

# 景点智能语音导游器设计

贾艳丽, 杨明刚

(淮安信息职业技术学院 电子工程学院, 江苏 淮安 223003)

**摘要:** 设计了基于 AT89C2051 单片机的景点智能语音导游器, 利用红外传感器检测是否有人来, 采用 USB 接口 MP3 语音模块播放每个景点的导游词。本设计小巧轻便, 方便安装在景点入口位置, 只要游客经过景点, 就会自动播报导游词, 从而实现景点的智能语音导游。

**关键词:** 单片机; 红外传感器; MP3 语音模块; 电子导游

中图分类号: TB472

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2012)15-0023-03

## Design of intelligent pronunciation guide devices in scenic spot

Jia Yanli, Yang Minggang

(Department of Electrical Engineering, Huai'an College of Information Technology, Huai'an 233003, China)

**Abstract:** Based on single chip microcontroller AT89C2051, an intelligent pronunciation guide devices in scenic spot is designed in this paper. Infrared sensor is used to measure if anyone is coming, and the tour guide words of each scenic spot is broadcasted by USB MP3 pronunciation module. This design is small and facile, and can be installed conveniently in the entry position of scenic spot. So long as the tourist passes by the scenic spot, the tour guide word will be broadcasted automatically. Thus, the intelligent pronunciation tour guide of the scenic spot is realized.

**Key words:** single chip microcontrollers; infrared sensor; MP3 pronunciation module; electronic tour guides

随着人们生活水平的提高, 旅游成为人们节假日的常规休闲模式。人们开始策划自己的旅程, 度假式自助旅游逐渐兴起。而自助导游类服务成为旅游者最为期待的服务。为应对这种需求, 国家旅游局规定国家 4A 级以上旅游景点应当具备电子导游服务系统为自助旅游服务。由此, 我国兴起了电子导游系统的研制开发。很多景点因为巨额资金投入等原因尚未安装电子导游服务系统, 部分景点安装的主要是游客携带的数码按键式电子导游机<sup>[1-2]</sup>, 游客除了购买门票外, 还需再花钱租用电子导游机, 一定程度上限制了“电子导游”的使用。

目前, 在江苏省, 电子导游服务系统只出现在苏州、扬州、无锡、南京等少数城市的少数景点, 很多游客对于电子导游还很陌生, 无法体会到电子导游带来的时尚服务。因此, 开发低成本、灵活多样的电子导游产品势在必行。在固定景点上使用红外自动感应式的电子导游系统相对而言成本较低<sup>[3-4]</sup>, 可以作为中小型景点从“人工导游喇叭式讲解系统”向“电子导游时尚服务系统”转变的一种方式, 本文研究的“景点智能语音导游器”就是

基于这个目的而开展的。

本文设计的基于 AT89C2051 单片机的景点智能语音导游器, 利用红外传感器检测是否有人来, 并采用相当于 MP3 的 UM011 语音模块播放每个景点的导游词。本设计产品小巧轻便, 方便安装在景点入口位置, 只要游客经过景点, 就会自动播报导游词, 从而实现景点的智能语音导游。

### 1 总体方案设计

本文设计的景点智能语音导游器包含硬件和软件两大部分。硬件部分包括供电电路、红外传感器、光隔离电路、MP3 语音播放模块、单片机主控模块及其时钟电路, 如图 1 所示。在红外传感器模块与单片机之间加一级光隔离电路, 用来远距离传输信号, 如果是近距离检测有无游客到来, 则可以省略光隔离电路。供电模块需要提供 +8 V 和 +5 V 2 个直流电压。其中, +8 V 为红外传感器供电, +5 V 为单片机、语音播放模块和光隔离电路供电。

软件部分主要是单片机编程, 利用单片机的串行口控制 MP3 语音模块的播放、停止以及状态检测。当有人进入检测区时, 热释电红外传感器会有一个直流电压信

号输出,当单片机的 I/O 口检测到红外传感器的输出电压时,在单片机串行口指令的控制下,MP3 语音模块会自动播放事先存储的 MP3 格式的导游词。



图1 总体方框图

## 2 硬件单元电路设计

### 2.1 供电电路

单片机的+5 V 供电电路如图 2 所示,主要由 12 V 的直流稳压电源和三端集成稳压器 LM7805 组成。

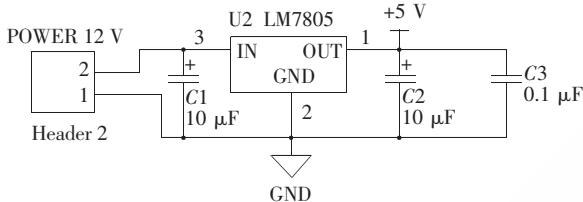


图2 单片机+5 V 供电电路

红外传感器的+8 V 供电电路如图 3 所示,主要由 12 V 的直流稳压电源和三端集成稳压器 LM7808 组成。

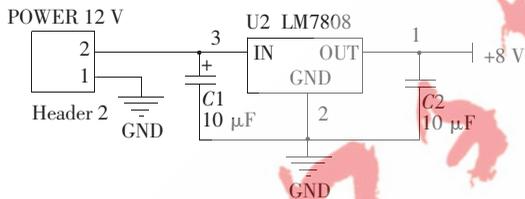


图3 红外传感器+8 V 供电电路

### 2.2 红外传感器和光隔离电路

本文采用的是热释电红外传感器,这是一种能检测人或动物发射的红外线而输出电信号的传感器。当人体进入检测区,因人体温度与环境温度有差别,产生温度差,传感器输出端口相应地有电压信号输出。由于人体感应器模块属于高度敏感的器件,它对电源要求很高,必须经过良好的稳压滤波,例如 9 V 的层叠电池就可能因为内阻较大不能正常工作。因此,本文采用 LM7808 稳压芯片稳压后再经过电容滤波后供电,如图 3 所示。本设计采用 BISS0001 型号的红外人体检测模块,该模块有 3 个输出脚:1 脚接地;3 脚接直流电压+4.5~24 V;2 脚是输出脚,有人在检测区时输出 3 V 高电平,无人时输出 0 V 低电平。其他技术参数有:感应角度为 110°,感应距离为 0.5 m~7 m,触发时间为 0.5 s~200 s,触发方式有重复和不重复两种。

图 4 是红外传感器与光隔离电路,图中晶体管 Q1 用作开关管。当有人进入检测区时,红外传感器的 2 脚输出高电平,Q1 导通,发射极电流经 R3 流入光隔离器输入端的发光二极管,使发光二极管发光,光隔离器输出端的光敏三极管继而导通,输出为低电平,送给单片机的 P1.7 端口。

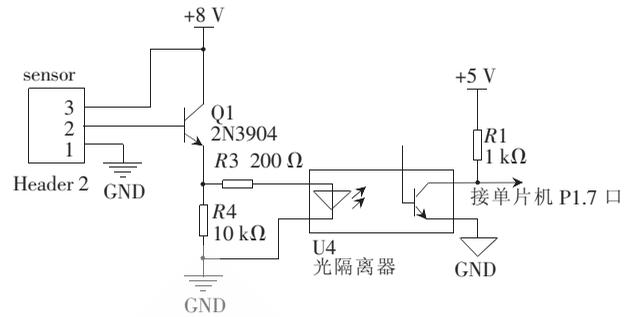


图4 红外传感器与光隔离电路

### 2.3 单片机和语音播放模块

本设计采用的语音播放模块是一个插上 U 盘即可播放 U 盘里的 MP3 文件的音乐模块,它可以很方便地嵌入到设备中,同时提供一个主 USB HOST 接口,插上 U 盘即可播音乐。本设计则是通过单片机串口发送指令控制该模块播放导游词。

将单片机的串口与 MP3 的串口(JP1)相连接控制音乐的播放,其波特率为 9 600 b/s,数据位为 8 bit,停止位为 1 bit。具体的指令功能如表 1 所示。

表 1 各指令功能

| 指令名称   | 字节 1 | 字节 2 | 字节 3 | 字节 4 | 说明                 |
|--------|------|------|------|------|--------------------|
| Play1  | 02H  | 01H  | 36H  |      | 按顺序播放一首音乐,播完即停     |
| Play   | 02H  | 01H  | 37H  |      | 顺序播放所有音乐,播完播下一曲    |
| Pause  | 02H  | 01H  | 38H  |      | 暂停                 |
| Resume | 02H  | 01H  | 39H  |      | 继续播放               |
| Stop   | 02H  | 01H  | 40H  |      | 停止                 |
| Up     | 02H  | 01H  | 41H  |      | 向前跳一个曲目            |
| Down   | 02H  | 01H  | 42H  |      | 向后跳一个曲目            |
| Index  | 02H  | 02H  | 43H  | N    | 跳到指定的曲目,字节 4 表示曲目号 |
| VOL+   | 02H  | 01H  | 44H  |      | 音量+                |
| VOL-   | 02H  | 01H  | 45H  |      | 音量-                |
| Total  | 02H  | 01H  | 48H  |      | 查询 MP3 音乐总数        |

(1) 表 1 中的命令格式分别为:字节 1 为起始位,字节 2 为后续字节长度,字节 3 为命令字,字节 4 为曲目号(只有 Index 命令有此字段)。

(2) 所有预设命令第一个字节为 02,接收到正确命令时,串口返回 02 30;接收到不能识别的命令,则返回 02 31。

(3) 接收到第一个字节不是 02 的命令时,不作处理,也不会有任何反馈信息。

由于本文设计的是固定景点的智能语音导游器,一般 MP3 语音播放模块只存储一个景点的导游词即可,因此只用到表 1 中的 Play 及 Stop 等少数几个指令。

AT89C2051 单片机与 MP3 语音播放模块的连接电路如图 5 所示。MP3 模块的 2、3、4 脚分别与单片机的 P3.0(RXD)、P3.1(TXD)、P3.2( $\overline{\text{INT0}}$ )相连接。当单片机的 P3.0(RXD)输出高电平时,MP3 开始播放音乐;当单片机的 P3.1(TXD)输出高电平时,MP3 停止播放音乐;MP3 的 4 脚是状态信号线,当单片机的 P3.2( $\overline{\text{INT0}}$ )输出高电平时,表示 MP3 正在播放音乐。单片机的 P1.7 端口用于检测红外传感器有无电压信号输出,低电平有效,即当 P1.7=0 时,表示有游客进入检测区。

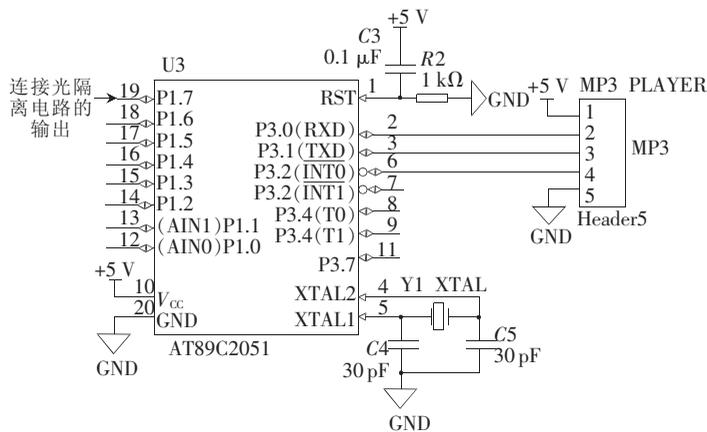


图5 单片机及其时钟电路与MP3语音播放模块

### 3 软件流程

在软件编程方面,单片机需要实时检测红外传感器的输出,并通过串口指令控制UM011语音模块的播放与停止。主程序的软件流程如图6所示。

利用单片机的P1.7端口检测红外传感器有无电压信号输出,低电平有效。当有游客进入检测区时,P1.7=0;此时利用中断查询的方式检查MP3语音模块是否处在空闲状态,如果单片机的P3.2(INT0)输出低电平,则表示可以播放音乐;通过调用指令,给单片机的P3.0(RXD)输出高电平,则MP3就开始播放音乐。

### 4 调试结果

本设计产品的初步调试在实验室进行,由直流稳压电源提供+12V电压,先调试单元电路部分,最后是软硬件的联合调试,具体调试过程如下。

(1)红外传感器和光隔离电路调试。用万用表分别测量红外传感器的2脚输出电压 $U_1$ 和光隔离器的输出端电压 $U_2$ 。当检测区无人时,万用表的测量值分别为 $U_1=0V$ , $U_2=4.96V$ ;当有人在传感器前经过时,万用表的测量值分别为 $U_1=2.86V$ , $U_2=0V$ 。

(2)MP3语音播放模块与单片机联合调试。在MP3语音播放模块中用U盘存放一首音乐,将软件程序下载到AT89C2051单片机中,完成与红外传感器和光隔离电路的连接,通电调试。当有人在红外传感器旁出现时,MP3就会自动播放事先存放的音乐。

图7为游客稀少情况下景点智能语音导游器工作时序图。第一个人出现时,MP3模块开始播放语音,播放一曲即停止,直到第二个人出现时又开始播放下一曲。因此,若要实现语音导游的定点循环播放,需要在U盘里存储多个相同的语音导游词,但它们的名称不同。

图8为游客密集情况下景点智能语音导游器工作时

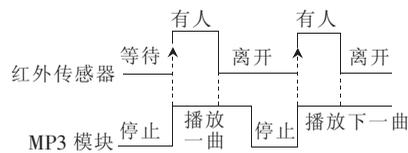


图7 游客稀少情况下景点智能语音导游器工作时序图

序图。第一个人出现时,MP3模块开始播放语音,在这首音乐还没有播放完毕之前,第二人出现,触发MP3模块播放下一曲。

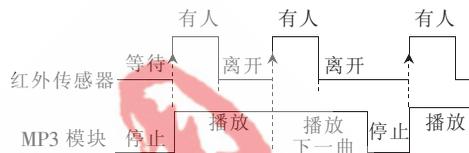


图8 游客密集情况下景点智能语音导游器工作时序图

本设计产品小巧轻便,方便安装在景点入口位置,只要游客进入景点,就会自动循环播放导游词,从而实现景点的智能语音导游。初步试验证明,本产品工作性能良好,可适用于中小型旅游景点、游乐场和博物馆等场合的智能语音导游。本项目采用AT89C2051单片机作为微控制器,设计了智能语音导游器。由于采用了USB接口的MP3语音模块可以很方便地从网上下载各种MP3格式的导游词,这样就可以在每个景点听到有音乐伴奏的该景点的历史典故传说,享用这种时尚的智能语音导游系统的服务,这将使我国传统旅游业手持电喇叭的导游讲解方式成为历史。

把本设计应用到景点时,必须接220V的市电进行供电,那么本文中的供电电路必须修改,将12V稳压电源替换为220V交流电经变压器降压和桥式整流后再接到三端集成稳压器上。另外还要考虑本产品外壳的包装设计。

- 参考文献
- [1] 齐琳.电子导游在我国旅游景点的应用前景分析[J].商场现代化,2006(486):130-131.
  - [2] 肖艳林,宣宗强,李杰,等.基于单片机的电子导游系统设计[J].单片机与嵌入式系统应用,2007(8):37-38.
  - [3] 陈桂培,林水生.基于单片机的电子导游MP3设计[J].世界电子元器件,2004(10):51-53.
  - [4] 薛梅.凌阳单片机在电子导游器中的应用[J].中国新技术新产品,2008(11):79.
  - [5] 唐春霞,王红梅,唐汝沅.基于AVR单片机的人体接近智能电子解说系统设计[J].计算机系统应用,2009(2):95-98.
  - [6] 周可华,罗明春,蒋玲俐.旅游景区电子解说系统发展初探[J].企业技术开发,2006,25(6):120-122.

(收稿日期:2012-04-05)

#### 作者简介:

贾艳丽,女,1980年生,硕士,讲师,主要研究方向:智能测控技术。

杨明刚,男,1979年生,硕士,讲师,主要研究方向:控制技术。