

# 基于 MFC 的智能车上位机软件

## 用户手册

### 概述

本程序是为了方便参赛选手调试小车所编写的一款上位机软件，主要功能包括：基于串口的摄像头图像显示与保存（位图和数据两种格式），在线算法编写与调试，基于串口的虚拟示波器功能（用于参数调试）。

### 1. 软件界面简介

软件界面根据功能分为 4 个部分，如图 1 所示。

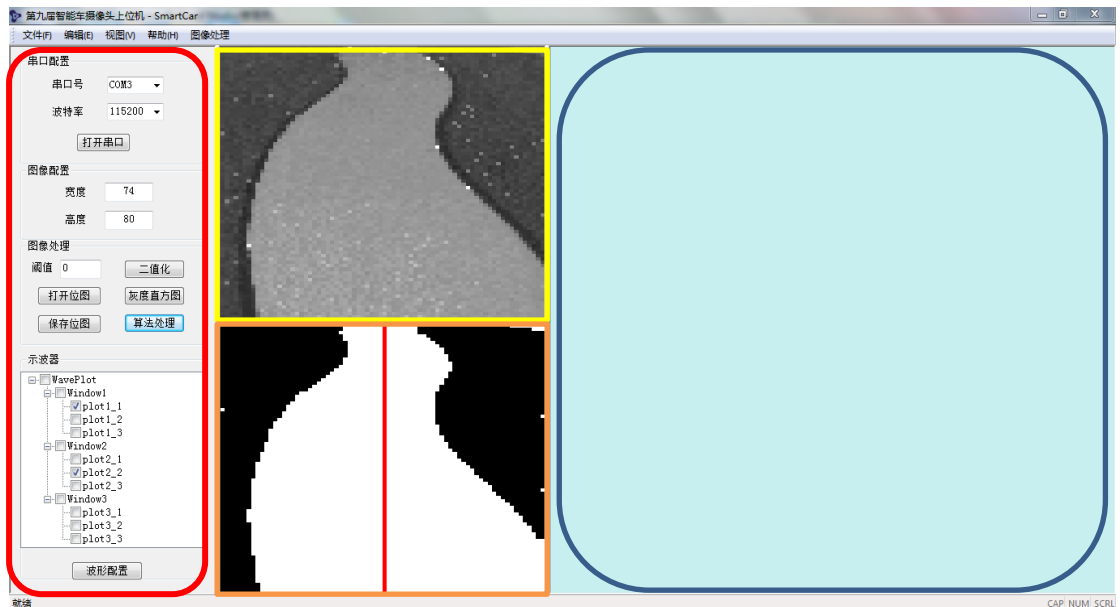
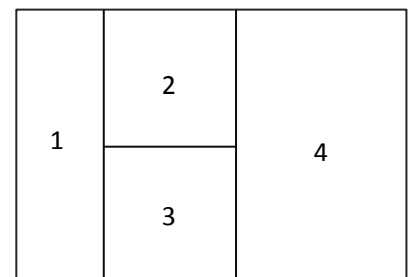


图 1.上位机软件界面示意图

区域编号如右图所示：

1. 负责串口，图像以及虚拟示波器等参数信息的配置；
2. 显示原始灰度图像；
3. 显示算法处理之后的图像（二值化，边缘提取等）；
4. 虚拟示波器波形显示部分。



### 3. 详细功能介绍

#### (1) 串口的设置

串口线连接完毕以后，在“串口配置”组合框的下拉菜单中选择对应的串口号以及波特率（默认数据位为 8，停止位为 1，无奇偶校验）。如果对应的串口号不正确，将显示“Invalid port number”，单击确定后重新选择串口。选择正确的串口以后单击“打开串口”按钮即可开始接收数据，此时按钮显示为“关闭串口”，再次单击按钮关闭串口。

#### (2) 图像配置

此组合框用于配置接收的图像大小，单片机发送的图像尺寸需与此图像尺寸相匹配，否则会出现图像显示错位或错误。当从磁盘中打开 256 色位图时，该组合框将自动显示该位图的宽度和高度。

#### (3) 图像处理

该部分功能主要是用于图像的处理，主要包括 3 个功能：简单二值化，动态算法处理以及图像的保存与读取。

##### 【二值化】

1. 在阈值编辑框中输入阈值（0~255），点击二值化按钮可实现图像的二值化（0/255）。
2. 点击灰度直方图按钮，此时将弹出原始图像的灰度统计直方图，如图 2 所示：

通过单击或拖动鼠标，直方图中将出现一条黑线，此时，程序会自动以鼠标点击处的数值为阈值，对图像进行二值化，阈值在右上角显示（图中为 110）。因此，当用户在拖动鼠标的过程中，图 1 的区域 3 中会动态显示不同阈值下的二值化效果。根据此灰度统计直方图，可以更加方便阈值的选取（灰度主要分布在 2 个峰内）。

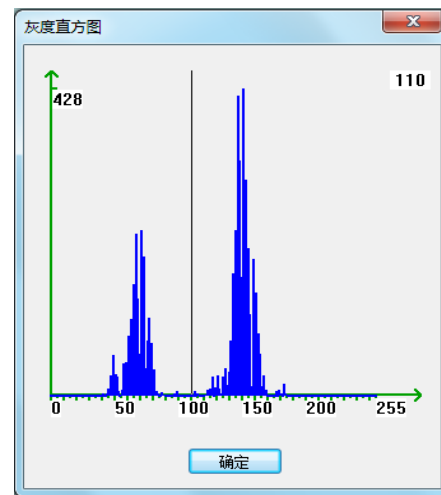


图 2.灰度统计直方图

##### 【动态算法处理】

该上位机应用动态链接库技术，将算法处理部分独立出来，只要用户电脑上装有 C++ 编程软件（如 VS2010），即可用对图像实现算法处理。考虑到单片机端是基于 C 语言的开发环境，因此动态链接库中的算法接口完全是 C 语言的形式。这样用户可以不每次在写完算法之后将程序烧写到单片机中，再通过上位机来显示算法处理之后的图像效果。只需保存一些图片，通过上位机即可方便的验证算法的可行性与稳定性。值得一提的是，链接库为动态加

载，修改算法之后不需要关闭应用程序，重新加载。修改算法之后，点击算法处理按钮即可随时显示出算法处理效果，使用起来非常方便。

【数据读取与保存】

点击“保存位图”按钮，即可将从串口接收到的数据保存成 256 色位图（.bmp）格式。点击“打开位图”按钮，通过弹出对话框，选择磁盘中的位图文件，即可将图片显示与图 1 中的 2 区域（即原始图像区域）。

此外，数据保存格式除了位图文件之外，还可以保存成文本文件（.txt），这样可以方便看到一帧图像的原始数据，方便用户进行数据的其他处理。

（4）虚拟示波器

该功能模块用于显示串口接受的调试参数，将参数以曲线的形式绘制与图 1 的区域 4 中，通过图 3 所示的树形选择控件可以选择曲线窗口的切分以及曲线的显示与否。最多可以切分为 3 个窗口，共 9 条曲线。

点击“波形配置”按钮将弹出各曲线的参数配置信息如图 4 所示。包括设置曲线名称，选择发送的数据类型，每次发送的数据数目以及发送协议所需要的起始标志。

注：这些信息都会自动保存成文件，下次运行程序时，会自动加载，提高了程序的可用性。

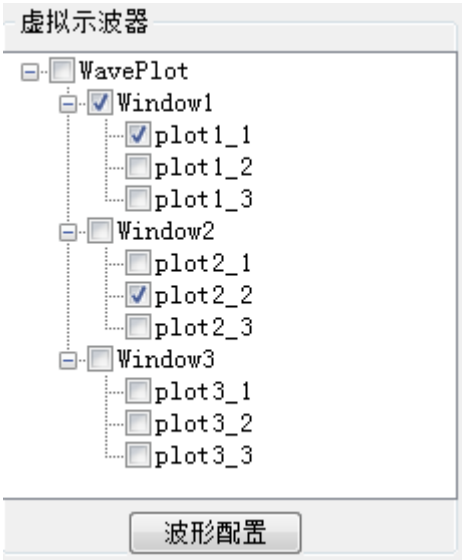


图 3.虚拟示波器树形控件



图 4.虚拟示波器参数配置

#### 4. 其他问题

在某些机器上运行本程序的时候可能会出现无法响应或者报错的问题,这是由于系统中缺少 Microsoft 的串口 ActiveX 控件 MSCOMM32.OCX 的原因。将目录下的 MSCOMM32.OCX 复制到 WINDOWS\SYSTEM32 目录下,并运行命令 `regsvr32 mscomm32.ocx` 对该控件进行注册即可。

注: 此版本由于时间限制, 未考虑太多的容错处理, 运行过程中的不当操作可能会导致程序崩溃, 因此请选手按照要求进行操作, 容错处理会在以后进一步考虑与改进。