

基于POV的两类旋转LED屏的研究与实现

Research & Implementation of Two Types of POV-based Rotating LED Display

西南科技大学智能机器人创新实践班 阎欢 任健铭

Yan Huan Ren Jian min

(Innovation Practice Class, Engineering technology center,

Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, Sichuan, China)

【摘要】本文介绍了一种基于POV的旋转线阵LED显示屏的设计过程。首先分析圆形和柱面两种类型旋转线阵LED屏的显示原理,进而将这两种显示类型进行集成。通过圆形LED显示屏实现模拟时钟、数字时钟和笑脸图案的静态显示,通过圆柱面LED显示屏实现下拉显示、汉字显示、打印字效果显示以及3种动画的显示。文章最后还实现了两类显示屏的同时多模协同显示。

【关键词】POV; LED红外遥控; STC12DS1302旋转; LED时钟

Abstract : This paper introduces a design process of POV-based rotating linear-LED-array display. Firstly, it analysed the display principles of circle and cylindrical shaped display. Then, we integrated them two into one platform. Finally, In this paper, based on circular LED display, it achieved the static and dynamic displaying of analog clock, digital clock and smiley. And based on cylindrical LED display, it implemented drop-down display, Chinese characters display, printing-words effect display and the displaying of 3 kinds of animation. Above all, we achieved Multi-mode collaboration between the two types of LED display.

Key words : POVled; Infrared remote control; STC12; DS1302; Rotating LED clock

1. 引言

视觉暂留(POV)即视觉的短暂停留。人眼观看物体时,物体的像会成到视网膜上。视网膜上的光感细胞将光信号转换为生物电信号通过视神经传给大脑。然而,当物体移去后,视神经对物体的印象不会立刻消失。现代医学已经证明,人眼看到一个物体后,在1/24秒内不会消失。这种现象叫做视觉暂留,也叫人眼的惰性。这种惰性会使人的视觉产生重叠,使物体“变静为动”。所以,以每秒超过24帧画面以上连续呈现静态画面时,我们会看到平滑连续的动态画面。

基于视觉暂留的旋转线阵LED显示屏指的是利用人眼的视觉暂留效应^[1],通过机械扫描的方式让一列线阵LED在正确的位置上使特定的LED发光而形成图形、文字等的一种显示屏。按其机械结构,旋转线阵LED显示屏主要有圆形^[2-3]和圆柱面^[4-5]两种基本类型(另外还有球形、漏斗形等显示屏,它们实质上只是圆柱形显示屏的一种特例)。

2. POV显示原理

2.1 圆形显示原理

在基于POV的圆形旋转线阵LED显示屏中,一个条状PCB板上集成了20个贴片型发光LED,下文简称线阵LED1。集成有LED的PCB板绕其一端随电动机转动,当转动到合适的角度时点亮合适的LED就可以显示需要显示的内容,其示意图如图1所示,而在何处点亮哪些LED就应符合圆形LED屏的显示原理,图2和图3分别描述了圆形指针式时钟和数字式时钟的显示原理。

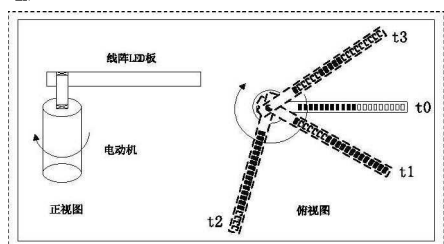


图1 圆型旋转线阵LED显示屏工作过程示意图

在图2中,图2(1)指定了20颗LED用于显示表盘、时间刻度、时针、分针和秒针的颗数及分布。明显可以看出最内和最外一颗用于显示表盘的内圈和外圈。自内向外,第1~9颗用于显示时针,第1~12颗用于显示分针,第1~15颗用于显示秒针,第17~19颗用于显示时间刻度。具体来讲,3颗亮表示12点刻度,2颗亮表示3、6、9点刻度,1颗亮表示其余时间刻度。

为了将时针与刻度隔开而提高时钟的易读性,第16颗LED一直不亮。在线阵LED的每一圈旋转过程中,在图示的位置点亮对应的LED并延时就可以显示出当前时刻。图2(2)中显示的时刻为03:40:00。

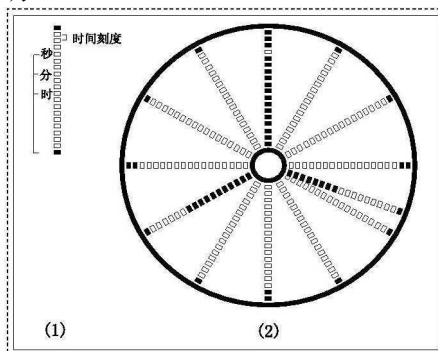


图2 圆型旋转线阵LED显示屏指针时钟原理图

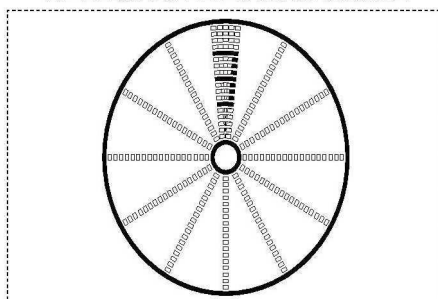


图3 圆型旋转线阵LED显示屏数字时钟原理图

图3描述了圆形LED显示屏显示数字的原理,即是在每一圈旋转内的时间内,点亮第1、7、11、15及20颗LED,在的下一个时刻点亮第1、7~15及20颗LED就可以显示数字3。特别地,起始起始、延时时间及字符历经时的具体计算在本文后面有详细的推证过程。

2.2 圆柱面型显示原理

基于POV的圆柱面型旋转线阵LED显示屏的结构如图4所示。本设计在圆形LED显示屏的基础上增加了一个竖直的集成有17颗贴片LED的PCB板,下文称线阵LED2。当然,为了维持系统旋转的平稳性,在另一端我们增加了螺柱等使两端重量平衡。当线阵LED2随着电动机旋转时,在合适的位置点亮特定的LED,在视觉暂留的影响下我们就能看到各种文字和图形。图5描述了圆柱面型旋转线阵LED显示屏显示字母D的工作原理。

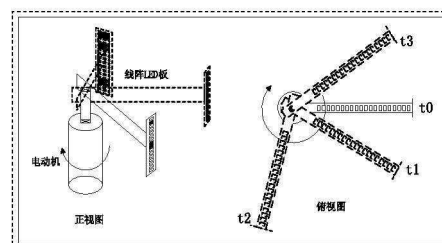


图4 基于POV的圆柱面型旋转线阵LED显示屏结构图

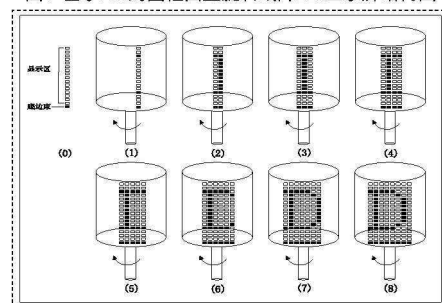


图5 圆柱面型旋转线阵LED显示屏显示字母D的原理图

在图5中,图5(0)指定了17颗LED的相应功能,即自上而下第1~16颗LED是显示LED,第17颗为底边线LED;图5(1~8)描述了圆柱面型LED显示屏显示字母D的详细过程,即根据字母D的字模数据在每一圈旋转内的起始时刻点亮第3、13及17颗LED,在接下来的时刻分别点亮第3~13和17颗,第3、13及17颗,第3、13及17颗,第3、13及17颗,第4、12及17颗,第5~11和17颗最后再全部不亮就可以显示出字母D。

3. 旋转线阵LED屏设计

3.1 机械结构

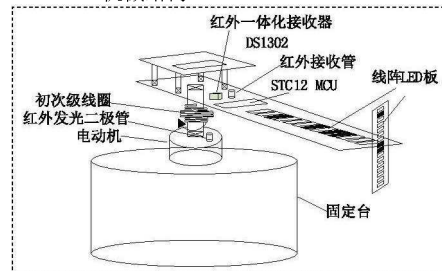


图6 系统机械结构图

旋转线阵LED显示屏的机械结构如图6所示,结构要求重量均匀分布在电机转动轴两旁。本文将单片机、时钟芯片、线阵LED、一体化红外接收头等器件焊接在一块指针型的电路板上,这样可以使旋转的电路成为一个独立

云环境下对图书馆管理的启示

西安航空职业技术学院 柴 荣

【摘要】随着云存储的发展,这将给图书馆管理带来极大的变革。并引起新的图书馆服务理念 and 信息服务模式,本文就云存储在图书馆管理方面的应用提出了一些战略性思考。

【关键词】云存储;海量信息;管理策略

云存储是一种基于因特网的超级存储模式,在远程的数据中心,有超多台电脑和服务器连接。云存储具有超强的运算能力,用户可以通过任何移动或互联网设备接入数据中心,按需进行存储和运算。云存储是一个被形象化了的概念,人们以云的特点,海量信息,自由存储,并获取数据。形容云存储的服务能力、信息资源的伸缩性和后台服务设施位置的透明性。2008年,云图书馆员早于云书馆的概念被Griffey提出。对云图书馆管理员而言,在技术成熟时就能应用这种技术为用户服务是极为重要的。随着云图书馆管理员概念的提出,云存储应用于图书馆逐渐成为学术界对图书馆研究的对象。

云图书馆计划是由纽约大学图书馆、研究型馆藏获取和保存联盟等为适应云发展联合策划和实施的项目,旨在研究大学图书馆中利用率低的印本图书实施外包管理的可行性。外包提供者是共享服务提供者,包括大型印本和数字资源仓储。云计算的本质是一种提供基于互联网的各种服务的总称,云图书馆的发展也将随着云计算相关技术和理念的完善而逐步推进。

传统信息组织的主体主要为图书馆、搜

索引公司、数据库商以及作为网站拥有者的政府、商业企业、社会团体和个人,而在云图书馆环境下信息资源组织已经不再是图书馆员和信息专家的专门领域,同时还包括所有使用这些信息资源的用户。要在网上目录查询系统检索到一本书,如果该书在豆瓣网有相关信息的话,任何豆瓣网的用户都可以对图书进行评价、推荐、写评论、做笔记并在相关论坛里发言,或者利用RSS订阅相关的评论等等;在亚马逊网站,可以对一本书进行评分和书写评论供大家参考,还可以对别人的评论进行评价、回应,自己有同样的书也可以拿来卖,同时还可以分享给好友、加入心愿单等等;有的图书馆开通了微博、人人社区,读者可以和图书馆进行实时的平等的沟通和交流等等。与传统架构相比,云体系下服务器这一端将在整个架构中起到更重要的作用。云就是一个巨大的资源池,它能够将无数的服务器乃至包括PC在内的所有客户端的计算能力融为一体,因而拥有近乎无穷的计算能力、存储能力,它还拥有无可比拟的虚拟化技术,因而总是能够按需配给最合适的资源,不会浪费或者短缺。

图书馆应用云是一项战略选择,尤其是在计算机基础设施领域,图书馆一旦选择了云,

则需要对原有信息系统的管理与服务进行大规模重新部署,导致计算机管理体制的变化,包括整个图书馆机构与流程、计算机部门人员数量与结构的变化和图书馆对于云服务的质量检测与控制手段等的变化。由于现代图书馆的业务流程除了实体图书馆的服务端,几乎已经完全建立在计算机和网络基础之上,如果整个计算机架构向云中迁移,传统的业务流程将被逐一拆解,然后组合、外包、虚拟化。

随着云服务的产生,资源共享使得最小的图书馆与大馆平等存在成为可能,现在的云计算已允许图书馆管理员在世界的任何地方,根据不同人群的共同需要和共同的价值观,利用网络技术建立起不同的阅读体验社区分享,用户在亚马逊网和豆瓣网上面撰写书评,共享阅读体验,同时这类信息又反馈到云图书馆中供借阅者参考,就是这类社区的经典范例。

最后,云计算在图书馆管理系统中的应用,还体现在自动化程度的提高,存储的空间得到了很大的扩展,美国的国会图书馆就是利用云计算服务建立公共云图书馆的实例,它通过云存储了大量的数字化图书资源,并有效地节约了管理与运行的成本,谷歌的在线文档和谷歌学术,也是公共云图书馆的一种形式。谷歌与各图书馆

的部分。电路板一端钻一个电机轴插孔,插孔为半圆且半径与电机轴相等。电机轴插入其中带动指针板旋转。

3.2 系统通信设置

在设计中,显示屏显示的内容、显示模式切换以及当前时刻的设定都是通过红外无线通信实现的。在图6中,红外一体化接收头(HS0038)接收由手持遥控器发出的频率为38KHz的间断脉冲,HS0038对接收信号进行放大、检波整形后得到TTL编码信号直接给单片机解码出调时、数字显示或指针显示三种不同的控制信号。

3.3 起始位置校准

电机转速的稳定性直接决定了显示是否有重影和浮影。然而,要其完全不变是不可能的。在这种情况下,误差会积累而形成浮影。所以,对起始位置的不断矫正是理由非步进电机制作旋转LED显示屏必不可少的技术。参考文献[9]通过磁电传感器检测置于固定位置的小钢粒来不断定位起始位置消除积累误差。本文在指针板上加装一个红外接收管。当接收到与之配对的红外发光二极管(红外发光二极管安装在电机外壳上,并与接收管对齐)发出的红外线后,就会反向导通产生低电平而触发外部中断。指针板每旋转一周,就会产生这样一个中断信号,这个信号被称为“过零信号”。外部中断的任务是将旋转角度清零,以此消除积累误差。

3.4 系统供电设计

由于单片机、线阵LED等会随高速旋转的电动机旋转。有线供电实现复杂、不稳定且存在安全隐患。再为了让DS1302掉电也能工作,本文DS1302芯片用普通纽扣电池供电而线阵LED采用无线的方式供电。参考文献[10]指出,无线供电技术就是通过电磁感应原理,将

电能以无线的方式传输给负载。无线供电的装置一般由两个分离的线圈,称为初级线圈和次级线圈,构成。但这就需要在初级线圈上提供交流电。所以,本文通过电刷的方式将直流电转换为交流电。无线供电的结构及电路图如图8所示。在图8(1)中,将与电机同规格的换向器及电刷套在轴上。固定的换向器与上部旋转的部分连接。

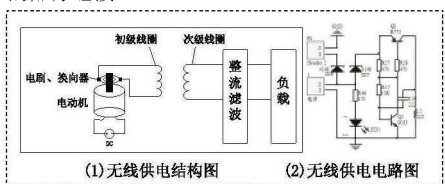


图8 无线供电结构及电路图



图9 系统部分显示结果图

4. 结论

本文详细研究了基于POV的两类线阵LED旋转时钟的工作原理。在此基础上,通过Multisim、proteus等仿真软件对系统的硬件进行严密仿真,用C语言进行了程序编写。最终实现了圆形LED显示屏的模拟式时钟、数字式时钟、和笑脸图案的静态显示,圆柱面LED显示屏的下拉显示、汉字显示、打印字效果显示和3种动画显示。同时,本文还实现了两类显示屏的同时多模协同显示。部分的显示结果如图9所示。

参考文献

- [1]樊勇.浅谈视觉暂留现象[J].初中生世界(八年级物理),2011,Z6:59-60.
- [2]居敏花.POV LED时钟的设计[J].山西电子技术,2011,04:37-38.
- [3]徐伟,李鑫,张强等.多功能旋转LED时钟技术的研究与开发[J].电子世界,2013,02:25-27.
- [4]胡晓泊,邸立鹏,郑天宇等.可视旋转LED显示屏开发[J].硅谷,2011,22:63-64.
- [5]S.-M.Liu,C.-F.Chen and K.-C.Chou(2011).The Design and Implementation of a Low-Cost 360-degree Color LED Display System.IEEE Transactions on Consumer Electronics,57,289-296.
- [6]关积珍,陆家和.我国LED显示屏技术和产业发展及展望[J].现代显示,2004,02:5-10.
- [7]M.Gately,Y.Zhai,M.Yeary et al.(2011).A Three-Dimensional Swept Volume Display Based on LED Arrays.JOURNAL OF DISPLAY TECHNOLOGY,09,503-513.
- [8]邓宏志,李志坚,吴让亮等.基于步进电机细分驱动技术的旋转LED显示屏设计[J].液晶与显示,2008,23(05):595-597.
- [9]胡阳.基于视觉暂留的动态扫描LED旋转屏[J].现代电子技术,2012,35(05):186-188.
- [10]李文君.无线供电技术的设计与应用[J].电子质量,2011,08:40-41.

西南科技大学智能机器人创新实践班基金项目。

作者简介:

阎欢(1991—),女,四川达州人,大学本科,现就读于西南科技大学智能机器人创新实践班,主要研究方向:电子信息工程。
任健铭(1990—),男,硕士研究生在读,主要研究方向:无线移动通信、FPGA软硬件设计及射频电路。