

基于 Matlab 开发数字图像处理 GUI

邢文博^{1,2}, 蒋 敬²

(1 华东政法大学 研究生教育院, 上海 200042;

2 南京森林警察学院 刑事科学技术系, 江苏 南京 210046)

摘要: 在“数字图像处理”课程教学中, 我们采用 Matlab 的图形用户界面开发环境 GUIDE 开发数字图像处理图形用户界面 GUI, 帮助学生理解数字图像处理理论。该界面包含菜单栏、面板、触控按钮、可编辑文本框和静态文本框等 GUI 对象, 通过 mcc 编译后形成独立运行的用户界面。教师通过该图形用户界面实现数字图像处理的演示, 学生通过该用户界面进行图像处理操作训练。

关键词: 数字图像处理; Matlab; GUIDE; GUI

中图分类号: TP391

文献标识码: A

文章编号: 1008-0686(2013)06-0107-03

Digital Image Processing Graphic User Interface Based on Matlab

XING Wen-bo^{1,2}, JIANG jing²

(1. East China University of Political Science and Law, Shanghai 200042, China; 2. Nanjing Forest Police College, Nanjing 210046, China)

Abstract: In the teaching of Digital Image Processing course, we develop the graphic user interface (GUI) of digital image processing by GUIDE in Matlab to help them master the theory of digital image processing. The GUI which runs independently after being compiled by mcc contains menu bar, panel, push button, edit text and static text, etc. Through the GUI teachers can achieve the demonstration of digital image processing and students can do image processing operation training.

Keywords: digital image processing; Matlab; GUIDE; GUI

在“数字图像处理”课程教学中, 大多数教师使用 Matlab 软件辅助课堂教学, 通过 Matlab 语言编程展示数字图像处理的结果。随着视频监控系统的广泛应用, 公安机关侦查部门通过视频监控以及数字图像处理可以获得更多的侦查线索, 视频侦查应运而生。但警察学院的学生编程基础薄弱, 如何让学习侦查的学生掌握数字图像处理技能是该院教师必须面对的课题。

本文通过利用 Matlab 提供的图形用户界面开发环境 GUIDE (Graphical User Interface Development Environment) 开发出全中文的图像处理图形用户界面 GUI (Graphical User Interface), 把数字图像处理

的主要内容集成在一个图形用户处理界面上, 我们利用菜单、面板、触控按钮、可编辑文本框、静态文本框和列表框等, 通过选择参数, 输入参数和点按鼠标, 实现数字图像处理操作, 在有限的数字图像数据中搜集更多的侦查信息。通过该图形用户界面实现助教、助学、实训和考核等功能, 帮助学生理解掌握数字图像处理技能^[1]。

1 界面设计思路

要实现上述目的, GUI 应包括主菜单以及主菜单下二级菜单和三级菜单。通过菜单选择实现相应的操作并显示相关面板, 在面板上的列表框中选择

收稿日期: 2013-02-26; 修回日期: 2013-11-04

作者简介: 邢文博 (1966-), 男, 在读博士生, 讲师, 主要从事司法鉴定、数字图像处理、痕迹检验教学和研究, E-mail: xwb518210@126.com

蒋 敬 (1964-), 男, 副教授, 主要从事司法鉴定、痕迹检验的教学和研究

相关的参数。例如,在可编辑文本框中输入参数,然后通过鼠标点按相应的触控按钮,实现图像处理操作。每一次在面板上操作完成后,需关闭面板,以利于别的面板显示和图像处理界面的简洁。

设计完成后,教师授课时可通过该用户界面演示操作。我们将数字图像处理中的经典图像 lena, cameraman, rice, moon, peppers 以及 eight 等从 Matlab 中读出,转存为教学专用图像处理素材。学生在学习处理图像时,可以读出、处理、存储和理解图像处理的原理。在学习完图像处理知识后,他们可以利用该界面实现自主学习,通过对经典图像处理的综合实训来掌握图像处理技能,还可以实现考试考核功能。教师通过给学生提供退化图像,要求其增强图像质量,处理图像后存储,根据学生处理图像的结果综合评判学生的图像处理能力。

2 界面设计制作

在安装 Matlab 后 2010A 版本计算机中,打开 Matlab 软件后,在 Matlab 命令窗口(Command Window)的命令行中输入 guide,打开 GUIDE Quick Start 对话框,选择 Create New GUI 选项。在 GUIDE templates 选项中选择 Blank GUI(Default),单击“OK”按钮,显示“布局编辑器”窗口。将“布局编辑器”窗口用鼠标拖拽至适当大小,在控件选项中选择 Axes 坐标轴对象,在布局框中拖拽出图像显示界面大小。根据图像处理菜单设计方案,通过菜单编辑器(Menu Editor)完成界面菜单的编辑工作。GUIDE 会自动生成 M 文件的框架,再点击 M 文件编辑器(M-file Editor),选择 M 文件在计算机中存储的位置。打开 M 文件编辑器,并编写菜单的回调函数。

当菜单命令需要参数输入时,在“布局编辑器”窗口中依据数字图像处理菜单命令的需要,在控件选项中选择面板(Panel)并在适当位置拖拽出面板大小,按照需求再在面板上添加触控按钮(Push Button)、静态文本框(Static Text)、可编辑文本框(Edit Text)以及列表框(Listbox)等,并在 M 文件中编写相应控件的回调函数。回调函数编辑完成后,通过 mcc 编译,形成独立运行的图形用户界面图标。双击编译形成的图形用户界面图标,就可打开数字图像处理图形用户界面。在其他计算机上运行该界面时,计算机的屏幕分辨率应与设计该界面的计算机的屏幕分辨率一致。否则,如果计算机屏幕

分辨率大于设计界面的计算机,该界面在屏幕上显示变小。反之,该界面在屏幕上显示变大,以致部分界面超出显示的计算机屏幕而无法操作。计算机的操作系统应高于设计该界面的计算机操作系统^[2]。在安装 Matlab2010A 版本计算机中,双击编译形成的图像处理图形用户界面图标,就可打开设计完成的图像处理图形用户界面。在没有安装 Matlab 2010A 版本的计算机中,需要预先安装 Matlab 提供的特殊插件 MCRInstaller。双击安装该插件,再双击编译形成的图像处理图形用户界面图标,就可打开设计完成的图像处理图形用户界面。

在没有安装 Matlab 2010A 以上版本的计算机中,该界面的源文件程序代码无法显示。

3 菜单功能图形用户

该图形用户界面菜单内容如表 1 所示。

表 1 各级菜单的具体内容

主菜单	二级菜单	三级菜单
文件	打开、另存为、打印、旋转、裁切、清除。	/
图像代数运算	打开、另存为、打印、旋转、裁切、清除。	/
图像退化	椒盐噪声、高斯噪声、高斯模糊、运动模糊。	/
图像复原	维纳滤波复原、规则化滤波复原、Lucy-Richardson 复原、盲去卷积复原。	/
彩色图像显示	RGB 图像、HSV 图像、Lab 图像、NTSC 图像。	/
图像空域增强	灰度图像直方图处理和伪彩色处理,彩色图像直方图处理,灰度图像平滑滤波、中值滤波、锐化和边缘提取,彩色图像平滑滤波、中值滤波、锐化和边缘提取。	灰度图像的直方图调整、均衡化和规定化,分层伪彩色,变换 3×3 和 7×7 邻域平均、 3×3 邻域维纳滤波、 7×7 邻域维纳滤波和 3×3 邻域中值滤波、……等 32 个。
图像频域增强	图像频域性质、理想滤波、Butterworth 滤波及指数滤波。	图像频域图、x 轴和 y 轴移动频域图、图像旋转频域图。

为了扩大图像处理图形用户界面的适用范围,在界面中设计出 11 个面板。它们分别是“图像旋转参数”、“图像裁切区域”、“图像加乘数值”、“椒盐噪声密度”、“高斯参数”、“运动模糊参数”面板、“图像直方图调整”、“图像直方图规则化”、“理想滤波”、“Butterworth 滤波”和“指数滤波”面板。

(下接第 115 页)

学生要完成这个实验,首先根据电路图将少数几根导线连好,然后编写汇编语言程序,最后执行并观察实验结果。整体实验难度不大,但是学生很难通过实验深入了解该电路的工作原理,尤其对于地址译码电路,更是没有直观认识。比如,图4中8251芯片的片选信号CS接03f8h,表示实验箱上8251芯片的地址就是03f8h,但是并未说明这个地址是如何通过译码电路产生的。

引入软件仿真教学系统之后,在完成上述过程的同时,还要求学生在Proteus软件中进行这个实验的电路设计及仿真。学生需要选择8086最小模式系统、8251、RS-232串行总线 and 数码管显示等电路模块,自行设计电路完成类似实验。其仿真结果如图5所示。

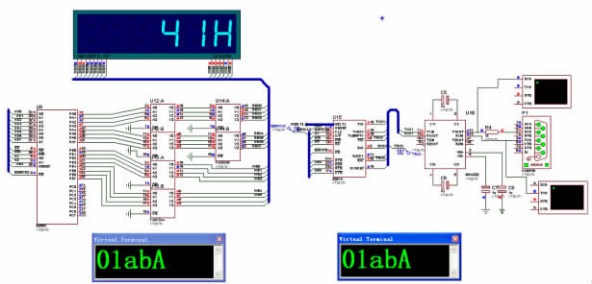


图5 8251 串行接口和应用实验仿真结果图

图中数码管所显示的是最后一个收到的ASCII码的十六进制数值,而下面两个对话框中,左边是串行接收框,右边是串行发送框,最后一个字符“A”的ASCII码值等于41H。

4 结语

将“微机原理”课程软件仿真教学系统应用于教学实际表明,该系统不但提高了课程理论教学质量,改善了实验教学效果,培养了学生分析和设计电路的能力,增强了学生的创新能力。而且该系统还能够进一步应用于课程设计或毕业设计中,能够提高学生系统开发的效率,为实际的微机系统设计打下良好的基础。

参考文献:

- [1] 陈越,顾晖,梁悛彦. Proteus 虚拟仿真在微机原理教学中的应用[J]. 北京:电子技术应用,2012,38(1):106-108.
- [2] 周荷琴等. 微型计算机原理与接口技术[M]. 合肥:中国科学技术大学出版社,2008:42-43.
- [3] 张洁,梁悛彦,陈越. Proteus 仿真软件在微机原理教学中的应用[J]. 福州:福建电脑,2011(10):202-203.
- [4] 田社平,俞水锋,方向忠,等. Proteus 在微机原理课程教学中的应用[J]. 南京:电气电子教学学报,2011,33(5):70-72.

(上接第108页邢文博等文)

本界面通过选择菜单实现图像处理操作,如果图像处理中需要输入参数或选择参数,则通过菜单显示要输入或选择参数的面板,输入或选择参数后,通过点击面板上相应的触控按钮实现图像处理,使操作简单明了。图1是图形用户界面图像处理作品截图。



图1 图像处理作品截图

4 结语

目前,我国公安机关所用的视频图像处理软件大多是荷兰IMIX公司的“影博士”与美国著名刑侦软件公司Cognitech公司的“识慧”以及国内的“警视通”等视频图像处理软件。

通过本图形用户界面的学习,学生可以快速掌握上述各种商用刑侦图像处理软件。理解掌握图像处理的概念、术语、原理以及操作技能。

参考文献:

- [1] 罗华飞编著, MATLAB GUI 设计学习手记[M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2011.
- [2] 陈超等编著, MATLAB 应用实例精讲-图像处理与GUI设计篇[M]. 北京:电子工业出版社,2011.