

文章编号: 2095-2163(2019)02-0228-03

中图分类号: TP368.1

文献标志码: A

悬浮音响式幼儿早教机

孙美玉, 龙圆圆, 都朋超, 冯冲, 施展, 雷扬, 李梦轩, 唐玉敏

(大连民族大学 信息与通信工程学院, 辽宁 大连 116600)

摘要: 本文设计了一款具有点读功能和手机播放功能的幼儿早教机。该早教外型是悬浮地球模型, 音频播放模块在悬浮部分, 播放控制模块在模型的底座中, 控制指令通过蓝牙无线通信方式传输。此外, 在地球模型中的 LED 还可提供照明功能。该产品为家居生活智能化提供服务。

关键词: 幼儿早教; 嵌入式系统; 音频播放

Suspended audio player of early childhood education

SUN Meiyu, LONG Yuanyuan, DU Pengchao, FENG Chong, SHI Zhan, LEI Yang, LI Mengxuan, TANG Yumin

(College of Information & Communication Engineering, Dalian Minzu University, Dalian Liaoning 116600, China)

[Abstract] An audio player that can be controlled by a keyboard and mobile phones is designed in this paper, which provides the function of children early education. The appearance of the audio player is an earth model suspended on a base model, where the audio play system is packaged in the earth model, the control system is packaged in the base model, and the control instruction is transformed by the Bluetooth wireless communication. In addition, LEDs in the earth model provide lighting function. The audio player could improve the intelligentization of people's daily life.

[Key words] early childhood education; embedded system; audio player

0 引言

随着父母对儿童教育重视程度的不断提高, 作为父母对儿童进行早期教育的工具之一, 早教机已广泛出现在众多家庭的亲子互动场景中^[1-3]。目前, 市场上早教机有点读式、插入卡片式、平板微电脑式等等。但是, 大多早教机却只能作为单一早教工具来使用, 还不能满足家庭生活的智能化要求。

本设计是一款集照明、装饰摆台、音频播放和早教功能于一体的智能家居早教机^[4-6]。首先, 该早教机具有幼儿点读功能, 幼儿可通过点读卡进行交互式早教活动; 其次, 该早教机是音响设备, 家庭成员可在其上播放手机中的歌曲; 再次, 早教机采用悬浮形式, 具有基于 3D 打印的可定制外形, 可作为装饰摆台使用; 最后, 早教机配备了照明调节功能, 具有夜灯的效果。对此, 本文拟展开研究论述如下。

1 总体设计方案

该早教机以声音传输的方式, 给儿童播放早教音频, 从而达到幼儿早教目的, 音频内容主要包括儿童故事、早教儿歌、早教英语等。研究得到的系统设计如图 1 所示, 控制早教音频的播放方式有 2 种。一种是利用点读键盘实现点读功能, STM32 开发板作为微控制器与点读键盘相接。另一种是利用手机 App 与蓝牙配对, 实现手机与产品的智能交互。音频播放的部分由 STC12 单片机完成, 负责接收指令的蓝牙与 STC12 单片机板相接, 将接收到的指令经由单片机处理传递给 MP3 模块, 控制 MP3 播放音乐。

2 硬件技术设计

2.1 点读设计

对于用户来说, 如果只是单一播放一首早教音乐, 除了感到无聊外, 还会失去幼儿早教的根本目

基金项目: 大连民族大学创新创业计划(G201812026056); 大连民族大学基本科研业务费培育项目(DCPY2018061)。

作者简介: 孙美玉(1998-), 女, 本科生, 主要研究方向: 嵌入式集成系统及应用; 龙圆圆(1998-), 女, 本科生, 主要研究方向: 嵌入式集成系统及应用; 都朋超(1995-), 男, 本科生, 主要研究方向: 3D 打印技术; 冯冲(1977-), 男, 博士, 讲师, 主要研究方向: 微热板传感器、传感器嵌入式系统集成及应用; 施展(1984-), 男, 博士, 讲师, 主要研究方向: 微纳米传感器设计及系统集成; 雷扬(1997-), 男, 本科生, 主要研究方向: 3D 打印技术; 李梦轩(1997-), 男, 本科生, 主要研究方向: 嵌入式集成系统及应用; 唐玉敏(1998-), 女, 本科生, 主要研究方向: 嵌入式集成系统及应用。

通讯作者: 冯冲 Email: fengchong@dlnu.edu.cn

收稿日期: 2018-12-03

的。所以本项目利用矩阵按键来研发点读式早教机的功能。当按下不同的按键时,便会发送不同的指令到从机配属播放音乐的部分。按键可实现控制早教音乐的播放与暂停、切歌功能、点歌功能等。用户需要时可自由切换音乐,对儿童进行不同的幼儿早教,基本满足用户需求。

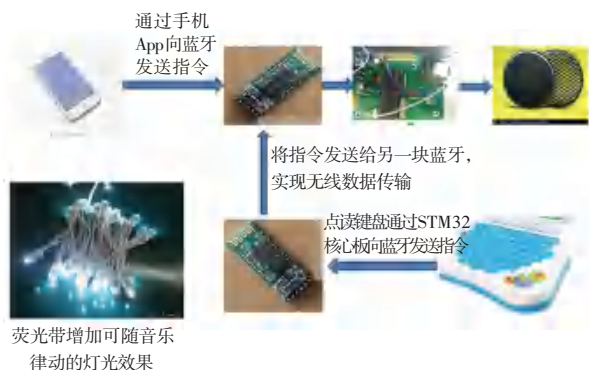


图 1 早教机系统设计

Fig. 1 Design of early learning machine

2.2 音频播放设计

本设计选用的是 MP3-TF-16P 模块。MP3-TF-16P 是一个提供串口的语音模块,完美地集成了 MP3、WAV、WMA 的硬解码,同时软件支持 TF 卡驱动。通过简单的串口指令即可选取播放指定的音乐,以及如何播放音乐等功能。模块有 2 种读取方式。一种是读文件地址(按存放顺序,只限于根目录),另一种是读文件名字(只要按芯片要求来命名歌曲名字,限于文件夹)。本次设计选用第一种读取方式。无需繁琐的底层操作,使用上的方便、稳定、可靠是此款产品的最大特点。研究可得 MP3 模块连接设计如图 2 所示。

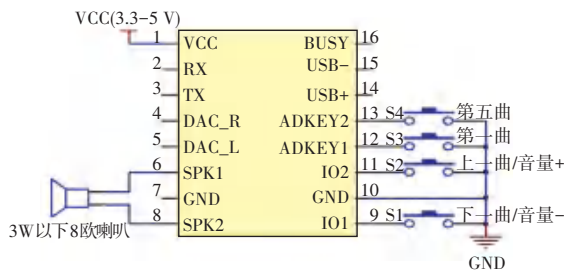


图 2 MP3 模块连接图

Fig. 2 MP3 module connection diagram

2.3 灯光设计

本设计采用 LED 荧光带来制造灯光的闪烁与变换,由于早教机上部为半透明的 3D 打印外壳,接通电源后早教机的上部将会发出荧光。当音频播放时,灯光会随音乐的节奏、声音大小以及节拍快慢律动,为整体设计增加炫酷效果。作为幼儿早教机,不

仅具备了其产品的实用性,同时也可作为家居艺术品装饰家庭。

2.4 蓝牙无线传输

由于此设计采用悬浮技术,2 个微控制器中的一个放置在悬浮下部,另一个放置在悬浮上部,研究中就需要用到 2 块蓝牙来保证数据的无线透传。本设计选用 ATK-HC05 型蓝牙模块,引线如图 3 所示。

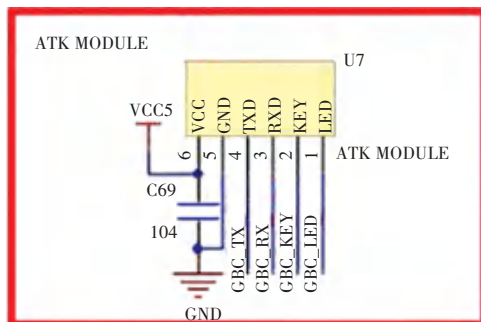


图 3 模块与 STM32 开发板连接图

Fig. 3 Connection diagram between the module and STM32 development board

该模块的定制功能为,用于实现 2 个微控制器以及手机之间的数据通信。点读方式中,STM32 与蓝牙模块连接,由不同的按键发送出不同的指令,另一块蓝牙接收这些指令。此外,还可以利用手机与蓝牙配对做到智能互联,通过手机 App 发送指令,蓝牙将接收到的指令发送给 STC12,控制 MP3 模块播放音乐,手机 App 发送不同的指令,MP3 模块便可播放不同曲目的音乐,也可随意点选早教音乐的播放、暂停、切歌、点歌等多种功能。

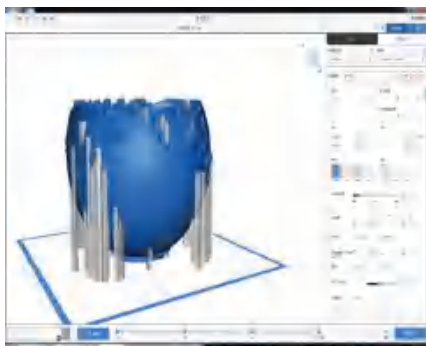
2.5 悬浮系统

本项目选用磁悬浮机芯系统,以此作为整个系统悬浮的基础。磁悬浮机芯系统的底座内装置了电磁铁全线圈和一些电路控制系统。电磁铁绕组中接通一定的电流会产生电磁力,只要控制电磁铁绕组中的电流,使之产生的磁力与物体的重力相平衡,物体就可以悬浮在空中而处于平衡状态。

2.6 3D 打印外观

3D 打印是一种快速成型技术,与普通打印机工作原理基本相同。打印机内有打印材料,与电脑连接后,通过电脑控制把打印材料一层层叠加起来,最后把计算机上的设计图变成实物。

本项目就是利用 3D 技术打印的外壳。使用 HW605 型 FDM 式 3D 打印机,耗材为 PLA。图 4(a)为 3D 打印设计图,图 4(b)为打印完成的整体外形图。



(a) 3D 打印设计图

(a) 3D printing design drawings



(b) 3D 打印整体外形图

(b) 3D printing overall outline drawing

图4 3D 打印设计图及整体外形图

Fig. 4 overall design of 3D printing

3 系统软件设计

3.1 主机控制模块

主机控制分为2部分。其中一部分,STM32单片机与矩阵键盘相连起到控制作用,通过按下不同的按键,可给单片机上的主蓝牙模块发送不同的指令^[7-8]。另一部分为手机App向STC12上的蓝牙模块发送指令,实现手机与微控制器智能交互,也同样可以调用相应的功能。本次研究中,主机控制的设计流程如图5所示。

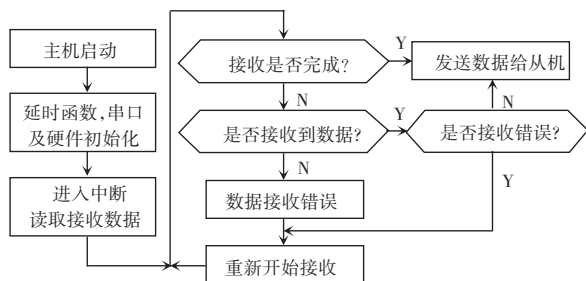


图5 主机控制流程图

Fig. 5 Master control flow chart

3.2 从机接收模块

作为从机部分,STC12系列单片机指派面对的就是接收工作。从机主要包含蓝牙模块,可用来接收主

机发送的数据,根据接收的数据来做出相应的功能调整,再将数据传送回主机来判断目前的工作状态。音频播放使用MP3-TF-16P语音模块,通过蓝牙传输到单片机的数据将送入相应的音频播放,其播放的音频即储存在TF卡中,根据TF卡容量的大小,播放的歌曲数量会有限制(或达到音频播放模块上限)。本次研究中,从机接收的设计流程如图6所示。

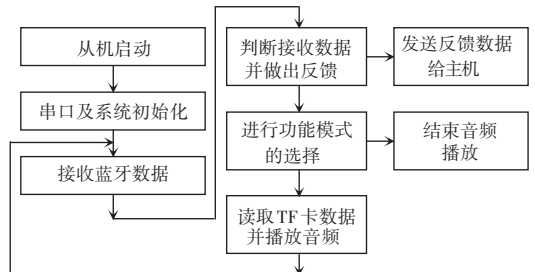


图6 从机接收流程图

Fig. 6 Slave receiving flow chart

4 结束语

本设计为悬浮音响式幼儿早教机,该早教机具有3个特点,可解读阐述如下。

(1)采用蓝牙组建2个微控制器之间的数据无线透传,以及采用手机与蓝牙配对提供无线数据通信,以此控制音频播放,从而利用声音传输的方式对儿童实现早教。

(2)将早教机设计为点读式,以按键形式实现点读功能,可随意对音频进行切换。

(3)利用磁悬浮技术将早教机设计为悬浮式,增加早教机的趣味性和科幻感,并采用3D打印技术设计外观,研发不同样式以满足用户的任意需求。作为家居设计艺术品,实现家居生活智能化。

参考文献

- [1] 石蕊,张妍. 基于单片机的幼儿早教机的设计与实现[J]. 数字技术与应用,2016(2):93.
- [2] 陈晓晨. 关于DIY早教APP交互概念设计报告[J]. 电子制作,2013(11):44.
- [3] 牛楠楠. 我国早教机构课程存在的问题及建议[J]. 成都师范学院学报,2018,34(6):58-61.
- [4] 石宪,蔡智楠. 基于物联网智能家居设计初探[J]. 技术与市场,2018,25(6):173.
- [5] 蒋元好. 基于物联网技术的智能家居系统的构建研究[J]. 电子世界,2018(11):94.
- [6] 杨俊辉. 物联网技术在智能家居发展中的运用研究[J]. 信息技术与信息化,2018(5):119-121.
- [7] 杜春雷. ARM体系结构与编程[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
- [8] 周江. STM32单片机原理及硬件电路设计研究[J]. 数字技术与应用,2015(11):1.