

仪表识别系统

开发文档

朱翼 潘虹宇 马鑫宇 朱晟恺 小组

2016 年 1 月 12 日

目录

第一章 绪论.....	3
1. 编写目的.....	3
2. 一般约束.....	3
第二章 总体设计.....	4
1. 模块组成概述.....	4
2. 模块具体设计.....	4
2.1 基础数学模块.....	4
2.2 图像滤波模块.....	4
2.3 图像处理模块.....	5
2.4 用户接口模块.....	5
3. 算法过程设计.....	5
4. 数据流图.....	6
第三章 详细设计.....	7
1. 各类设计.....	7
1.1 circle.....	7
1.2 line.....	7
1.3 matrix.....	7
1.4 myPair.....	7
1.5 myPicture.....	7
1.6 sharpKirsch.....	7
1.7 sharpLaplacian.....	7
1.8 sharpRoberts.....	7
1.9 sharpSobel.....	8
1.10 smoothAverage.....	8
1.11 smoothKNNF.....	8
1.12 smoothMedian.....	8
1.13 smoothMinSD.....	8
1.14 smoothTemplate.....	8
1.15 findCircleCenter.....	8
1.16 findCircleInit.....	8
1.17 findLineInit.....	8
1.18 OTSU.....	8
1.19 RANSAC.....	9
1.20 main.....	9
1.21 eraseCircleElement.....	9
1.22 findTick.....	9
1.23 getDigits.....	9
2.24 ans.....	9
1.25 inPut.....	9
2. 用户接口设计.....	9

第一章 绪论

1. 编写目的

本设计文档的编写目的为：对项目进行分析和设计；使项目成员和项目干系人了解项目的预期目标和解决方案，在了解整体开发框架的基础上制定合理的开发计划；同时为开发结果的测试提供依据。本文档作为开发过程中所有活动的基础。

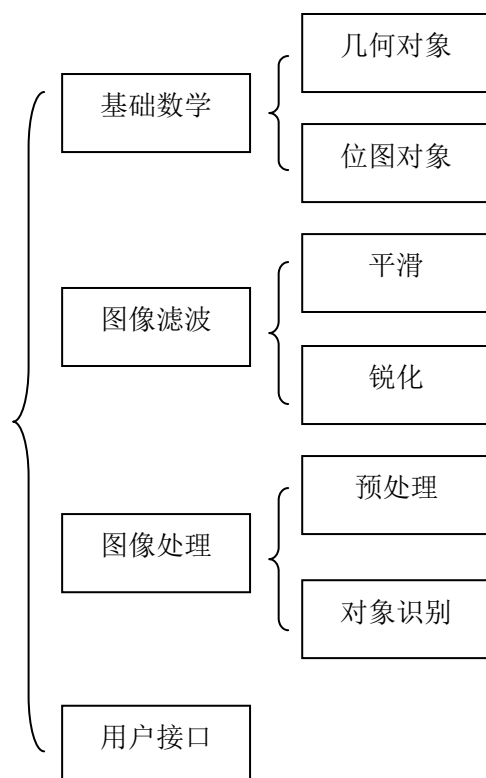
2. 一般约束

- 开发环境：VS2013
- 目标平台：Windows 7 + .NET 4.5

第二章 总体设计

1. 模块组成概述

本程序由以下模块组成：



2. 模块具体设计

2.1 基础数学模块

本模块为本程序中各个算法的实现提供了一些底层支持。首先要求定义直线和圆等一些基本几何对象的结构体，并提供它们之间的基本运算。然后考虑到程序中用到了向量和矩阵，需要提供相关类及方法实现。最后是对.NET 本身 `Bitmap` 类的改进，提供更多的功能与更灵活的接口。

2.2 图像滤波模块

本模块提供了最基本的图像滤波算法，包括一些常用的平滑算法（均值滤波、中值滤波、最小均方差滤波、K 近邻滤波）以及一些可能用到的锐化算子（Roberts、Laplace、Sobel、Kirsch）。

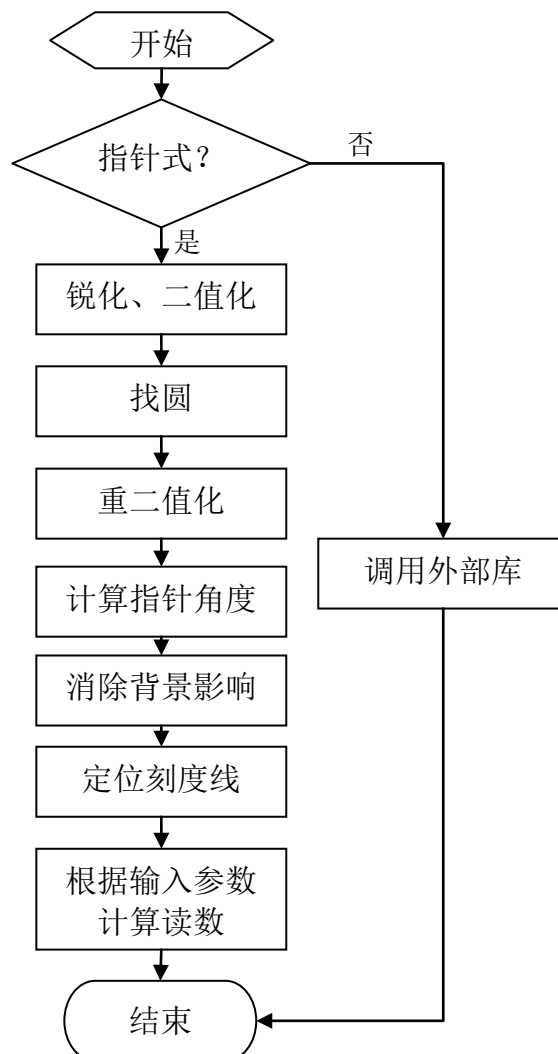
2.3 图像处理模块

本模块主要承担程序的核心算法，包括采用合理的参数对图像进行阈值化，直线和圆的识别，计算最小和最大刻度值对应的角度并且识别指针的角度。

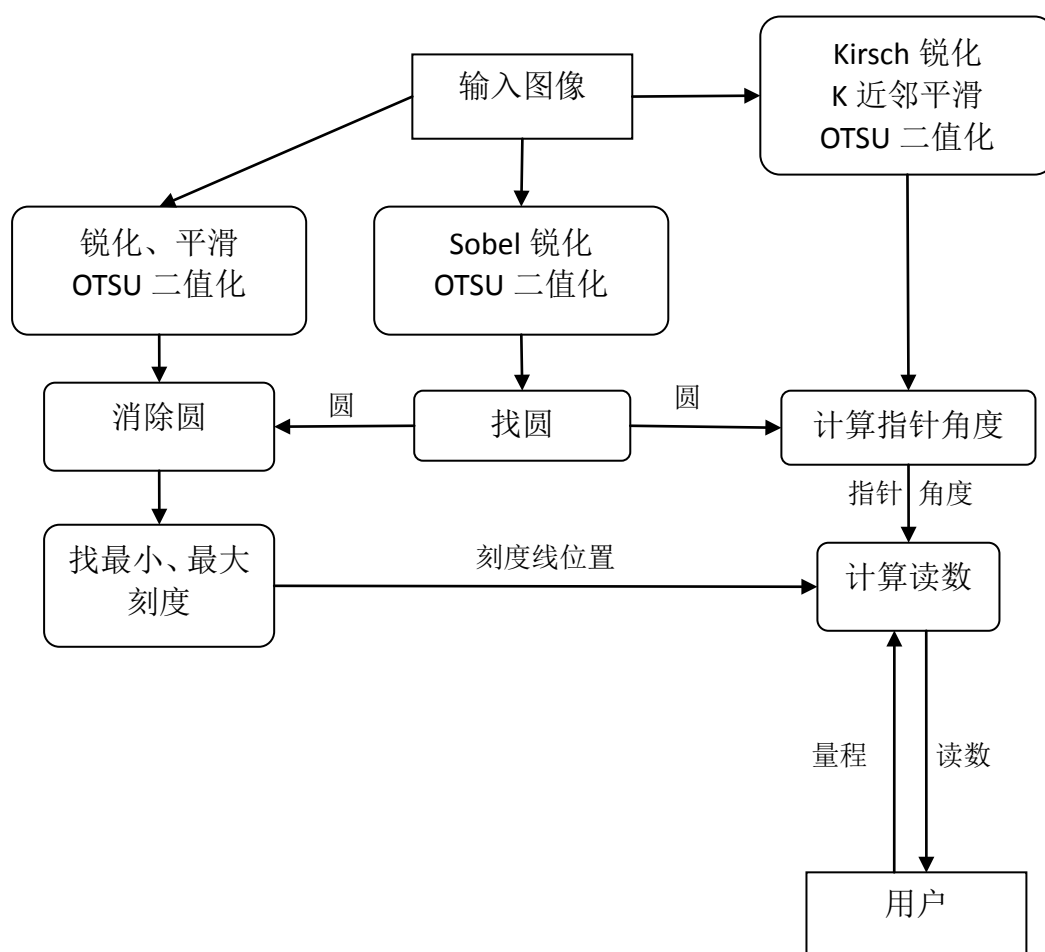
2.4 用户接口模块

本模块主要作为程序和用户的接口，提供基本的 UI 界面，接受用户输入，负责结果的显示，图片文件的打开。

3. 算法过程设计



4. 数据流图



第三章 详细设计

1. 各类设计

1.1 circle

圆类，存储圆的位置和半径。

1.2 line

线类，存储直线的参数，可以根据两点构造直线，可计算点到直线的距离。

1.3 matrix

矩阵类，可以计算矩阵乘法，进行 3x3 矩阵的转置。

1.4 myPair

tuple<int,int>高效实现。

1.5 myPicture

Bitmap 类的改进，提供图像数据的统计，阈值化，各个点灰度的读写，双线性插值计算点的颜色。

1.6 sharpKirsch

对图像进行 Kirsch 锐化滤波的过程。

1.7 sharpLaplacian

对图像进行 Laplace 锐化滤波的过程。

1.8 sharpRoberts

对图像进行 Roberts 锐化滤波的过程。

1.9 sharpSobel

对图像进行 Sobel 锐化滤波的过程。

1.10 smoothAverage

对图像进行均值滤波的过程。

1.11 smoothKNNF

对图像进行 K 近邻均值滤波的过程。

1.12 smoothMedian

对图像进行中值滤波的过程。

1.13 smoothMinSD

对图像进行最小均方差滤波的过程。

1.14 smoothTemplate

给定自由模板，对图像进行平滑滤波的过程。

1.15 findCircleCenter

通过最小二乘法具体得到圆的参数。

1.16 findCircleInit

寻找图中的最大连通域，为计算圆做准备。

1.17 findLineInit

标出图中的指针可能出现的区域，为寻找指针做准备。

1.18 OTSU

估计一个合理的阈值，将图像二值化。

1.19 RANSAC

通过 RANSAC 方法具体地得到指针所在直线。

1.20 main

处理主窗体 and 用户交互。

1.21 eraseCircleElement

擦除背景圆。

1.22 findTick

找到最小最大刻度线位置。

1.23 getDigits

调用外部库得到数字式仪表的数值。

2.24 ans

显示识别结果的窗口。

1.25 inPut

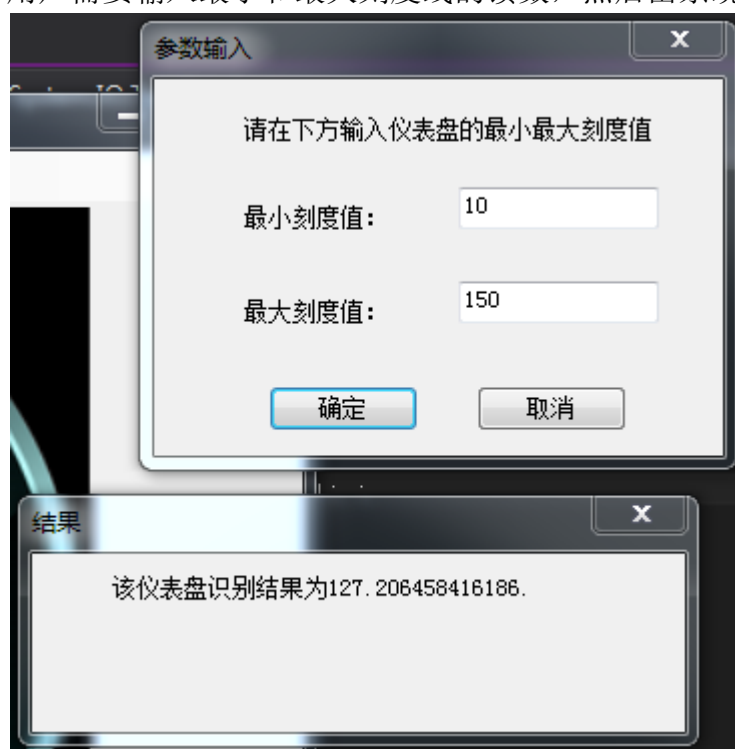
输入最大、最小刻度的窗口。

2. 用户接口设计

主窗口输入图像缩放并占满整个窗口，用户通过菜单输入。



用户需要输入最小和最大刻度线的读数，然后由系统给出答案。



UI 具有最基本的容错能力，包括不能对空图像进行处理、识别用户的非法输入等。