**《数字图像处理基础》课程实践**

**开题报告**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项目名称** | ： | **用数字图像处理玩2048游戏** |
| **姓名** | ： | **游竣皓** |
| **学号** | ： | **517021910657** |
| **联系电话** | ： | **18059788639** |
| **电子信箱** | ： | **1206230463@qq.com** |
| **合作人姓名** | ： | **ZHICHENG LEE MOUYUAN YAP** |
|  |  |  |

2019年 10月

**请参照下列提纲填报**

（一）申请课题信息

|  |  |
| --- | --- |
| **课题名称** | **用数字图像处理玩2048游戏** |
| **预计完成时间** | **2019年12月27日** |

（二）国内外研究状况综述

1. 本项目涉及的关键技术点是什么

为了确保摄像头所获取的图像质量，本次项目所应用的关键技术包括图像增强、图像分割和边缘检测。此外，为了获取图像特征信息以便后续的游戏算法处理，目标识别技术也是不可或缺的。

1. 各个技术点研究的历史与现状

* 图像增强：

大约在60年代时期，图像增强技术如几何校正、灰度变换、去噪声、傅里叶变换以及二维线性滤波等增强方法引用于月球表面地图的绘制，随后更用于医学图像、地球遥感监测和天文学等领域。直至1999年，Wan等人提出二维子图直方图均衡算法。为了保持图像亮度特性，许多学者转而研究局部增强处理技术，提出了许多新的算法：递归均值分层均衡处理(RMSHE)、递归子图均衡算法(RSIHE)、动态直方图均衡算法(DHE)、保持亮度特性动态直方图均衡算法(BPDHE)、多层直方图均衡算法(MHE)、亮度保持簇直方图均衡处理(BPWCHE)等等。

* 图像分割：

大津算法用来自动对基于聚类的图像进行二值化。通过计算能将两类分开的最佳阈值，使得其类内方差最小，类间方差最大。但是，其算法优势只能在拥有双峰分布的直方图分布得以体现。如果物体的大小比背景区域小，则直方图将不再拥有双峰分布。因此，提出了改进版本，二维大津算法，更有效地完成对于噪点图像的分割任务。在二维大津算法中，将给定像素的强度值与其直接邻域的平均强度进行比较，提高分割效果。

* 边缘检测:

早期经典算法包括Robert算子，Prewit 算子和Sobel 算子等等。然而，Canny算子为当前最常用的边缘检测方法，于1986年由JOHN CANNY提出。它使用多个算法步骤来检测图像中的各种边缘，其中包括利用高斯降噪、获取图像像素点的梯度与方向、应用非极大值抑制消除杂散响应、应用双阈值检测来确定真实的和潜在的边缘及通过抑制孤立的弱边缘最终完成边缘检测。

* 目标识别：

目标识别技术可分为两大类，即决策理论方法和结构方法。决策理论包括利用已知统计参数的匹配法和最佳统计分类器以及目前最为广泛使用的神经网络。实际上，模式类中的统计参数通常是未知的，或者是无法估计的，所以最佳统计分类器，匹配等决策理论判别不能够使用，因此通过训练神经网络则不必获取有关数据的概率信息来达到目标识别的目的。

1. 本项目主要存在的问题和难点

外来光照导致平板呈现反光，影响摄像头读取图像。此外，由于本组的游戏选择为“2048”，因此本项目难点也包括获取良好的算法使得游戏获得高分。此外，如何不利用人为固定设备的方式使得每次实验均取得相同图像也是本次项目有待解决的难题。

**参考文献**

1. 相关信息参考<https://baike.baidu.com/item/%E5%9B%BE%E5%83%8F%E5%A2%9E%E5%BC%BA/5199407?fr=aladdin>
2. 相关信息参考<https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_image_processing>
3. 部分载自<https://www.tutorialspoint.com/dip/index.htm>
4. 吴圆圆.数字图像处理关键技术与发展[J]. 计算机产品与流通，2019
5. 刘印.数字图像处理技术的应用与发展[J].信息与电脑，2018

（三）拟采取的技术途径和关键点

1. 描述本项目实施中的技术架构

我们的小组决定采用的游戏是广为人知的2048。虽然游戏方法和目标并不复杂，但是仍然非常考验图像处理技术的掌握。

首先，必须采取步骤获得有效的图像。对于仪器的架设所面对的坐标比例性固定问题，我们决定利用透视变换将所得到的画面投射到相同的视平面。接着，利用边缘检测和角点的知识点可以确定游戏的操作界面，其余空间可以忽略，减少计算量。通过该步骤，希望可以有效地分析获取的图像，获取其中的数字信息。

由于2048的游戏画面主要由包含2的指数的颜色方块，因此使用模板匹配可以让我们轻易得到游戏的信息，然后进行游戏算法的操作。

1. 技术关键点和拟采取的技术措施

本项目的技术关键点包括：

1. 图像的透视处理以及信息分析。其关键点是在于平移和缩放的比例取值。如果取值不当，将会造成画面的扭曲，以致于每次所获取的画面都存在歧义。为了解决取值问题，我们计划运用多重测试的方式以获取一个最优值。
2. 图像分析以及处理，利用阈值二值化、透视变换和边缘检测等方法对图像信息进行处理，以得到尽可能接近理想使用条件的图像信息。将在更加深入学习课程知识后给出具体方案。对于边缘检测，目前计划使用Roberts算子，因为它适合运用在具有陡峭的低噪声图像处理。虽然其结果的边缘较粗且边缘定位不准确，可是我们游戏信息的提取应该不需要非常准确的边缘提取。如果在实际操作出现问题，我们会尝试使用其它算子并且在结题报告中进行问题分析。

本项目拟采取的技术措施如下：

1. 游戏方块的辨别和分类，我们计划从两方面进行模板匹配——颜色和数字。当光线的限制因素底下，颜色的匹配很有可能在多数情况无法作为参考。因此，针对数字进行匹配可能相对比较靠谱。我们决定采用双管齐下的方法，以达到任何情况都可以很好地进行匹配，获取正确的游戏信息。
2. 对于所获得的游戏信息，我们会将各个位置方块内的数字存入矩阵内以方便进行算法上的计算。关于算法上的分析，我们主要会参考网络上已有的资源，我们将会利用更多时间在图像处理的研究。
3. 2048合成算法。对于2048合成，初步设想是将数字尽量进行从大到小的“S”形排布，以达到更加稳定有效的合成效果，这将在之后的周报以及结题报告中给出具体方案。
4. 触控笔控制模块，计划分为5个部分，前4个部分分别完成为上下左右的操作以及复位的模块，第5个模块用于对错误操作的检测以及纠正。
5. 创新点和研究重点

本次课程实践的研究重点是我们的图像处理算法是否可以准确地判断出手机画面上的当前游戏状况以及新出现的方块内的数字并且做出正确的游戏判断。除此之外，外来光照影响的处理及错误操作的纠正也是本项目的重点之一。我们将对不同光照条件下的图像进行适应算法的匹配，以处理外来光对图像的影响。此外，我们将会应用2048的“S”形排布算法，以便能顺利地合成较大的数字，目标达到1024方块的出现。对于所采用的技术点，就目前的研究来说只可以沿用已有的成果，至于创新点有待实验过程阶段才得以有更多探索的机会。

（四）研究计划和分工

第7周(10月21日至10月27日)：完善2048合成部分的算法；

第8周(10月28日至11月3日)：完成图像的有效获取；

第9周(11月4日至10月10日)：完成图像的初步处理，包括能够提取到图像中方块里的数字；

第10周(11月11日至11月17日)：承接上一周的工作，结合所学的知识进行图像增强、边缘分析等处理；

第11周(11月18日至11月24日)：继续第10周的工作，增强稳定性和可靠性，并进行编写触控笔的操作模块；

第12周(11月25日至12月1日)：让2048合成算法和图像分析模块结合起来，初步尝试进行游戏；

第13周(12月2日至12月8日)：调试程序，使其能够完成游戏；

（五）预期成果

在顺利完成工作计划后，能够达到让所编程序对游戏画面进行判别并进行正确操作，最终合成出超过512的数字。