

文章编号:1007-2780(2009)04-0562-05

基于 Proteus 的虚拟液晶触摸屏设计与应用

朱清慧,张凤蕊

(南阳理工学院 电子系,河南 南阳 473004,E-mail:ozhu@163.com)

摘 要: 利用 Proteus ISIS 中的元件制作功能,结合 256×256 的图形液晶显示器,设计了一款虚拟液晶触摸屏,并将其应用到简易国际象棋对弈控制系统中,通过此嵌入式系统的设计和仿真,对虚拟液晶触摸屏的制作、合成及软件设计做了详细介绍,填补了目前 Proteus 软件中液晶触摸屏应用设计的空白,对基于 Proteus 的各种液晶触摸屏的设计和应用具有一定的指导意义。

关 键 词: 虚拟液晶触摸屏;简易国际象棋;键盘制作;虚拟终端

中图分类号: TN141.9;TM743

文献标识码: A

1 引 言

在嵌入式系统设计中,触摸屏作为输入、输出终端具有非常重要的作用。近年来,液晶触摸屏的应用越来越广泛。Proteus 软件是目前世界上最先进、最完整的嵌入式系统仿真与开发平台,它与其它电子设计与仿真软件的区别就在于它能对嵌入式系统进行仿真,是一种可视化的支持多种型号单片机(如 51、PIC、AVR、Motorola hcll 等)并且支持与当前流行的单片机开发环境(Keil、MPLAB、IAR)连接调试的软、硬件仿真系统^[1]。Proteus 软件包含两个界面,Proteus ISIS 是原理图设计与仿真界面;Proteus ARES 是印刷电路板设计与仿真界面。

Proteus ISIS 具有丰富的元件库,为广大电子设计爱好者提供了方便。但是目前版本中没有触摸屏元件,而触摸屏在许多电子设计系统尤其是游戏设计中是不可取代的,这就使原本强大的 Proteus 软件因此而显得美中不足,也制约了它的应用和发展。目前很少有文献报道基于 Proteus 液晶触摸屏的嵌入式系统设计和应用。

本文在 Proteus ISIS 中利用键盘制作功能,结合液晶显示屏设计了一个虚拟液晶触摸屏,并构建一个基于 PIC18F452 单片机的简易国际象棋对弈控制系统,通过鼠标操作液晶触摸屏,实现了人与单片机之间的象棋对弈^[2];系统地阐述了

虚拟液晶触摸屏元件的建立及与单片机之间的数据通信方式和软件实现,为基于 Proteus 的液晶触摸屏的控制系统设计提供了参考方案,开辟了 Proteus 软件设计应用中的新领域。

2 系统电路设计

在 Proteus ISIS 中选取 256×256 的图形液晶显示器作为简易国际象棋的棋盘,虚拟终端作为人机信息交流的界面,显示双方棋子的走子路线和机器走棋的思考过程,通过串行通信与单片机进行数据交换^[3]。数字扬声器提示走棋,按钮用来复位棋盘到初始状态。控制系统的初始电路图如图 1 所示。

3 虚拟液晶触摸屏设计

图 1 中,作为棋盘的液晶显示屏对单片机来说,应该既是一个输出终端,同时又是一个输入终端。而液晶显示屏仅是一个输出部件,鼠标无法对其进行操作。要实现人机对弈,必须对液晶显示屏进行重新设计,使其具有键盘输入的功能。利用 Proteus ISIS 的元件制作功能制作一个和图 1 中的液晶显示大小一致的特殊键盘,内含 64 个按键(隐形,通过坐标来指定按键操作区域),然后重叠放置在显示屏上,让两者合二为一,成为液晶触摸屏。表面看来只是一个多了几个引脚的液晶显示屏,但同时又是一个可操作的键盘。

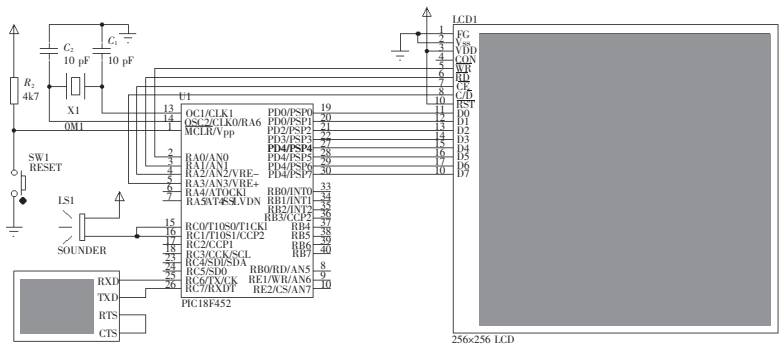


图 1 系统初始电路
Fig.1 System original circuit

3.1 8×8 键盘制作

Proteus ISIS 中键盘的设计主要通过以下 4 个步骤来完成^[4]:

(1)绘制键盘

利用 2D 绘图工具中的画矩形命令,拖动出一个透明正方形,使其与液晶屏的外框线完全重合。

(2)放置引脚

利用左侧主工具栏中的放置器件引脚命令  来为键盘放置引脚。在键盘左侧对应 PIC18F452 的 33 引脚水平位开始,等间距地放置 16 个键盘引脚。行、列引脚名分别取为 A、B、C、D、E、F、G、H 和 1、2、3、4、5、6、7、8,引脚号设为 19~34,与液晶显示屏引脚号顺序排列。放置引脚后的键盘如图 2 所示。

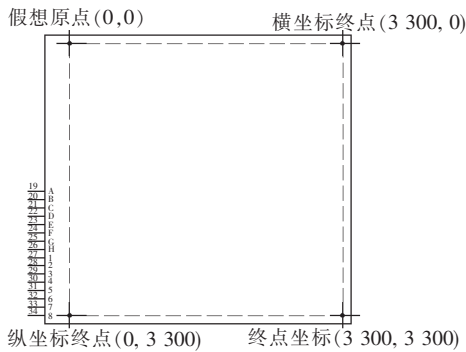


图 2 放置引脚后的键盘

Fig.2 Keypad after having placed pins

(3)坐标指定

在制作成器件之前,必须把键盘内部 64 个隐形按键的中心坐标指定好。参照图 1 中液晶显示

屏内框的尺寸,在图 2 中放置一个矩形虚线框(为标定坐标用,标定完成后删去),利用命令  设该矩形左上角为假想坐标原点,4 个角的坐标分别如图 2 中所示。为了完成与国际象棋棋盘一样的格式,要把此虚线框内平均分成 64 个正方形,每个正方形对应一个隐形按键。经过计算,虚线框周边各留 50 余量,剩下水平或垂直距离平均分成 8 份,每个正方形边长为 $3\ 200/8=400$ 。第一个按键即 A1 的中心点坐标为 A1:SQUARE,250,-250,400,分别为方形、横坐标、纵坐标、边长,依次类推。

(3)制作器件

选择主菜单下方的“Make Device”  工具,顺序出现一系列对话框,按照提示完成各对话框内容填写。主要包括器件名称、虚拟模型文件、各按键中心坐标及存入的库等。给此键盘取名为“Chess-key”并存入相应的库中。图 3 为各按键中心坐标值设定对话框,正确设定各按键中心点坐标是键盘设计成败的关键。

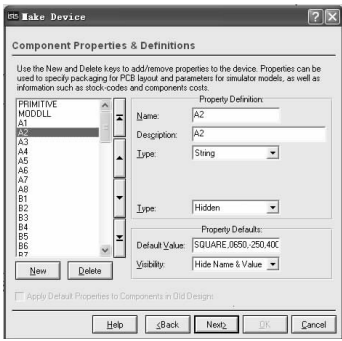


图 3 按键中心坐标设定对话框

Fig.3 Dialog box of setting center coordinates of buttons set

3.2 完善系统电路

拾取元件“Chess-key”到原理图编辑区,使它和图 1 中的液晶屏重叠,从而成为液晶触摸屏,加译码器后和单片机连接成如图 4 所示的系统完整电路。图 4 中,液晶显示屏显示每个棋子的走子位置,同时它又是一个 8×8 输入键盘,每个键盘

的大小与液晶显示棋子大小一致,先后点击棋子和一个走子目标位置,也就点击了对应的两个按键,单片机收到相应的信息记忆并进行处理,就好像我们拿着棋子在走。通过系统软件编程,可以完美地实现液晶触摸屏的功能,从而使人机无障碍地进行交流^[5,6]。

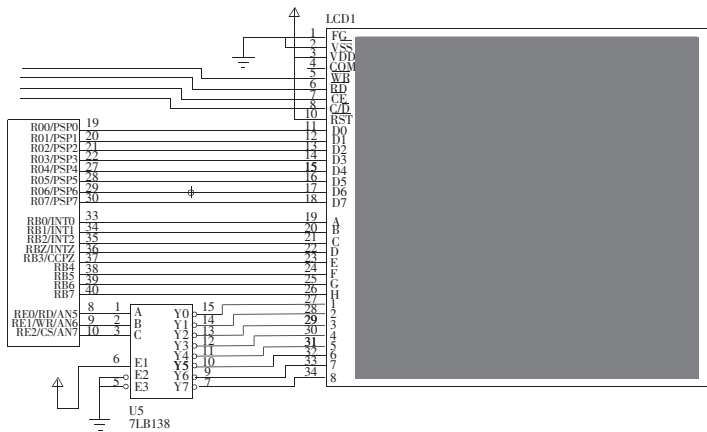


图 4 系统完整电路
Fig. 4 Whole circuit of system

4 软件设计

系统软件设计采用 C 语言编程,主要包含以下几个程序文件:主程序“main. c”、触摸屏控制程序“LCD. c”、走棋规则程序“move. c”、虚拟终端显示程序“serial. c”、棋盘初始位置显示程序“pieces. c”以及头文件“chess. h”。主程序调用不同功能的子程序实现人机对弈的游戏过程。

其中触摸屏显示控制程序“LCD. c”是系统控制的核心,也是本文所设计的液晶触摸屏的软件实现部分。程序首先对液晶显示屏进行初始化命令设置,图形显示 RAM 区和文本显示 RAM 区的首地址分别设为 0000H 和 2000H,GA=TA=32。256×256 的图形液晶显示器分成 8×8 个棋子位,每个棋子为 32×32 液晶点阵。棋盘格黑白间隔设置,以文本方式显示。棋子图形以图形方式显示。图形显示区与文本显示区的数据采用“异或”方式叠加显示^[7,8]。其次对 PIC 单片机和各端口和内部计数器等初始化。单片机采用中断方式对触摸屏进行响应,当有按键被点击时响应对应的中断执行程序,即记忆原始棋子位置

和目标位,把原始棋子的图形用屏幕拷贝命令写到目标位上,因为棋子与棋盘格之间对应点为异或逻辑,图形能够自动反色显示,走到黑色棋格内自动变为白色棋子,走到白色棋格内自动变回黑色棋子。

5 系统仿真实现

程序编译为 PIC 单片机能够识别的“PIC-CHES. COF”文件^[9],在图 1 中双击 PIC 单片机,打开编辑元件属性对话框,在“Program File”一栏中,按目录找到编译文件“PICCHES. COF”,点击“OK”键即完成了程序的虚拟下载功能^[10],如图 5 所示。

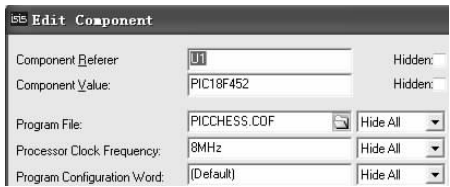


图 5 Proteus ISIS 中的程序虚拟下载
Fig. 5 Program virtually download in Proteus ISIS

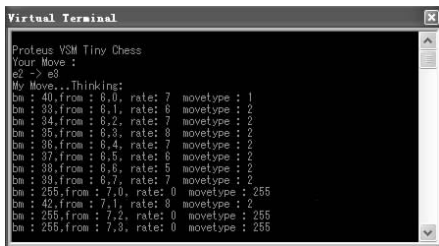


图 6 虚拟终端仿真结果

Fig.6 Simulation result of virtual terminal

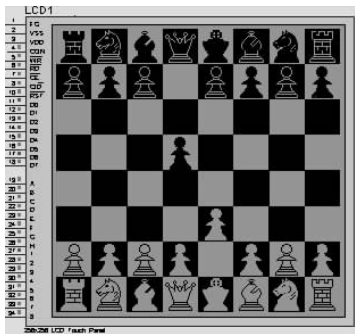


图 7 触摸屏仿真结果

Fig.7 Simulation result of touch panel

在 Proteus ISIS 中按仿真运行按钮,触摸屏首先显示国际象棋棋盘的初始棋子摆放位置。这是因为程序首先调用了“pieces. c”文件。数字喇叭发出提示音响,同时虚拟终端显示打开,提示走棋,程序对弈设计为人先走棋。用鼠标点击第 7 行第 5 列的棋子,使其前进一步,虚拟终端显示走棋信息和单片机的思考过程及走棋结果,如图 6 所示,液晶触摸屏仿真结果如图 7 所示。

6 结 论

着重介绍了 Proteus ISIS 中虚拟液晶触摸屏的设计思路和实现方法,并在国际象棋游戏中得到了具体应用。该设计思路和实现方法可以推广到 Proteus ISIS 中所有触摸屏应用设计中,针对不同类型的液晶显示器及触摸屏尺寸,可以设计不同的操作键盘,使二者合成为各种类型的虚拟液晶触摸屏,但触摸屏控制的编程思维是一致的,从而可以方便地进行基于单片机的各种游戏的开发和实现,同时也扩充了 Proteus 软件的一项重要功能。

参 考 文 献:

[1] 朱清慧,张凤蕊,翟天嵩,等. Proteus 教程——电子线路设计、制版与仿真 [M]. 北京:清华大学出版社,2008:1-5.
[2] 李学海. PIC 单片机实用教程 [M]. 北京:航空般天大学出版社,2002:19-28.
[3] 李维 诤,郭强. 液晶显示应用技术 [M]. 北京:电子工业出版社,2000:125-128.
[4] 吴凌燕,苏建元,吴天静. 触摸屏按键处理方法研究 [J]. 仪表技术,2008,10:21-23.
[5] 艾红,王捷,厉虹,万明明. 基于串行接口的汉字液晶显示模块应用与开发 [J]. 液晶与显示,2006,21(3):215-219.
[6] 黄海宏,王海欣. 液晶显示汉字的字模提取新方法 [J]. 液晶与显示,2005,20(4):98-101.
[7] 武晓宏,秋兴国. 基于 MGLS12864 的汉字、字符混合显示方法 [J]. 工矿自动化,2004,(5):211-212.
[8] 赵申苓. 液晶显示器背光源驱动优化的探讨 [J]. 液晶与显示,2006,4(21):133-137.
[9] 韦作凯,杜欣,藏晓明,等. 基于单片机实现触摸屏的实时数据采集 [J]. 大连民族学院学报,2008,9(10):38-38.
[10] 苗裕,郑喜凤,许开欢,等. 单片微型机原理、应用与实验 [M]. 上海:复旦大学出版社,2000:215-244.

Design and Application of Virtual Liquid Touch Panel Based on Proteus

ZHU Qing-hui, ZHANG Feng-rui

(Department of Electronics, Nanyang Insitute of Technology, Nanyang 473004,China,E-mail:ozhu@163.com)

Abstract

The paper designed a virtual liquid touch panel using device-making tool of Proteus ISIS combined with 256×256 graphical liquid display, and applied it into tiny chess control system. Through the

Key words: virtual liquid touch panel; tinny chess; keypad making; virtual terminal

~~~~~  
(上接 501)

**电子文献:**[序号]主要责任者. 题名:其他题名信息[文献类型标志]. 出版地:出版者,出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径.

例:[14]Online Computer Library Center, Inc. History of OCLC [EB/OL]. [2000-01-08]. <http://www.oclc.org/about/history/default.htm>.

2. 文后参考文献应在正文中引用该文献处进行标注。
3. 关于作者姓名,姓在前,名在后(拉丁文只用缩写);作者 3 人以下应全部列出,4 人以上仅列出前 3 人,其后加“等”(外文加“et al”)。
4. 注意参考文献标注的标点符号、次序,并不得缺项。
5. 参考文献著录不规范的有可能影响文章的录用。

注:文献类型和电子文献载体标志代码:

| 文献类型 | 标志代码 | 文献类型  | 标志代码 |
|------|------|-------|------|
| 普通图书 | M    | 报告    | R    |
| 会议录  | C    | 标准    | S    |
| 汇编   | G    | 专利    | P    |
| 报纸   | N    | 数据库   | DB   |
| 期刊   | J    | 计算机程序 | CP   |
| 学位论文 | D    | 电子公告  | EB   |

| 载体类型              | 标志代码 |
|-------------------|------|
| 磁带(magnetic tape) | MT   |
| 磁盘(disk)          | DK   |
| 光盘(CD-ROM)        | CD   |
| 联机网络(online)      | OL   |