将高斯平滑滤波器和拉普拉斯锐化滤波器结合了起来，先平滑消除噪声，再进行边缘检测。简称为Laplacian-of-Gaussian (LoG)算子。

$$\text{LoG} = \begin{bmatrix} -2 & -4 & -4 & -4 & -2 \\ -4 & 0 & 8 & 0 & -4 \\ -4 & 8 & 24 & 8 & -4 \\ -4 & 0 & 8 & 0 & -4 \\ -2 & -4 & -4 & -4 & -2 \end{bmatrix}$$

绘画滤镜

· 素描 sketch ·



绘画滤镜

· 油画 oil-painting ·

检测图像每个像素的邻域，计算每个邻域像素的强度（强度即为rgb平均值），取重复出现最多次的亮度值作为当前像素点的亮度值，即取其相对应的r、g、b值作为当前点的r、g、b值。图像将会损失一些信息，最终可以得到类似油画的效果。

绘画滤镜

· 油画 oil-painting ·



绘画滤镜

· 油画 oil-painting ·



特效处理

· 马赛克 mosaic ·

首先检测图像的宽度和高度是否为10的倍数，如果不是，则将宽度或高度就近扩充为10的倍数，然后创建全零三维数组，将图像的值赋给新建的数组。

将新建的图像按照10*10的小块进行划分，每个小块之内取其各层图像的平均值，然后将小块内的数值均改为平均值，即可得到马赛克效果。

特效处理

· 马赛克 mosaic ·



特效处理

·背景 虚化·

虚化半径 R 在数值上等于图像宽度和高度中较小者的 $1/3$ 。首先拷贝当前图像，用于后续复原操作。首先对整张图片采用disk算子进行空间滤波，达到虚化的效果。在函数传入的参数中可以设置disk算子的大小，达到不同的模糊程度。随后将与图像中心点距离小于 R 的部分复原为原始的数值，中间部分即恢复为原始清晰的图像。

特效处理

·背景虚化·



颜色滤镜

HSI色彩空间：

色调H (Hue)：与光波的波长有关，它表示人的感官对不同颜色的感受，如红色、绿色、蓝色等，它也可表示一定范围的颜色，如暖色、冷色等。

饱和度S (Saturation)：表示颜色的纯度，纯光谱色是完全饱和的，加入白光会稀释饱和度。饱和度越大，颜色看起来就会越鲜艳，反之亦然。

亮度I (Intensity)：对应成像亮度和图像灰度，是颜色的明亮程度。

颜色滤镜

· 鲜艳 bright ·

将rgb色彩空间转换到hsi空间后，直接调整hsi中S层（即第二层）的系数，本算法中将其增加到原来的2.35倍。

颜色滤镜

· 鲜艳 bright ·



颜色滤镜

· 蓝调 blue tune ·

将H层（即色相层）改变限制在蓝色色相区域内即可。色调H的角度范围为 $[0, 2\pi]$ ，其中，纯红色的角度为0，纯绿色的角度为 $2\pi/3$ ，**纯蓝色的角度为 $4\pi/3$** 。通过乘以比例系数和加上基础值的办法，可以使图片的色调限制在蓝色区域内。对不同的图像会有不同的系数。

颜色滤镜

· 蓝调 blue tune ·



前景添加

· 大雪叠加 snow ·

从RGB颜色空间转换为HSI颜色空间，减低色彩饱和度，使画面颜色**暗淡**，营造雪景氛围。

随机生成大小与图像一层相同，数值随机分布在1~1之间的矩阵。**设置阈值**，将数值小于0.9998的数字都置为零，其余数字即为“雪”的雏形。随后对雪进行**膨胀**操作，得到较大的雪花。采用**菱形矩阵**进行空间滤波操作，得到雪花形状的雪。再将雪花叠加到各个RGB图层上即可。

前景添加

· 大雪叠加 snow ·



前景添加

· 光斑叠加 facula ·

本算法基于大雪滤镜和disk空间滤波，先产生与前文相同的大雪效果，再用disk算子进行滤波，得到类似光斑的效果。

前景添加

· 光斑叠加 facula ·



04

实验结论



基于各种算子进行空间滤波操作

比如进行空间滤波时，采用log算子可以有效地提取图像边缘，采用disk算子可以使图像模糊化



结论二

转换颜色空间实现颜色滤镜

在不同的颜色空间中调整图片各项的值，可以有效地改变图片的色相，饱和度，明度等



图像滤镜的算法是多样化的

如油画算法中，取周边出现次数最多的强度对应的值作为当前点的值，比如马赛克算法中，将小方块的平均值作为当前小方块每个像素点的值

感谢聆听

3170104112 沈丹琼

2018/11