

A dark blue vertical bar is on the left. A blue arrow points right from it, containing the date.

2016-5-17

HOMEWORK8

Several thin, curved lines in dark blue and light grey originate from the bottom left and curve upwards and to the right.

Cecil Wang
PEKING UNIVERSITY

目录

一、作业描述	2
二、算法设计	2
1. 问题分析	2
2. 色块凝聚	2
3. 边缘检测	3
4. 叠加	3
三、实验结果	4

一、作业描述

作业描述：实现一个风格迁移的算法。

实验目标：完成一个自动对图像进行卡通风格迁移的算法。

二、算法设计

1. 问题分析

首先通过以下一张具有代表性的图片进行动漫风格的分析。



我们可以简单地总结出以下几个特点：

- 图片中颜色区分明显
- 图片由若干颜色一致的色块构成
- 图片中边缘突出

那么为了将任意一张图片进行动漫风格的迁移，需要将图片进行色块的凝聚，然后勾勒出图片的边缘。

2. 色块凝聚

将图中颜色进行凝聚形成色块，可以使用类似于油画风格的方法，也就是说将各个强相关区域内的颜色全部设置成统一的颜色，同时由于油画色彩的表现力没有数字图片丰富，为了更贴近油画的效果可以将颜色的取值范围从 $[0, 255]$ 压缩到 $[0, L]$ ，其中 L 是自定义的参数。更具体的讲算法分为以下几个步骤：

1. 设置滤镜大小 S ，和压缩后的色彩范围上界 L
2. 将图片颜色全部压缩到 $[0, L]$

3. 对于每一个像素点 p 进行如下迭代：
 - a. 取像素点 p 的 S 领域（即以 p 点为中心，上下左右各扩展 $S/2$ 个像素点形成的区域）
 - b. 计算 S 领域中所有像素点的颜色梯度，颜色梯度公式如下

$$l = \frac{r + g + b}{3 * 255} * L$$

- c. 统计 S 领域的颜色梯度分布
- d. 取最大概率的颜色梯度 $maxl$
- e. 对 S 领域中所有颜色梯度为 $maxl$ 的像素点的 r, g, b 分别计算累积和 $sumR, sumG, sumB$
- f. 计算 p 的 r, b, b ，公式如下

$$\begin{aligned} r &= \frac{sumR}{maxl} \\ g &= \frac{sumg}{maxl} \\ b &= \frac{sumb}{maxl} \end{aligned}$$

由此我们可以得到类似于油画风格的图片。

3. 边缘检测

为了实现方便，我直接选择了 matlab 自带的 edge 函数。

4. 叠加

在油画风格图片的基础上叠加边缘检测后的边缘图片。我使用的方法是，先将边缘图片的黑白对调，即使其黑色为边缘，然后将边缘图转换成 RGB 图像，最后对于边缘图中为边缘的像素点，在油画风格图片中也设置为黑色即可。

```
cartoonimg = min(uint8(edgeimg), uint8(oilimg));
```

三、实验结果

