

发光服装无线控制单元的设计

胡邦明, 李 凯

(北京服装学院 自动化教研室, 北京 100029)

摘要: 简要综述发光服装的用途。设计了含有发光服装的无线控制单元模块, 采用 C51 语言开发了应用程序。实现了上位机与单片机之间的无线数据传输、遥控切换曲目以及乐谱即时同步控制。

关键词: 微处理器; 电致发光服; 无线通信; 同步控制

中图分类号: TP212

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2014)03-0093-02

Design of wireless control unit of lighting garment

Hu bangming, Li Kai

(Department of Automation, Beijing Institute of Fashion Technology, Beijing 100029, China)

Abstract: This paper reviews usages of lighting garment briefly. A wireless control unit of lighting garment is designed, which includes the microprocessor STC89C52RC and the wireless communication module SRWF-1. The application program of this unit is also developed with the C51. The wireless serial communication between the host and the control unit is realized, which is used to switch tracks remote and to control the shimmering state of LED lamp on lighting garment synchronizing with simple music player.

Key words: microprocessor; lighting garment; wireless communication; synchronous control

发光服装是带有发光器件的电子服装, 可应用于各类演出或娱乐活动。在国内, 发光服装已经应用于奥运会和部分大型体育表演演出。目前, 人们设计出形形色色的发光服装, 例如: 环卫工人、收费站工作人员夜间工作服常带有发光器件。事实上发光服装会给晚上工作的工人生命安全带来保障。

在各类演出中, 音乐常作为各类团体操或演出的同步控制信号, 演员按照音乐的内容变更动作。目前多数演出的发光服装是由演员人工控制的, 对于同步控制程度高的情况采用人工控制时常会导致发光服装控制失误。本文主要研究带有无线通信模块的发光服装控制单元设计以及与音乐同步的控制技术。本文讨论的内容是来自大学生科学训练项目“电致发光服装的创意设计”, 并得到学校的课题资助。

该课题的主要研究具有无线同步控制功能的发光服装, 该类服装主要用于演出活动。本文将主要讨论发光服控制单元的硬件、软件设计和音乐播放器同步的发光服装的控制方法。

1 音乐播放与同步控制方案

发光服装与音乐同步播放的实现方案可以是: (1)

乐曲切换式同步控制; (2) 音符即时同步控制; (3) 音频信号识别的同步控制。

乐曲切换式同步控制通常是指下位机存储若干乐曲; 上位机或遥控单元发出切换乐曲的指令, 下位机接收到指令后切换到相应的乐曲, 开始播放同时按照乐谱更新 LED 的显示。

音符即时同步控制是指上位机通过无线模块逐条发送音符的指令, 下位机接收到音符后, 即时按照音符播放音乐同时更新 LED 的显示。

音频信号识别的同步控制是指在播放音乐的环境下, 下位机采集到音频信号, 在线处理识别乐谱, 并按照乐谱更新 LED 的显示。

音频信号识别的同步控制需要下位机具有数据采集和实时乐谱识别功能。从较为复杂的音频信号提取出乐谱本身就是还没有完全解决的技术课题。因此本文主要讨论前两种音乐同步播放与控制方案。

2 控制单元的硬件设计

根据设计要求, 设计了具有无线通信功能的控制单元。在点控的情况, 如图 1 所示整个系统只包括一台上位机控制单元和一个无线发光服装控制单元。图 1 中上

位机控制单元主要包括笔记本电脑、USB 转 RS232 适配器和无线通信模块。图 2 是发光服装无线控制单元的硬件功能方框图,主要部件有:单片机最小系统、LED 驱动电路和无线通信模块。图 2 中无线通信模块采用桑锐公司生产的无线模块,最大通信速率是 19 200 b/s,传输距离约为 300~500 m。采用不同的跳线,可连接 RS232 接口或单片机串口。通过跳线,还可以调整发射中心频率、通信速率、数据包的格式等通信参数。

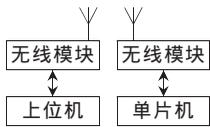


图 1 发光服装的无线控制的系统简图

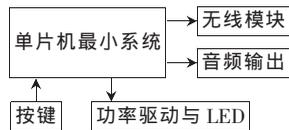


图 2 发光服装无线控制单元的结构方框图

调试步骤:先在上位机连接 USB 转 RS232 适配器,因为笔记本电脑都不配备 RS232 串口。用串口调试软件发出数据包,用示波器观察与验证相应的适配器输出端是否有数据脉冲。其次分别正确连接发送和接收端的无线通信模块和安装天线,在下位机无线通信模块的输出端,用示波器观测无线接收的数据包,检验发送和接收端的无线通信模块是否正常工作。如果一切正常,则可开展软件调试工作。

控制单元的实物图如图 3 所示。考虑到便携的要求,按照平均演出时间,选用超薄型的适当容量的锂电池组(1 200 mAh×3 节),续航时间大于 1 h。因为输出通道数目较多,同时又配备不同按键,以及无线模块,选用较为通用的单片机芯片 STC89C52RC。另外选用了驱动芯片 MC1413 可有效地驱动发光服装装配的 LED 灯条。在设计与制作中,应合理安置各个部件的连线



图 3 控制单元的实物图

3 控制单元的软件设计

根据设计要求,设计了具有无线控制功能的应用软件。如图 4 所示,该软件主要包括主程序、音乐播放子程序、LED 花型控制子程序、串口中断子程序。图 5 是主程序的流程图。

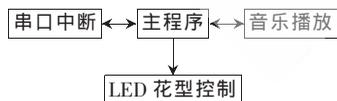


图 4 无线控制软件的结构方框图

当无线模块接收到数据后,经单片机串口发出串口中断,启动串口中断子程序,将数据传送到数据缓冲区。主程序扫描发现接收的数据,经解码,调用音乐播放、LED 花型控制子程序播放音乐和更新 LED 琴键的花型。单片机的音乐播放问题在参考文献[3]中有详细讨

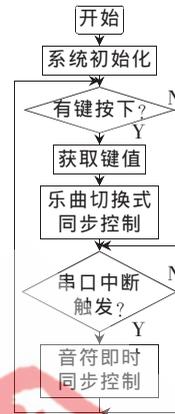


图 5 主程序的流程图

论,并给出相应的源程序。在此基础上,编制和调试本控制单元的音乐播放子程序。

4 控制单元的测试与应用

发光服装的无线控制单元经实际测试能够达到预定的设计要求。实验结果表明上位机与下位机距离在 200 m 之内能有效实现控制。无线控制响应速度迅捷,可以有效实现乐曲切换或乐谱即时同步控制播放。上述两种工作模式可以互相切换。下面简述每种工作模式的具体工作过程。

乐曲切换:能通过无线遥控模块上 A、B、C、D 4 个独立按键来选择播放的曲目,在播放音乐的同时,14 路 LED 音符能与音乐同步。

音符即时同步控制:上位机通过无线通信模块每发送一个音符,如果接收正常在下位机的串口会产生串口中断,接收到音符后程序自动播出相应音符,并使对应的 14 路 LED 灯条点亮。

本文简要综述发光服装的用途。结合发光演出服装的实际需要,设计了发光服装的无线控制单元。在集成开发环境 KEIL 下用 C 语言开发了应用程序。实现了上位机与控制单元之间的无线数据传输、遥控切换曲目以及乐谱即时同步控制,即能根据当前收到的音符调整 LED 灯条闪亮状态与同步播放音乐。

参考文献

- [1] 上海桑锐电子科技有限公司.SRWF-1(V6.1)无线模块使用说明书[Z].2013.
- [2] 雁翎电子.实验 26PC 串口控制单片机流水灯,V1.0[Z].2013.
- [3] 佚名.单片机音乐播放系统[DB/OL].[2013-11-01]http://www.doc88.com/p-119719571042.html.

(收稿日期:2013-11-14)

作者简介:

胡邦明,男,1992 年生,在读本科生,主要研究方向:电气自动化技术。

李凯,男,1954 年生,副教授,主要研究方向:电气自动化技术。