

C51 单片机在三值光计算机编码器中的应用

李 军,金 翊,尹逊玮

(上海大学 计算机工程与科学学院,上海 200072)

摘 要:采用 C51 单片机作为三值光计算机编码器的控制核心,实现了可以长时间稳定工作的三值光计算机编码器模型。C51 单片机主要完成了与上位机通信和控制液晶单元工作的功能。文中从硬件和软件两个方面对使用的单片机系统进行了详细讨论,着重介绍了单片机系统中硬件的设计、实现方法和软件流程及核心程序段。实验结果表明该系统性能稳定可靠,目前已在 360 位的三值逻辑光学处理器模拟机中使用。

关键词:嵌入式系统;单片机控制系统;三值光计算机;编码器

中图分类号:TP368.1

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2008)09-0180-03

Application of Single Chip Microcomputer in Ternary Optical Computer Coder

LI Jun, JIN Yi, YIN Xun-wei

(School of Computer Engineering and Science, Shanghai University, Shanghai 200072, China)

Abstract: An application of single chip microcomputer in ternary optical computer coder is presented in the paper. The SCM control the liquid crystal, which madding of the coder, with the data received from PC. The hardware and software of the controller have been accomplished and the coder has been working in a 360-bit ternary logical optic processor. In this paper, the design, realization, flow chart and main program of the SCM control system are emphatically introduced and the experiment of the system is shown.

Key words: embedded system; SCMC; ternary optical computer; coder

0 引言

三值光学计算机研究已经完成了 360 位的三值逻辑光学运算器模拟器,它标志着数百位或数千位的三值光计算机已经在实验上得到了验证,在这个计算机中,信息在光学部件中以光学方式处理,借以发挥光的空间并行性,而系统的控制任务由电子部件承担,这样不仅极大地降低了研发成本和制造成本,还极大地提高了系统的可靠性。三值光计算机中光学部件和电子部件的关系类似于铁路系统中列车和信号系统的关系。在这样的思想指导下,三值光计算机在非信息处理部件中将尽量使用电子部件,尤其是采用 PC 机和嵌入式系统。例如在目前完成的 360 位逻辑运算光学处理器模拟器中,就使用了 C51 单片机系统、ARM7 系统、PC 机和半导体存储阵列等多种电子设备,用它们完成了该模拟器的控制任务和数据输入输出任务。文

中介绍 C51 单片机系统在三值光计算机编码器中的作用和实现技术。

1 三值光计算机编码器结构简介

三值光计算机编码器依靠液晶的旋光特性将二值电信号转换成相应的三值光信号^[1,2]。这里的三值光信号是无光态和偏振方向相互垂直的两种线偏振光。文献[3~5]详细论述了编码器的工作原理。它的结构如图 1 所示,其中 P 为垂直偏振片。

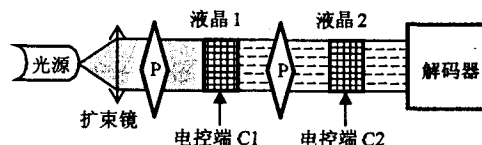


图 1 编码器与解码器示意图

编码器主要由光源、两块垂直偏振片和两块液晶构成。当液晶像素的控制电平(C1 和 C2)为高时,液晶把穿过它的光线的偏振方向转过 90°。所以通过设置两块液晶各像素的控制电位就可以调制出需要的三值光信号,输出光的状态和控制电平的对应关系见表 1。

收稿日期:2007-12-25

基金项目:国家自然科学基金项目(60473008)

作者简介:李 军(1977-),男,河南信阳人,硕士研究生,研究方向为三值光计算机、嵌入式系统;金 翊,教授,博导,研究方向为三值光计算机理论和实现。

表 1 产生三值光信号的控制电平

三值光信号	控制电平 C1	控制电平 C2
水平偏振光	低电平	高电平
无光	高电平	低电平
垂直偏振光	低电平	低电平

2 单片机在三值光计算机编码器中的应用

2.1 编码器控制系统的主要功能

该控制系统的主要功能有二:

(1)与上位机通信。上位机是系统与人(或网络)接口,它为系统接收数据,并按表 1 的规定编制对液晶单元的控制电平,并将这些控制电平的代码按规定的格式存在专用缓冲区。所以编码器控制系统的第一个功能就是与上位机通讯,把上位机专用缓冲区中的控制电平代码取走。

(2)控制液晶单元工作。根据液晶器件的时序、扫描规律和指令,把从上位机取得的控制电平代码送到液晶屏,控制液晶每个像素的旋光作用。

鉴于三值光计算机研究处于验证原理,奠定实验基础的时期,在保证实验目标的前提下,从易于实现的角度出发,研究中选用 YMSG-G12864P-12 型液晶显示器制作三值光计算机编码器,又根据这个液晶器件的工作特性,选用 ATMEL 公司的 AT89C51 单片机作为编码器的控制器。

2.2 硬件电路设计和实现

作为编码器的控制器,C51 实现的主要接口如下:

- (1)51 仿真器调试接口;
- (2)串行通信接口;
- (3)51 与编码器液晶接口。

其总体硬件结构图如图 2 所示。

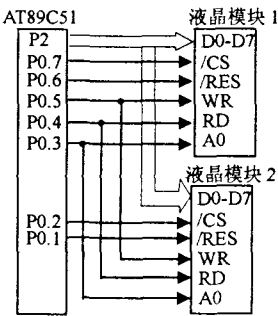


图 2 控制原理电路图

其中:

- /CS 片选信号,低电平有效。
- /RES 液晶初试化引脚,低电平有效。
- A0 数据、命令控制信号。
- WR 写数据操作,低电平有效。

RD 读数据操作,低电平有效。

D0~D7 八位双向数据总线。

由图 2 知:C51 的 P2 口连接两块液晶的数据口,传输命令或数据到液晶;P0 口连接液晶的控制引脚。每块液晶除了控制信号 /CS 和 /RES 以外,其它同名引脚共用相同的 C51 引脚。

在这个结构中,片选 /CS 信号确定当前数据或命令传输到哪一块液晶;A0 信号区分当前总线上传输的是数据还是指令;WR 和 RD 信号决定数据流向。当数据发送到液晶模块并且稳定后,编码器就输出三值光信号。

该设计的优点:硬件连接简单明晰;系统可扩展性好。

2.3 软件控制流程和程序实现

软件总体分为两大部分:上位机软件和下位机软件。本系统的上位机是 PC,其软件的主要功能为:

- 1)从前端界面接收输入的数据。
- 2)将收到的数据按照表 1 转换,并存入缓冲区。
- 3)与下位机通信,将缓冲区中的数据发给下位机。
- 4)与下位机通信对传送的数据进行校验和确认。

本系统的下位机是 C51 单片机,这部分软件的主要任务有:

- (1)与上位机通信,接收上位机发来的数据。
- (2)与上位机通信,对收到的数据进行校验和确认。

(3)将接收到的数据送液晶控制端,以控制液晶各像素的旋光状态。

根据 C51 软件的主要任务,设计的软件流程图如图 3 所示,它包含五个模块:

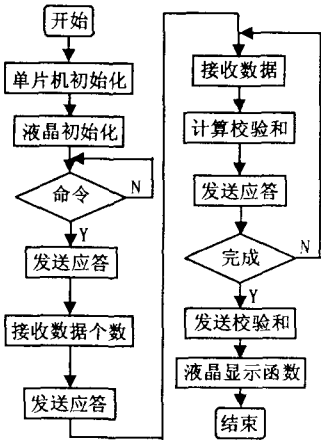


图 3 C51 软件流程图

- (1)单片机初始化;
- (2)液晶初试化;
- (3)接收命令和数据;
- (4)计算校验和,发送校验和;

(5)用处理好的控制数据控制各液晶像素的旋光状态。

其中(1)和(2)的程序必须根据相应器件的说明书编写,内容较为固定,不是设计重点,因此不再深入讨论。(4)是对数据进行和校验的常用算法,此处也不再介绍。以下重点讨论(3)和(5)程序的主要部分。

2.3.1 接收命令和数据程序

下面给出接收命令和数据程序的主要代码。

RecCommand:

```
JNB RI, $
CLR RI
MOV A, SBUF
MOV R1, A
XRL A, #001H
JZ SendACK
AJMP RecCommand
```

SendACK:

```
MOV SBUF, R1
JNB TI, $
CLR TI
```

RecDataLen:

```
MOV DPTR, #0DFFFH
JNB RI, $
CLR RI
MOV A, SBUF
MOV R6, A
MOVX @DPTR, A
INC DPTR
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI
```

RecData:

```
JNB RI, $
CLR RI
MOV A, SBUF
MOVX @DPTR, A
INC DPTR
MOV SBUF, A
JNB TI, $
CLR TI
DJNZ R6, RecData
RET
```

2.3.2 与液晶显示有关的程序

(1)写液晶器件。写入液晶的数据和命令都是通过 P2 口发送,依靠控制信号 A0 来区分二者,因此需要发送命令(OUTI)和发送数据(OUTD)的子程序。

```
OUTI: CLR A0
      CLR WR
```

```
MOV P2, A
SETB WR
RET
OUTD: SETB A0
      CLR WR
      MOV P2, A
      SETB WR
      RET
```

(2)液晶显示程序。YMSG - G12864P - 12 液晶,有 128 列 * 64 行个像素,按行分为 8 页,每页 8 行。页内每列用一个字节的数据控制,从上到下对应于控制字节的 D7 位到 D0 位。

液晶显示程序如下:

TEST1:

```
MOV R1, #128
MOV R2, #0B0H
```

DISP:

```
MOV A, #010H
ACALL OUTI
MOV A, #00
ACALL OUTI
MOV A, R2
ACALL OUTI
```

DISP1:

```
CLR A
MOVX A, @DPTR
LCALL OUTD
INC DPTR
DJNZ R1, DISP1
MOV R1, #128
INC R2
CJNE R2, #0B8H, DISP
RET
```

3 实 验

3.1 实验过程概述

实验过程大致分为以下几个主要步骤:

- 1)搭建实验硬件平台,并确保硬件能正常工作;
- 2)运行嵌入式程序;
- 3)运行上位机程序。

3.2 实验结果

图 4 为实验结果,其上半部分是照相机前没有放置偏振片的拍摄效果,这时两种线偏振光均表现为亮,所以两列黑色条纹之间的亮区域是两倍宽度。下半部分的左半边是照相机前加水平偏振片的拍摄效果,这个区域中只有水平偏振光线能透过来,显示为亮色,无光和垂直线偏振光则显示成暗黑色和黑色(非亮色);

(下转第 186 页)

2.3 综合查询系统

建立基于各项公用事业服务、便民服务的综合信息查询体系,提供各类如个人税务查询、公用事业服务查询、便民服务查询等全方位的查询系统。市民可访问综合查询门户网站,根据个人需要进行相关的信息查询。

综合查询系统的主要功能结构分为:市民卡首页、综合查询模块、交流论坛、增值服务模块、内容管理模块、网上调查模块、用户管理模块等。

2.4 决策支持系统

通过决策支持系统,建立全面的主题化模型(模型将覆盖目前市民卡所有业务平台),完成现有部分数据(指目前较为稳定和完善的数据库)清洗和迁移,构筑市民卡中心数据仓库基础平台,并在此基础上开发关键的业务报表和查询。

3 结束语

面向服务的综合应用平台(IFAAD)五层模型成功指导了杭州市市民卡建设核心部分的综合服务平台的设计开发,较好地解决了市民社会管理、信息化公共服务体系的构建和信息资源增值等一系列服务问题。

市民卡综合服务平台集成了市民卡项目众多应用,大大推进了市民卡项目建设进程,已经构建了一个以市民卡窗口服务和远程服务相结合的服务体系。截止 2007 年 4 月底,市民卡累计申领人数已达 1678388 人,累计制卡 1525207 张,发放数 1508329 张。归集有

来自市政府相关部门的 670 万市民的个人基础信息资源,建立了全市民个人基础信息库,实现市政府相关部门间的数据交换。

市民可以从自助终端、网站、呼叫中心、服务网点以及家里的数字电视等各种途径享受市民卡的应用服务,包括查询医保帐户、金融帐户、公积金等市民卡相关业务信息,也可以办理如公交、公园、公用事业交费、身份认证等应用业务,以及市民卡商盟会员应用等商业应用。

参考文献:

- [1] Zha L, Li W, Yu H Y, et al. Service oriented VEGA grid system software design and evaluation[J]. Chinese Journal of Computers, 2005, 28(4): 495-504.
- [2] 饶元. 面向服务体系结构的企业资源计划系统应用模型与集成策略[J]. 计算机集成制造系统, 2006, 12(10): 1570-1576.
- [3] 李慧, 宋怀明, 焦丽梅, 等. 大规模数据库系统的面向服务架构研究[J]. 计算机工程, 2007, 33(2): 85-96.
- [4] 张静, 孔芳, 杨季文. 一个基于组件和模型驱动的 ERP 软件开发框架的设计[J]. 微电子学与计算机, 2007(7): 40-42.
- [5] 郭文生, 杜军平, 尹怡欣. 基于 J2EE 的旅游电子商务平台的设计研究[J]. 计算机应用与软件, 2007, 24(2): 118-120.
- [6] 姜文科, 金炜东. 基于 J2EE 的分布式项目管理系统设计[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(10): 179-181.

(上接第 182 页)

下半部分的右半边是放置垂直偏振片的拍摄效果,这个区域中只有垂直线偏振光能透过来,显示为亮色,无光和水平线偏振光显示暗黑色和黑色。由此可以断定:图 4 中明暗相间的条纹从左至右分别代表无光态、垂直线偏振光态、水平线偏振光态。

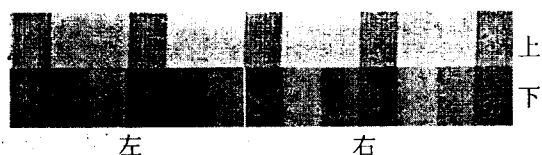


图 4 实验结果

实验结果证明: C51 单片机实现了三值光计算机编码器模拟器的控制功能,完成了二值电信号到三值光信号转换的控制功能。

4 结束语

以单片机 AT89C51 为核心,控制两块 YMSG -

G12864P-12 型液晶器件成功地实现了三值光计算机编码器的功能,为三值光学计算机各类处理器的研究奠定了实验基础。

参考文献:

- [1] Jin Y, He H C, Lü Y T. Ternary Optical Computer Principle[J]. Science in China(Series F), 2003, 46(2): 145-150.
- [2] Jin Y, He H C, Lü Y T. Ternary Optical Computer Architecture[J]. Physical Scripta, 2005, 118: 98-101.
- [3] 孙浩, 金翊, 严军勇. 三值光计算机编码器与解码器原理的实验研究[J]. 计算机工程与应用, 2004, 40(16): 82-83.
- [4] 严军勇, 金翊, 孙浩. 三值光计算机多位编码器与解码器的可行性实验研究[J]. 计算机工程, 2004, 30(14): 175-177.
- [5] 包九龙, 金翊, 蔡超. 三值光计算机百位量级编码器的实现[J]. 计算机技术与发展, 2007, 17(2): 19-22.