

基于 Proteus 的 AVR 单片机虚拟系统设计

伍冯洁, 谢陈跃, 黄文恺

(广州大学 实验中心, 广东 广州 510006)

摘要:在 AVR 单片机学习过程引入 EDA 技术, 利用 Proteus 在软件环境对单片机系统进行建模与仿真, 使学生摆脱因硬件设备条件限制而无法自学 AVR 单片机的困难, 有利于培养学生的创新意识及学习能动性。

关键词:Proteus; AVR; 单片机; 虚拟系统

中图分类号:TP391 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3044(2008)23-1065-03

AVR Microcontroller Virtual System Design Based on Proteus

WU Feng-jie, XIE Chen-yue, HUANG Wen-kai

(Laboratory Center of Guangzhou University, Guangzhou 510006, China)

Abstract: AVR microcontroller in the learning process to introduce EDA technologies, use of Proteus in the software environment on the SCM system modeling and simulation, so that students out because of hardware limitations and can not be self-AVR microcontroller difficulties, to train students Sense of innovation and learning initiative.

Key words: proteus; AVR; microcontroller; virtual system

目前国内大多数高等院校的单片机教学侧重 51 系列单片机, 而其他系列单片机, 如 PIC、AVR、凌阳等单片机, 学生往往只能通过选修或自学, 以满足开放性实验、课程设计及毕业设计的需要。而且大多数单片机实验室只提供 51 系列单片机实验系统, 有限的实验条件在一定程度上打击了学生学习其他单片机的积极性及主动性。

本文提供了一种快速又方便的 AVR 单片机学习方法, 以 Proteus 为核心构建单片机虚拟系统, 利用 BASCOM-AVR 进行系统软件设计与调试, 并生成 .hex 文件, 通过在 Proteus 虚拟 MCU 加载 .hex 文件实现系统的仿真。

1 Proteus 简介

Proteus 是一款电路分析与实物仿真软件, 具有实验资源丰富、实验周期短、硬件投入少、实验过程损耗小、与实际设计接近程度大等优点^[1], 它最大的特点是基于微控制器的设计连同所有的外围电路一起仿真, 能直接在单片机虚拟系统上对 MCU 编程, 并对软件源代码进行实时调试。同时, 它具有电路互动仿真功能, 通过动态外设模型, 如键盘、LED/LCD 等, 可实时显示系统输入、输出结果, 以实现交互仿真, 或配合 Proteus 配置的虚拟仪器如示波器、逻辑分析仪等, 使单片机虚拟系统实现预期的实验效果。

2 AVR 单片机及 BASCOM-AVR 介绍

AVR 单片机采用增强型 RISC (Reduced Instruction Set CUP) 结构, 使用在线可编程 (ISP) 技术的 FLASH ROM, 片上集成了电可擦写 EEPROM 及 SRAM。具有 32 个通用寄存器, 克服其他同类单片机单一累加器结构的瓶颈现象, 每个时钟周期执行一条字指令, 指令执行速度超快, 此外, 还提供了功能强大的外围器件, 如 I/O、T/C、PWM、ADC、WDT、TWI、USART、SPI 等^[2]。

BASCOM-AVR 是一款用于 AVR 单片机, 并与 VB/QB 高度兼容的 BASIC 语言开发工具, 其图形界面非常友好, 开发平台集源程序编写、编译、仿真及下载于一体, 十分方便实用。与汇编语言相比, 具有易学好用、功能强大、易于移植及可维护性好等优点。

BASCOM-AVR 不仅提供了丰富的数据类型及大量简单实用的函数, 还开发了专门的外设函数, 包括 LCD 语句、RC5 语句、SOUND 语句及 I2C 语句等, 大大降低开发难度, 缩短开发周期^[3]。

3 AVR 单片机虚拟系统设计

下面以一个简单的例子介绍 Proteus 在 AVR 单片机——ATMEGA8 系统仿真中的应用。

设计要求: 用 D 口控制 8 个 LED 状态, 要求用定时器实现每隔 0.1s 轮流点亮一个 LED。

3.1 硬件原理图绘制

原理图分析: 通常有两种实现方法: LED 阴极接 PD 口, 或 LED 阳极接 PD 口。这里采取第一种方法, 8 个 LED 分别接 PD0~PD7, 每个 LED 的阳极分别接一个上拉电阻, 且上拉电阻的另一端统一接 +5V 电源, 则当 PD 口输出“0”时, LED 导通, 反之, LED 截止。

用 Proteus 绘制原理图时, 主要分三步^[4]。第一步新建项目: 用鼠标双击  按钮进入程序主界面, 进行新建项目, 并设置参数, 如图纸尺寸、项目说明等。第二步绘制元器件: 点击窗口左侧的  按钮, 在弹出的 Pick Devices 界面左上角的文本栏输入要查找的元器件名称, 如 ATMEGA8, 选中搜索到的元件, 重复操作, 把系统所需的所有元器件添加到元器件列表区中; 依次选中元器件列表区的元器件, 拖拽到绘图区, 并进行参数设置。第三步布线: 对所有元器件进行合理布局后, 点击  或  等按钮进行连线; 连线时, 当鼠标指针靠近一个对象的引脚时, 鼠标可自动捕获节点, 并且鼠标的指针呈现“x”状, 单击左键进行画线, 单击右键取消操作。

系统的硬件电路比较简单, 所采用的元器件, 在 Proteus 的元件库中都可以找到, 而无须自己建库。系统的硬件原理图如图 1 所示。

收稿日期: 2008-05-19

作者简介: 伍冯洁 (1979-), 女, 硕士, 助理实验师, 从事计算机测控技术实验教学工作。

本栏目责任编辑: 贾薇薇

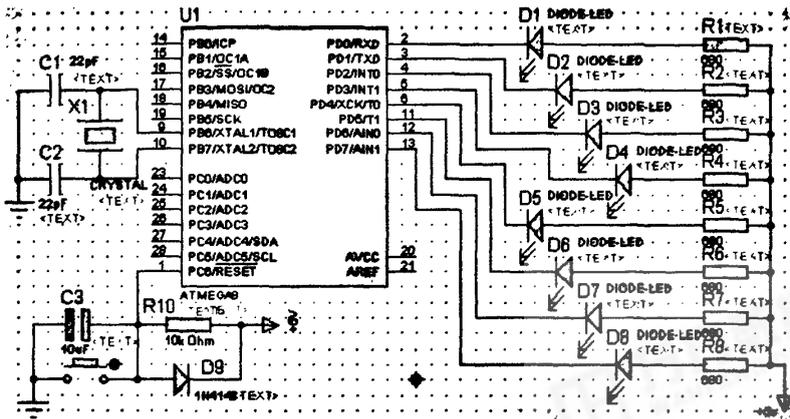


图 1 硬件原理图

3.2 系统软件设计

ATMEGA8 提供了 2 个 8 位(T₀ 及 T₂)及 1 个 16 位(T₁)的定时器/计数器,当它们做定时器时,可对时钟脉冲进行预分频,预分频数有 1、8、64、256 及 1024 共五个选择^[9]。

定时器的定时时间主要取决于预分频数及初值设定,设预分频数为 Y,计数器计数初值为 C,单片机晶振频率为 f,定时时间为 t,可用公式

$$Y \times C = f \times t \tag{1}$$

表示它们间的关系。

在定时器计数长度许可下取合理的预分频数及计数初值,可使计算简便及定时时间更精确。本设计选用 T₀,晶振频率为 8MHz,预分频为 64,初值为 250,根据公式得 $t = 2ms$ 。由 $50 \times 2ms = 0.1s$,程序设计时利用循环程序设计方法,定时器每中断 50 次点亮下一个 LED。

系统软件主要包括主程序、初始化程序及中断子程序。程序清单如下:

```

**** 系统初始化 ****
$regfile = "m8def.dat"
$regfile = "m8def.dat"
$crystal = 8000000 '设置 CPU 型号及晶振频率
Config Portd = Output '设置 PD 口输出
Config Timer0 = Timer, Prescale = 256
'Timer0 配置为定时器,预分频为 256
On Ovfl0 Timer0_int '中断子程序入口地址
Enable Interrupts '开放全局中断
Enable Timer0 '开放 Timer0 中断
**** 系统主程序 ****
Dim A As Byte : A = &HFE
Dim B As Byte : B = 0 '定义变量并赋初值
Portd = A '点亮 PD0 口的 LED
Load Timer0, 250 '定时器装入计数初值
**** 系统主程序 ****

Do
Idle '等待中断
If B = 50 Then
Rotate A, Left, 1
Portd = A 'Timer0 产生 50 次中断共
'0.1s 时,依次点亮下一个 LED
B = 0
End If
Loop
**** 中断子程序 ****
Timer0_int: '产生一次 2ms 的定时
Load Timer0, 250 '定时器装入计数初值
B = B + 1 '记录定时器产生中断的次数
Return
    
```

3.2 系统仿真实现

运行 BASCOM-AVR,建立文件并设置 BASCOM-AVR Options 的相关属性,在 output 一栏选中 HEX file。在新建的文件中输入源程序代码并保存为 *.bas 文件,编译、调试程序并生成 *.hex 文件。运行 Proteus,在硬件原理图 MCU——ATMEGA8 上加载该 *.hex 文件,得系统仿真结果如图 2 所示。

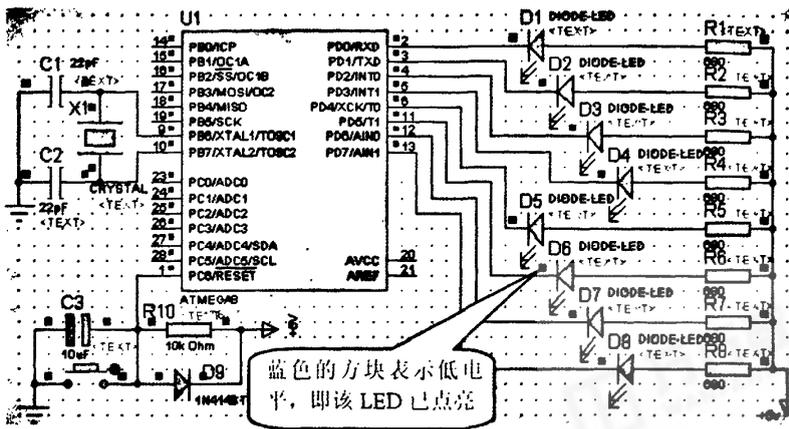


图 2 系统仿真图

4 结束语

利用 Proteus 仿真软件,使学生不需硬件支持也能完成多款单片机的系统设计。有利于培养学生主观学习能动性,提高科研能力与创新能力。

参考文献:

- [1] 许文斌. Proteus 软件在单片机仿真实验教学中的应用[J]. 商业经济, 2006, (3): 90-93.
- [2] 刘丹, 胡旭波. 基于 ATmega88V 单片机的智能喂食系统设计[J]. 电子元器件应用, 2008, 10(2): 14-15.
- [3] 吴龙挺, 曹顺安. 基于 BASCOM-AVR 的多路数据采集系统[J]. 工业控制计算机, 2006, 19(1): 55, 57.
- [4] 万胜前. 基于 KeilC51 软件的电子钟设计与制作[J]. 鄂州大学学报, 2007, 14(2): 17-19.
- [5] 周建新, 马潮, 耿德银. AVR 单片机 BASIC 语言编程及开发[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005: 103-111.

(上接第 1062 页)

位置和实际位置对比,结果不移动定位误差在 15%,移动定位误差在 2%,随定位人员数量增加,当人员密度增大到 2/人。人员定位精度迅速下降。

6 结论

本系统基本实现大楼人员定位,但仍然存在,在大量携带未知节点的人进入某个房间时,对节点信号的干扰很大,大大削弱信号强度,同时大量定位信息涌入控制中心,导致控制中心附近通信开销增大,严重影响定位精度。

参考文献:

- [1] 陈维克,李文锋. 基于 RSSI 的无线传感器网络加权质心定位算法[J]. 武汉理工大学学报(交通科学与工程版), 2006, 30(2): 265-268.
- [2] 任丽荣,肖军. 基于 TOA 的无线传感器网络自定位技术的研究[J]. 信息与控制, 2006, 35(2): 280-283.
- [3] 单杭冠,沈建锋,王宗欣. 一种适用于无线传感器网络定位的新方法[J]. 系统工程与电子技术, 2006, 28(10): 1484-1489.
- [4] LIU Chong, WU Kui, He Tian. Sensor Localization Comparison of Received Signal Strength Indicator [A]. Mobile Ad-hoc and Sensor Systems, 2004 IEEE International Conference[C]. New York: IEEE, 2004: 516-518.
- [5] LIU Bo. A Study on Wireless Sensor Networks Location [A]. Wireless Communications, Networking and Mobile Computing WiCOM 2006, International Conference on 06[C]. New York: IEEE, 2004: 1-4.
- [6] Qiaian H, Selvakennedy S. A Range-Free Localization Algorithm for Wireless Sensor Networks[J/OL]. IEEE, 2006: 349-353.

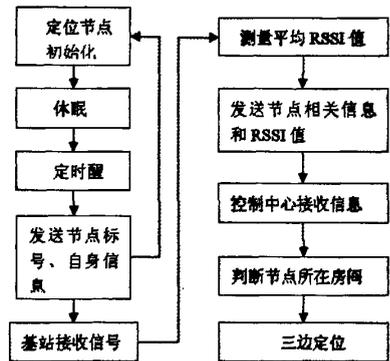


图 6 定位流程

基于Proteus的AVR单片机虚拟系统设计

作者: [伍冯洁](#), [谢陈跃](#), [黄文恺](#), [WU Feng-jie](#), [XIE Chen-yue](#), [HUANG Wen-kai](#)
 作者单位: [广州大学, 实验中心, 广东, 广州, 510006](#)
 刊名: [电脑知识与技术](#)
 英文刊名: [COMPUTER KNOWLEDGE AND TECHNOLOGY](#)
 年, 卷(期): 2008, 3 (23)
 引用次数: 0次

参考文献(5条)

1. 许文斌 [Proteus软件在单片机仿真实验教学中的应用](#)[期刊论文]-[商业经济](#) 2006(3)
2. 刘丹, 胡旭波 [基于ATmega88V单片机的智能喂食系统设计](#)[期刊论文]-[电子元器件应用](#) 2008(02)
3. 吴龙庭, 曹顺安, 李斯凯, 卢万里 [基于BASCOM-AVR的多路数据采集系统](#)[期刊论文]-[工业控制计算机](#) 2006(01)
4. 万胜前 [基于KeilC51软件电子钟设计与制作](#)[期刊论文]-[鄂州大学学报](#) 2007(02)
5. 周建新, 马潮, 耿德根 [AVR单片机BASIC语言编程及开发](#) 2005

相似文献(7条)

1. 期刊论文 [梁伟俊 Proteus软件在中专教学中的应用](#) -[科技风](#)2009(14)
 单片机在教学实验中,以其功耗低、便携性、抗干扰能力强以及灵活的控制能力取得了迅速的发展,随着计算机的不断发展,proteus软件是目前最好的模拟单片机外围器件的工具,它可以仿真51系列、AVR、PIC等常用的MCU及其外围电路。
2. 期刊论文 [陈麒 Proteus仿真软件在单片机教学中的应用](#) -[广西轻工业](#)2008, 24(7)
 Proteus是一个可以仿真单片机电路的EDA软件,将Proteus软件引入到单片机的理论与实践教学中可以很好地提高单片机的整体教学效果.通过一个例子,介绍如何用Proteus仿真基于AVR单片机的1602液晶屏电路。
3. 期刊论文 [王林, 陈国永 基于PROTEUS的ATmega128虚拟开发板设计](#) -[中国科技博览](#)2009(29)
 对于单片机初学者而言,选择一款合适的开发板做为入门工具是一种很好的方法.然而,除了考虑成本支出外,在对所选开发板(单片机)有了一定的了解掌握之后,开发板的板上硬件资源相对固定,不易更改和扩展等局限性限制了用户对于开发板(单片机)的深入学习,此时开发板的闲置不可避免地造成了资源的浪费.本文以AVR系列的ATmega128为例,提出了一种基于PROTEUS7.2sp6仿真平台自行构建功能相对完整且可以随意更改、扩展(虚拟)硬件环境的虚拟开发板的方法,很好地解决了真实开发板的局限性,并为单片机的学习和应用提供了一种全新的思路。
4. 会议论文 [卢慧奇 家电控制器开发引入Proteus仿真软件的可行性](#) 2006
 本文以AVR单片机为例具体分析了Proteus仿真软件在仿真家电控制器方面的可行之处. Proteus是一款基于SPICE的功能强大的EDA仿真软件. 可针对单片机并在原理图上进行交互式的、图形化的仿真与调试。
5. 学位论文 [徐鸿浩 预真空压力蒸汽灭菌器控制系统研究](#) 2009
 随着生活水平的不断提高,健康问题受到人们越来越多的关注.非典、禽流感疫情的发生,给我国造成了巨大的经济损失,也促使人们认识到要保障健康的生活,除了自身良好的生活习惯和强健的体魄外,公众选择和使用抗菌设备,在全社会营造一个安全、卫生、健康的生活环境,是一种防患于未然的有效途径.预真空压力蒸汽灭菌器是一种先进的灭菌设备,由于采用脉动真空技术,其灭菌效果好,目前已广泛应用于医院供应室、手术室、制药厂及科研等部门. 在脉动真空灭菌设备中,由于温度和压力具有大惯性、大滞后、数学模型不易确定等特点,如果用常规PID进行调节,易产生超调大、系统振荡等问题.若要求达到较高的精度,则需要不断修改调节器参数,以适应对象模型的变化,导致控制算法以及程序实现都比较困难.针对这一问题,论文利用模糊控制器广泛应用于复杂、非线性、不确定系统的优点,提出了一种分段模糊控制温度的方法,构成灭菌控制器算法.通过对控制对象的分析和对不同微控制器性能的反复比较,确定以AVR单片机为主控制器,配合相应的外围电路,组成了灭菌器控制系统的硬件平台.系统实现了信号采集与控制、灭菌参数实时显示、异常情况报警等功能.用户可根据待灭菌物品要求,方便地设置不同的灭菌参数,进行快速、有效灭菌. 论文首先介绍了常用灭菌设备的类型和灭菌原理以及各自应用范围;接着对温度检测电路、压力检测电路、D/A转换电路、控制电路等进行了设计.通过Proteus软件进行的仿真分析,所设计的电路符合要求;在构建硬件电路同时,本文也进行了相应的软件设计,给出了主程序流程图、模糊算法实现流程图等.同时借助Matlab中的Simulink和Fuzzy工具箱,对灭菌器模糊控制系统进行仿真分析,结合仿真结果优化相关参数,使得模糊控制器具有动态响应快、超调量小、稳定性好的优点;最后,用Proteus搭建了整个控制系统的硬件电路,将编制好的C语言程序写入(虚拟)单片机,对系统的软硬件进行仿真. 本课题的完成,对于提高我国医用灭菌设备的技术水平,促进医用灭菌产品朝着智能化、现代化方向的发展有一定的现实意义. 关键词: 蒸汽灭菌系统; 模糊控制; AVR单片机; 计算机仿真
6. 学位论文 [黎冬生 基于μC/OS-II和ATmega16的嵌入式系统的研究](#) 2006
 随着信息技术的快速发展,计算机、通讯和消费电子(简称3C)趋于一体化.嵌入式系统凭借其自身特点成为3C一体化的理想载体.因此研究嵌入式系统技术成为当前的一个热点. 本文详细论述了作者对基μC/OS-II和ATmega16的嵌入式系统所做的工作.首先,作者对嵌入式系统做了简单介绍,并对嵌入式系统的现状、发展趋势以及嵌入式操作系统的一些基本概念做了表述.接着,作者详细地分析了嵌入式实时操作系统μC/OS-II和AVR系列微控制器ATmega16的特点,完成了将μC/OS-II移植到ATmega16上的代码编写工作.随后,作者依照嵌入式系统的开发流程,以一个多点测温系统的设计为例阐述了基于μC/OS-II和ATmega16的嵌入式系统的具体实现过程.最后,采用Proteus软件,对移植代码和整个系统进行测试和仿真,仿真结果表明所设计的多任务实时嵌入式系统是稳定而可靠的. 作者通过研究基于μC/OS-II和ATmega16的嵌入式系统,为深入研究嵌入式技术建立了基础,为设计和开发基于其它操作系统和处理器的嵌入式产品积累了经验。
7. 学位论文 [王海鸣 基于激光传感器摊铺机自动找平控制器硬件系统研究](#) 2007
 摊铺机自动找平控制系统是摊铺机在施工过程中的一项关键设备.整个控制系统采用找平传感器采集路面的平整度信息并传递给控制器,控制器通过采集、存储、计算、比较、输出控制等若干步骤,将PWM控制信号传递给电磁阀,从而电磁阀根据PWM信号实现换向供油,这样就能控制找平油缸动作,即前铰点的位置,与此同时铰点俯仰角变化使摊铺层厚度也产生相应的变化. 本文查阅了大量的文献和资料,提出基于激光传感器找平的控制方式,研究了摊铺机自动找平控制系统的控制要素、SICK LMS2002D平面激光传感器的扫描工作原理及其数据结构,分析了PWM脉宽调制信号控制电磁阀过程,根据相关计算以及找平系统的控制目标,制定了相应的控制要求,为控制器硬件系统设计提供了依据. 论文设计了以AVR公司ATmega128单片机为核心的硬件系统.根据制定的控制要求采用模块化设计完成硬件电路,如激光数据采集串行接口电路、PWM控制信号输出电路、外扩

存储电路、电源转换电路、显示与键盘模块电路等，利用组太软件设计了控制器面板结构效果图。@@ 提出了基于硬件设计过程中不同阶段的两种硬件电路仿真实验的方法，使用Proteus电路仿真软件进行了基于ATmega128单片机的三路PWM输出仿真，观察并记录了PWM波形，仿真实验结果表明，ATmega128控制芯片可以满足系统的控制要求。@@关键词：摊铺机自动找平控制系统；激光传感器；PWM控制；单片机；ATmega128

本文链接：http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_dnzsyjs-itrzyksb200823092.aspx

下载时间：2010年1月3日