

文章编号:1007-2780(2009)01-0098-05

基于 Proteus 的单片机汉字点阵显示电路设计

杨延宁^{1,2}, 刘立军³, 张志勇^{1*}

(1. 西北大学 光子学与光子技术研究所, 陕西 西安 710069, E-mail: yayyn@163. com;
2. 延安大学 电子研究所, 陕西 延安 716000; 3. 武警工程学院, 陕西 西安 710086)

摘 要: 在嵌入式系统软硬件设计仿真平台 Proteus 的基础上设计了 16×16 LED 汉字点阵显示电路。硬件电路由 AT89C51 单片机控制器、LED 显示屏行列驱动电路以及 LED 点阵显示屏 3 部分组成。通过汉字字模点阵数据批量生成软件来实现汉字点阵, 采用汇编语言对单片机进行控制操作。完成了实物电路并在 Proteus 软件的基础上对结果进行了仿真, 得到了汉字点阵效果图。实验结果表明, 在单片机显示领域的设计开发中 Proteus 软件具有重要的实用价值, 可以大幅缩短开发周期, 节约开发成本。

关 键 词: Proteus; 单片机; 点阵; LED 显示
中图分类号: TN27; TN702 **文献标识码:** A

1 引 言

Proteus 是嵌入式系统软硬件设计仿真平台, 它的特点是能够把用户编写的应用程序下载到微处理器(MCU)中, 并结合外界连线及模拟、数字电路对微处理器进行系统逻辑功能的控制。常用的微处理器有 MCS-51 系列和 AT89 系列等, Proteus 的使用彻底改变了传统单片机的学习和开发方式, 可在没有硬件条件的基础上进行逻辑控制电路设计, 大幅缩短了开发周期, 节约了开发成本。

本文在 Proteus 仿真平台上完成了单片机控制的 16×16 LED 汉字点阵显示电路的设计。

2 汉字显示硬件电路设计

本文所设计的目标是在 16×16 LED 点阵上实现汉字显示。汉字点阵控制电路选用 AT89C51。硬件电路分为单片机控制器、LED 显示屏行列驱动电路、LED 点阵显示屏 3 部分^[1], 完整的硬件电路如图 1 所示。硬件电路图采用 ORCAD Pspice 10.5 进行绘制。选用 4-16 译码器 74154 作为行选址逻辑控制端, AT89C51 的 P0、P2 口作为列数据输入端^[2]。

3 汉字显示软件设计

同计算机一样, 单片机控制点阵显示中的数据也是以“0”和“1”代码来表示的。一般地, “0”代表不显示数据, “1”代表有显示数据, 根据编码的不同, 最终会显示出不同的字符。对于 16×16 点阵来说, 一个汉字需要 256 个点显示, 一个字节对应 8 个点, 所以一个汉字需要 32 个字节来存储显示^[3,4]。

图 2 是汉字“西”的点阵显示、位信息代码以及 16 进制的字模数据代码。不同的汉字对应着不同的代码, 将这些代码放入单片机存储器中, 通过逻辑控制, 最终可将代码读出到硬件驱动电路上, 显示出不同的汉字。“汉字字模点阵数据批量生成工具”就是根据这个原理来实现汉字点阵编码的软件^[5,6]。

本文运用“汉字字模点阵数据批量生成工具”, 生成了所需要显示的汉字点阵。该软件整个界面如图 3 所示。当输入一个具体的汉字时, 该软件将会在右边两个对话框中按照行、列分别显示出 16 进制数据代码。根据这一点阵显示原理, 可以生成任意汉字的 16 进制数据代码。

采用汇编语言对单片机控制口进行控制操作,

收稿日期: 2008-06-14; 修订日期: 2008-08-06

基金项目: 美国 AM 西安-应用材料创新基金研究项目(No. 6-2009. 5)

* 通讯联系人, E-mail: zhangzy@nwu. edu. cn

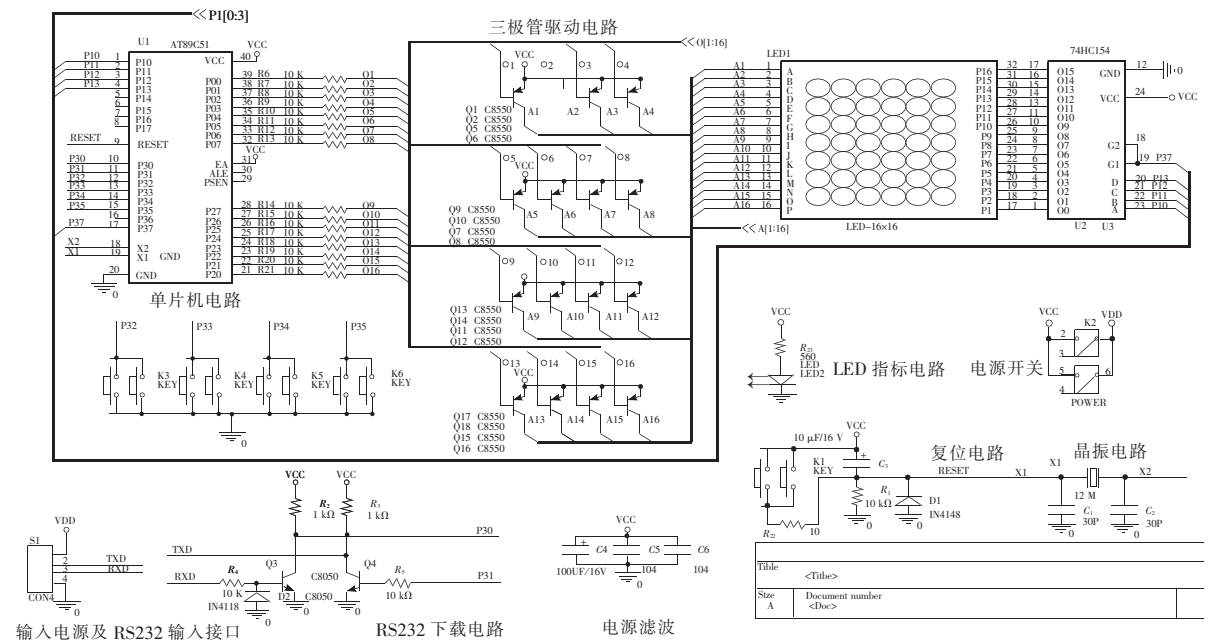


图 1 完整的硬件电路图
Fig. 1 Complete hardware circuit

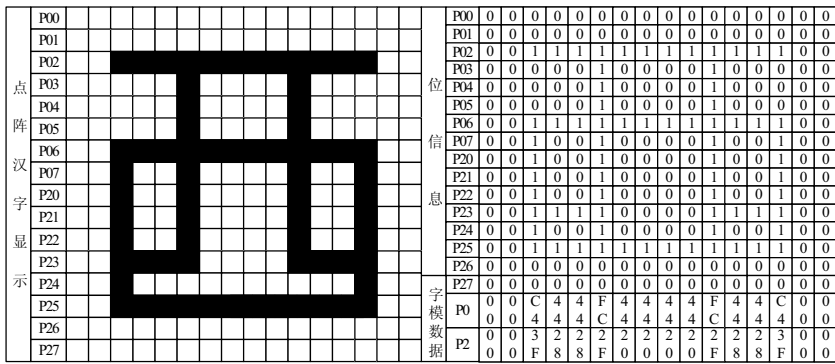


图 2 汉字点阵显示及其代码
Fig. 2 Chinese dot-matrix display and codes



图 3 汉字字模点阵数据批量生成软件
Fig. 3 Chinese characters mold lattice generated software

实现对整个屏幕的行列电极进行必要的控制。基本的软件流程如图 4 所示,根据矩阵选址的驱动原理,通过列扫描、行选址的原则对程序进行设

- 计。整个程序的详细流程如下^[7]:
- (1) P0,P2 端口分别清零。为了避免其它的数据影响端口,首先对屏幕进行清屏;
 - (2) 输入延时时间,确保每一个字符都能够显示完毕;
 - (3) 选中 74HC595 的第一列进行扫描;
 - (4) 列选址信号选通,行数据开始输送 Table 中的数据给 P0、P2 端口,由于是 16 位,所以需读取两次;
 - (5) R4 寄存器读取下一列;
 - (6) 判断是否显示完一个汉字,若是,则继续下一个汉字;否则,继续读取;
 - (7) 当显示完一个汉字后,调用延时,使该汉

显示内容。

由于采用 8 位单片机控制,16×16 汉字点阵必须分成左上、右上、左下和右下 4 部分进行扫描。当第一行扫描完后再继续进行第二行扫描^[10]。根据“汉字字模点阵数据批量生成工具”,可将任意汉字生成 16×16 点阵代码,如下是“西”的点阵代码:

DB 20H, 00H, 23H, 0FFH, 22H, 02H, 22H,0AH

DB 22H, 12H, 3FH, 0E2H, 22H, 02H, 22H,02H

DB 22H, 02H, 3FH, 0E2H, 22H, 12H, 22H,12H

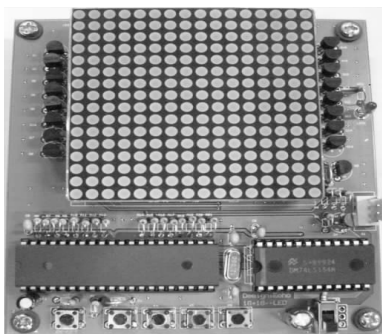


图 6 16×16 LED 汉字点阵实物电路

Fig. 6 16×16 LED Chinese lattice physical circuit

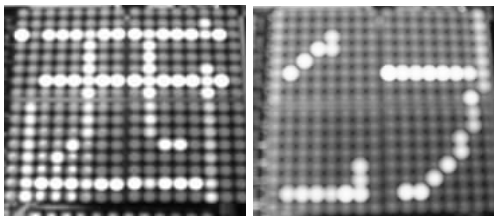


图 7 16×16 LED 点阵静态和动态显示

Fig. 7 Static and dynamic display of 16 × 16 LED dot matrix

DB 22H, 02H, 67H, 0FFH, 22H, 00H, 00H,00H

根据图 1 的硬件电路原理,搭建出了图 6 所示的实物电路,通过把 HEX 文件下载到 AT89C51 单片机中,获得了图 7 所示的静态和动态显示效果。

5 结 论

实践证明,Proteus 是单片机应用产品灵活、高效、正确的设计与仿真平台,为单片机应用产品研发提供了完整的虚拟实验室,改革了单片机应用产品的研发过程,为广大单片机初学者及工程技术人员提供了单片机开发辅助手段。同时,Proteus 也给汉字显示电路的设计、平板显示的驱动电路设计等提供了一种新的方法。

参 考 文 献:

[1] 王飞,靳桅,邬芝权. LED 大屏幕输出电路的优化设计 [J]. 液晶与显示, 2008,23(1):102-105.
[2] 刘 飞,田承雷. 单片机控制液晶显示器 [J]. 矿业科学技术,2005,(2):9-12.
[3] 张平均,黄家骏. 点阵式液晶显示模块的旋转式菜单设计 [J]. 液晶与显示,2005, 20(4):342-345.
[4] 陈伟锋,高宝建,汪俊,等. 基于点阵图形液晶模块的多菜单设计 [J]. 液晶与显示,2007,22(5):634-638.
[5] 郑喜凤,邓春健,冯永茂,等. 一种实现 LED 显示屏显示信息的方法 [J]. 液晶与显示,2007,22(3):331-335.
[6] 冯道宁,王念春. 地铁列车 LED 显示屏的设计 [J]. 液晶与显示,2007,22(1):99-103.
[7] 吴金戌,沈庆阳,郭庭吉. 8051 单片机实践与应用 [M]. 北京:清华大学出版社,2006:15.
[8] 石长华,周杰. 基于 Proteus 的单片机汉字点阵显示设计与仿真 [J]. 景德镇高专学报,2007,22(4):2-3.
[9] 钟蔚,袁臣虎,林志贵,等. 点阵式 LED 滚动汉字显示屏的 Proteus 仿真设计 [J]. 微计算机信息,2008,24(6-2): 106-107.
[10] 阳进. 基于单片机的 LED 显示屏的汉字显示 [J]. 中国科技信息,2005,(12):112.

Circuit Design of Dot-Matrix Chinese Characters Display Based on Proteus in MCU

YANG Yan-ning^{1,2}, LIU Li-jun³, ZHANG Zhi-yong¹

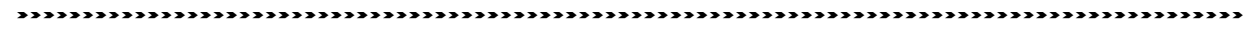
(1. Institute of Photonics & Photo-Technology, Northwest University, Xi'an 710069, China, E-mail: yayyn@163.com;
2. Institute of Electronics, Yan'an University, Yan'an 716000, China;
3. Engineering College of Armed Police Force, Xi'an 710086, China)

Abstract

The driving circuits of 16×16 LED Chinese dot-matrix display have been designed based on Proteus software, an embedded system simulation flat. The hardware circuits include three parts: AT89C51, driving circuits of row and column and LED display. The software functions were realized by assembly language after dot-matrix made. The physical circuits have been welded and the right dot-matrix display was realized. The results show the Proteus software application is an important practical value in the design of MCU, which will greatly shorten the development cycle and save development costs.

Key words: Proteus; MCU; dot-matrix; LED display

作者简介:杨延宁(1969—),男,陕西延安人,博士研究生,研究方向为平板显示器件与驱动电路设计。



《液晶与显示》诚征广告

《液晶与显示》是中国科学院长春光学精密机械与物理研究所和中国光学光电子行业协会液晶专业分会主办的综合性学术期刊。主要报道国内外液晶学科和显示技术领域中最最新科研成果和创新技术,及时反映国内外本学科领域及产业信息动态。刊登的内容包括液晶和各类显示材料及制备方法、各类显示器件物理和制作技术、各类显示新型模式和驱动技术、显示技术应用、显示材料和器件的测试方法与技术等方面,是国内外从事液晶和显示技术工作及相关的广大科技人员必读期刊。本刊不仅是我国专业学术期刊发行量最大的期刊之一,而且参与国内外相关科技展会和交流活动。

《液晶与显示》设有广告专栏,真诚欢迎国内外科研单位、企业、商家来此发布产品、技术和服务信息,刊登仪器、设备、材料等方面的广告。本刊有精美彩页和黑白插页可供选择。

需要刊登广告的客户可电话告知您的 Fax,我们会立即将报价单传真给您,洽商确定后即与您签定正式刊登合同。

联系方式:
地 址:长春市东南湖大路 3888 号 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所
《液晶与显示》编辑部
邮 编:130033
http://www.yejingyuxianshi.org
电 话:0431-86176059 0431-84613406

传 真:(0431)84695881
E-mail: yjxs@ciomp.ac.cn
联系人:付国柱