

文章编号: 1009-8119 (2009) 05-0046-03

基于 LM3S101 微控制器的可视化编程入门软件设计

祝 叶 孟忠伟 王宜怀

(苏州大学计算机科学与技术学院, 苏州 215006)

摘 要 可视化编程环境的出现给技术开发带来了巨大的变化。根据可视化编程的思想设计了一套嵌入式学习系统, 该系统分为人机交互界面、编译和下载三部分。人机交互界面实现了从控件流程图到代码的自动生成; 编译模块则利用GNU工具链将代码编译成LM3S101可执行的机器码; 最后将可执行代码下载到目标MCU LM3S101中。

关键词 可视化编程, 教学辅助, 嵌入式, LM3S101

A Design of Visual Programming System on LM3S101

Zhu Ye Meng Zhongwei Wang Yihuai

(School of Computer Science and Technology, Soochow University, Suzhou 215006)

Abstract Visual programming environment has brought about great changes in technology development. The paper describes how to design an embedded learning system, which is consist of human-machine interface, compiler and download tools. C codes can be generated automatically from the controls' flow chart using the human-machine interface. The compiler model compiles the code with the GNU tool chain, then the download tool downloads the machine code to target MCU.

Keywords Visual programming, Assisted teaching, Embedded system, LM3S101

1 引言

当今, 嵌入式系统正发挥着越来越重要的作用, 这就导致了相关开发人员需求的增加。但嵌入式开发的高门槛, 将许多想要学习的人拒之门外, 而利用可视化编程的思想可使学习者从大数量的寄存器和C语言中初步解放出来, 初学者可通过图标的拖拉生成C代码, 将代码下载到目标MCU中运行, 还可观察到运行现象。学习者还可查看或修改C语言的原程序代码, 通过反向来进一步学习嵌入式编程。这一技术的应用, 就像学习使用计算机时的从DOS字符界面转变到友好的图形化界面。

本课题设计初步实现了以可视化方式辅助教学嵌入式系统开发的目的, 这种平台以LM3S101为目标芯片, 以控件拖动、参数设置等方式产生流程图, 并自动生成C代码, 采用GNU工具链编译后下载到目标MCU中运行。

2 硬件系统结构

本系统硬件设计以广东致远电子公司的EasyARM101处理器模块为核心。这种开发板采用

LM3S101的MCU, MCU采用32位ARM Cortex M3 v7M结构, 工作频率可达到20MHz, 具有8KB的Flash, 以及2KB的SRAM, 有2~18个GPIO(取决于配置), 支持UART、SPI、PWM等, 满足嵌入式系统入门学习之使用, 也可满足自动化控制系统的运用。

本设计中采用的开发板运行第一个程序(小灯程序)的效果图如图1所示。

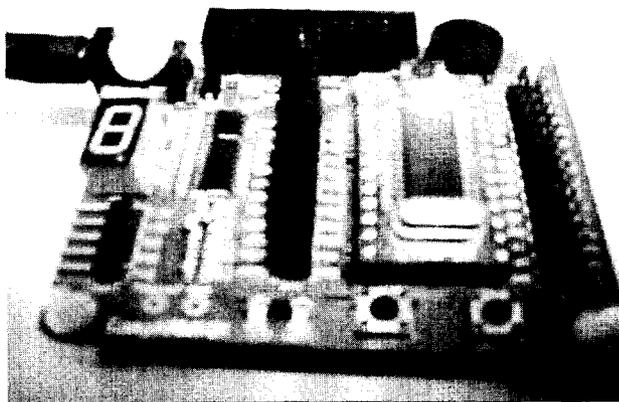


图1 小灯闪烁图

可进行拖动控件图标生成 C 代码工程,也可以添加自己所需的其它功能模块函数。这样就能够达到帮助嵌入式系统初学者进行快速入门的目的。除了作为学习之用,本平台还可用来进行快速原型开发,利用本平台提供的控件库可以快速构建一个功能简单的原型系统。同时,本平台中使用的关于 LM3S101 的库函数可与 CrossStudio 中提供的库函数兼容,当需要时,可快速移植到其它平台上,例如 CrossStudio 或 Keil 等开发平台。

虽然该系统实现了基本功能,但尚有较多地方需要进一步改进和完善,离真正实现产品化还有一段距离。

现在要改进的工作主要分为以下几步:

(1) 以类似于 VS 中的项目管理方式对工程代码进行组织管理。

(2) 增加对更多芯片的支持,并针对不同类型芯片自动更换编译器。增加如 ARM 系列、Freescale 系列的芯片。

(3) 增加语法高亮效果。

(4) 对程序的结构进行优化,目前实现的方法过于繁琐。

(5) 对代码的下载模块进行完善。由于时间和难

度问题,本设计中调用了 CrossLoad 直接写入,但这是有限制的,若为了避免限制这个问题,则需要编写以 JTAG 口下载的程序。

(6) 对界面进一步美化。

4.2 展望

图形化操作系统的出现,改变了人们使用电脑的方式,加速了电脑运用的普及。若可视化编程大面积在嵌入式系统上应用,可以帮助更多的人以一种具体的微控制器为载体进行嵌入式的入门学习,则可改变人们嵌入式系统编程的方式,加快嵌入式系统的普及应用。该系统用来进行原型快速开发,具有广泛的前景。

参考文献

- 1 邵维忠,刘昕.可视化编程环境下人机界面的面向对象设计[J].软件学报,2002;13(8):1494-1499
- 2 杨斌,郇极,魏继光.嵌入式计算机控制器的可视化编程[J].制造业自动化,2004;26(1):16-19
- 3 Using the GNU Compiler Collection. www.gnu.org
- 4 The GNU linker. www.gnu.org
- 5 The GNU make. www.gnu.org

(上接第 42 页)

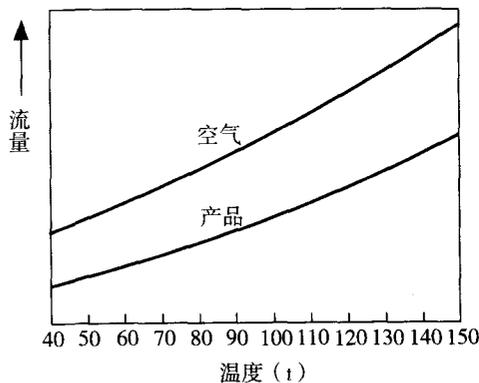


图4 氮气产量与温度的关系

从微观的角度分析,膜分离的过程取决于流体与膜材料分子间的引力,由于各种组分与膜的结合力大小不同,形成了不同的传递速率和分离的可能性。这与膜的分子特性有关,渗透过程主要取决于气体分子在膜材料中的溶解与扩散特性,同时与表面吸附、温度、压力等条件也有一定关系。

4 结束语

膜分离技术应用的关键,在于高效率分离膜的制

造技术。尤其是用于分离空气以制取氮、氧的膜,通常主要用于制氮(富氧可作为副产品),优势比较明显。其制造难度很大,它的关键技术目前仍被发达国家少数公司所控制。随着市场的开放,国际上的先进技术和产品必然会影响国内的气体市场,尤其是小型空分膜制氮领域。早在 1998 年,“国家膜工程中心”在北京成立,为我国全面掌握现代膜分离技术,勇于迎接世界高新技术的挑战,标定了发展方向。可以预期膜分离技术在新型“膜制氮车”的应用中,必将取得更新的技术成果。

参考文献

- 1 赵之强.中空纤维膜空气分离制氮机及组合工艺流程简介.中国制冷学会第二专业委员会(深冷)第十次全网大会暨学术讨论会论文集,宁波:中国制冷学会,1996:10
- 2 鲁雪生,顾安忠.膜分离技术在空分装置中的应用.中国制冷学会第二专业委员会(深冷)第十次全网大会暨学术讨论会论文集,宁波:中国制冷学会,1996:10