

# 天津理工大学

# 计算机科学与工程学院

# 实验报告

2017 至 2018 学年 第二学期

### 实验三 图像灰度变换处理

课程名称	数字图像处理				
学号	20152180	学生姓名	王帆	年级	2015
专业	计算机 科学与技术	教学班号	2	实验地点	主 7-212
实验时间	2018年4月9日 第7节至第8节				
主讲教师	杨淑莹				

# 实验成绩

软件运行	效果	算法分析	流程设计	报告成绩	总成绩



实验 (三)	实验名称	图像灰度变换处理	
软件环境	Windows Visual Studio 2017		
硬件环境	PC		

### 实验目的

掌握图像的灰度变换原理, 编程实现图像的灰度变换功能。

### 实验内容(应包括实验题目、实验要求、实验任务等)

### 1. 设计并实现一种灰度线性变换。

要求:了解灰度线性变换基本原理,实现灰度线性变换。

说明: 灰度线性变换基本原理

任务:

- (1) 在左视图中打开一幅位图。
- (2)制作一个【灰度线性变换】菜单,将消息映射到右视图中,在右视图中实现灰度线性变换。

### 2. 设计并实现一种灰度非线性变换。

要求:了解灰度非线性变换基本原理,实现灰度非线性变换。

说明: 灰度非线性变换基本原理

任务:

- (1) 在左视图中打开一幅位图。
- (2)制作一个【**灰度非线性变换**】菜单,将消息映射到右视图中,在右视图中实现灰度对数变换。

### 实验过程与实验结果

### 1.设计并实现一种灰度线性变换

### 原理:

g(x,y) = T(f(x,y))是一个线性或分段线性的单值函数,输出灰度级与输入灰度级呈线性关系的点运算,则由它确定的灰度变换称为灰度线性变换,简称灰度的线性变换。灰度的线性变换公式为: g(x,y) = af(x,y) + b

式中,参数 a 为线性函数的斜率; b 为线性函数在 y 轴的截距; f(x,y)表示输入图的灰度; g(x,y)表示输出图像的灰度。

- a>1,增加图像的对比度
- a<1,减小图像的对比度
- a=1 且 b≠0, 图像整体的灰度值上移或者下移, 也就是图像整体变亮或者变暗, 不会改变图像的对比度。
- a<0 月 b=0, 图像的亮区域变暗, 暗区域变亮
- a=1 且 b=0, 恒定变换, 不变
- a=-1 且 b=255, 图像灰度反转。



### 实现步骤:

- 1.获取原图像的 Bitmap 对象 objBitmap 的其大小参量,并以此构造新 Bitmap 对象 bitmap;
- 2.迭代实现对 objBitmap 每一个像素点(Pixel)到 bitmap 的反色变换操作: 对每个像素点的 R,G,B 色彩分量分别减去 255 并取相反数,获得反色后的新 R,G,B 色彩分量,并构造当前像素点;
- 3.使用 bitmap 构造全局变量 curBitmap,销毁 bitmap 对象,使用 curBitmap 初始化右侧显示框。

### 代码:

```
//选项:基本处理-灰度变换-反色变换
private void ToolStripMenuItem_gray_line_Click(object sender, EventArgs e)
   try
   {
       height = objBitmap.Height;
       width = objBitmap.Width;
       Bitmap bitmap = new Bitmap(objBitmap);
       Color color;
       int r, g, b;
       for (int i = 0; i < width; i++)</pre>
           for (int j = 0; j < height; j++)
           {
              color = objBitmap.GetPixel(i, j);
              r = 255 - color.R;
              g = 255 - color.G;
              b = 255 - color.B;
              bitmap.SetPixel(i, j, Color.FromArgb(r, g, b));
           }
       }
       curBitmap = new Bitmap(bitmap);
       bitmap.Dispose();
       this.pictureBox_new.Image = curBitmap;
   }
   catch (Exception ex)
   {
       MessageBox.Show(ex.Message, "错误提示", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Stop);
       throw;
   }
}
```

3



# 

图1线性变换(反色变换)

### 2.设计并实现一种灰度非线性变换

### 原理:

当灰度图像 f 的各像素点 f(x,y) 的值域在区间 [a,b] (a < b) 上时,可将它按自然对数变换到区间 [c,d] (c < d) 上,从而求得输出图像 g。因此算法的功能是把输入图像区间 [a,b] 对数变换到输出图像的灰度区间 [c,d],灰度值为0时,用一个很小的数 eps 置换后再计算对数值。

输入数组 i [Row] [Co1]=输入图像

输出数组 o[Row][Co1]=输出图像

输入参数=变换前区间两端点

输入参数=变换后区间两端点

对数变换的一般表达式为: t = c \* log(1 + s)

其中,c为尺度比例常数,s为原图灰度值,t为变换后的目标灰度值。

### 实现步骤:

- 1.获取原图像的 Bitmap 对象 objBitmap 的其大小参量,并以此构造新 Bitmap 对象 bitmap;
- 2. 迭代实现对灰度映射表 bMap 的建立:
- 3.迭代实现对 objBitmap 每一个像素点(Pixel)到 bitmap 的灰度映射操作:对每个像素点的 RGB 色彩设置为灰度映射表内对应值,如 bMap[color.R];
- 4.使用 bitmap 构造全局变量 curBitmap, 销毁 bitmap 对象,使用 curBitmap 初始化右侧显示框。

4



```
代码:
//选项: 基本处理-灰度变换-对数变换
private void ToolStripMenuItem_gray_log_Click(object sender, EventArgs e)
   try
   {
       height = objBitmap.Height;
       width = objBitmap.Width;
       Color color;
       int[] bMap = new int[256];
       Bitmap bitmap = new Bitmap(width, height);
       for (int i = 0; i < 256; i++)
           bMap[i] = (int)(Math.Log((double)i + 1.0) / (double)(25 * 0.001) +
0);
           if (bMap[i] < 0)</pre>
              bMap[i] = 0;
           else if (bMap[i] > 255)
              bMap[i] = 255;
           }
       }
       for (int x = 0; x < width; x++)
           for (int y = 0; y < height; y++)
           {
              color = objBitmap.GetPixel(x, y);
              bitmap.SetPixel(x, y, Color.FromArgb(bMap[color.R],
bMap[color.G], bMap[color.B]));
           }
       }
       curBitmap = new Bitmap(bitmap);
       bitmap.Dispose();
       this.pictureBox_new.Image = curBitmap;
   }
   catch (Exception ex)
   {
       MessageBox.Show(ex.Message, "错误提示", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Stop);
       throw;
   }
```



# 效果图:

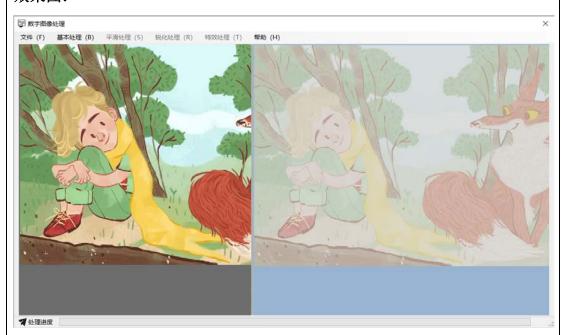


图 2 非线性变换(对数变换)



### 附录

### 参考资料:

- 1. C# 图像处理(三)— 反色处理 linFen 博客园 https://www.cnblogs.com/luluping/archive/2012/07/11/2585552.html
- 2. 图像处理基础(7): 图像的灰度变换 Brook\_icv 博客园 https://www.cnblogs.com/wangguchangqing/p/6983680.html
- 3. 6 种图片灰度转换算法 · Issue #4 · aooy/blog · GitHub https://github.com/aooy/blog/issues/4