**武汉大学教学实验报告**

电子信息学院 电子信息工程 专业 2020 年 9 月 21 日

实验名称 基于数字信号处理的图像素描风格迁移 指导教师 卜方玲

姓名 傅宇千年级 2018级 学号 2018302120169 成绩

|  |
| --- |
| 1. 预习部分 2. 实验目的 3. 实验基本原理 |
| 1.实验目的  实现数字信号处理的综合应用;掌握python语言编写项目的实现方法;熟悉论文复现的基本步骤;对论文中存在的不足加以改进;学习项目汇报时的规范要求  2.实验基本原理  作者基于对日常生活中的人手绘铅笔画的观察，可以分为两个步骤，第一步勾勒出物体的大致轮廓；第二步是对物体进行色调渲染，即用铅笔反复轻轻的划。  手绘过程  也就是说铅笔画是由结构和色调组成  算法步骤如下:   1. 产生笔画结构   通过对图像求其梯度得到，得到轮廓。然后检测轮廓中每一点的方向,沿着该方向进行扩展。在实验中对得到的梯度图G进行8个方向的卷积，响应最大的卷积的方向为视为该点的方向。得到每个点的方向后，再对梯度图进行8个方向的卷积，将8个方向的响应叠加在一起，可得到图像的笔画结构     1. 色调渲染   人手绘的铅笔画的直方图往往如下    这是因为铅笔画有高光，中间调，阴影三部分组成，如下图所示。    分别用拉布拉斯分布,均匀分布,高斯分布函数来模拟。    然后再对这3个函数调节不同的权重，用最大似然估计权重的值。  最后一步就是纹理渲染，即模拟人反复用铅笔描的过程。    c.笔画结构图与色调渲染图融合得到最终图像 |
| 1. 实验操作部分 2. 实验操作过程（可用图表示） 3. 实验结论 |
| 1.实验操作过程  原图:  https://images0.cnblogs.com/blog/349293/201502/101546374331477.png    边缘检测图:    22.5度的卷积图:    22.5度的响应图:    中间结果图S:  https://images0.cnblogs.com/blog/349293/201502/101552081833030.png  在具体实验过程中,对论文中的两处进行了改进:   1. 对论文当中的权重值进行了重新计算,发现其中有两处权重值位置错误,重新计算出了自己的权重值进行使用:     b.在实验中,我发现纹理生成这一步骤耗费时间量巨大，因为其中涉及到了一个超大规模稀疏线性方程组的求解.在文章当中,是通过构造稀疏矩阵，然后用共轭梯度法进行求解，对于450 \* 600的图像，在本机上运行需要花费大约800ms，而且由于直接采用了python当中的稀疏矩阵算法库，难以对库当中的函数进行优化。在进一步探究中,采用了将梯度图与结构图直接进行相乘,对纹理图进行近似计算,速度大大提升,达到了120ms的运算速度,接近于实时生成.  2.实验结果  变换图像结果展示如下:          由上图可知,该算法在对于边缘特征较明显、色彩丰富的图像处理效果较好,得到的图像近似于素描风格,但对于边缘模糊,色彩不够明亮的图像进行处理,得到的图像与素描风格有所差距.  同时,在实际实验中发现,该算法对图片的大小要求较高,输入尺寸较大的图片,该算法的运行时间较长,在实验改进当中对其进行了优化,取得了不错的效果,但处理大尺寸的图片(如1920\*1080),仍无法实现实时的处理速度. |
| 1. 实验效果分析（包括仪器设备等使用效果） |
| 1.进行project汇报时,应该应用“总分总”的结构,以便达到更好的展示效果;  2.汇报PPT中切忌中英文混杂,在作业提交版本当中已经进行了更改(全英)  3.项目汇报对今后的毕业答辩以及深造阶段的学术报告帮助颇多,发现了其中存在的许多问题,并将加以注意改进  4.对数字信号处理中卷积在图像中的应用有了更深的认识(构造8个方向的直线进行卷积)  5.通过项目学习了有关直方图匹配,拉普拉斯分布等知识,并了解了它们在该算法当中的具体应用  6.熟悉了利用python构建项目的方法,,学习了python当中处理图像的一些函数以及信号处理的函数库,并在实验中取得了很好的效果. |
| 1. 教师评语 |
| 指导教师 年 月 日 |