

基于 AU7842 车载 MP3 播放器设计

石鑫焱, 曹成茂, 刘权, 毕如俊, 葛俊

(安徽农业大学 工学院 机电工程系, 安徽 合肥 230036)

摘要: 介绍了 AU7842 解码芯片在车载 MP3 播放器中的应用, 根据车载供电的特点设计电路, 实现了省电模式下低功耗操作; 利用 I²C 总线通信, 控制 AU7842 芯片相应的寄存器实现音频文件的解码, 并通过软件编程实现浏览播放、随机播放等多样化的播放模式, 满足不同的播放要求。结合音效处理, 播放器可实现摇滚、爵士、流行等多种音效播放。

关键词: 车载 MP3 播放器; AU7842; 低功耗; I²C 总线

中图分类号: TN709

文献标识码: A

文章编号: 1674-7720(2011)14-0028-03

Design of car MP3 player based on AU7842 chip

Shi Xinyan, Cao Chengmao, Liu Quan, Bi Rujun, Ge Jun

(Electromechanical Engineering, College of Engineering, Anhui Agricultural University, Hefei 230036, China)

Abstract: This paper introduces the application of AU7842 decoder chip in car MP3 player in the applications, according to the characteristics of the automotive power supply, a reasonable circuit is designed, so the lower power consumption can be achieved in power-saving mode. The MCU control the corresponding registers of AU7842 chip by the I²C bus to control the audio file decoding. And in order to meet the different requirements, the diversification of playback mode, such as browse play and random play, can be realized by programming. Through the audio processing, the player can achieve kinds of sound effect, such as rock, jazz and pop.

Key words: car MP3 player; AU7842; low power; I²C bus

AU7842 是 MVSILICON 公司设计的一款集成了微控制器、MP3/WMA 解码器、USB 主机控制器、SD/MMC 卡控制器、16 bit 音频解码器和一个红外线解码器的 MP3/WMV 音频解码芯片。在同一芯片上集成了 MP3 播放器所需要的全部关键解码组件, 只需少量的外围元件, 降低了布线要求, 节省了成本。本文介绍用 STC12C561624 AD 通过 I²C 总线控制 AU7842 芯片, 运用软件对寄存器的读写操作, 实现多种音效的 MP3 播放。

1 I²C 总线技术及 AU7842 芯片原理

1.1 I²C 协议

I²C 总线作为同步串行数据输出总线, 由一条串行数据线(SDA)和一条串行时钟线(SCL)组成。它是一个真正的多主机总线, 如果 2 个或更多主机同时初始化数据传输可以通过冲突检测和仲裁, 防止数据被破坏。每个连接到总线的器件都可以通过唯一的地址和一直存在的简单的主机/从机关系软件设定地址; 主机可以作为主机发送器或主机接收器^[1]。

1.2 AU7842 芯片原理

AU7842 芯片是将存储在存储器中以数字信号形式存储的音乐解码成可以播放的模拟信号。它可以解码 MP3 和 WMA 两种格式的音频信号。工作原理如图 1 所示。开机后, 单片机循环检测解码芯片周围电路的动作。当检测到芯片外围有存储设备接入, 单片机控制芯片直接访问存储器里的内容, 读取数据送入 MP3/WMA 解码器, 解码得到的数字信号通过数模转换器转换成模拟信号, 经模拟音频放大和低通滤波, 就可以听到音乐^[2]。

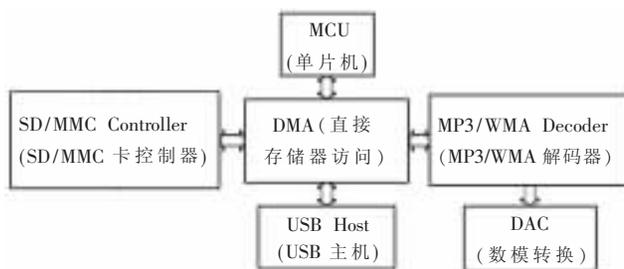


图 1 AU7842 工作原理框图

硬件纵横

Hardware Technique

2 硬件电路

2.1 电路设计

根据车载 MP3 播放器的特点选 STC12C5624 AD 系列单片机。该单片机是台湾宏晶公司推出的 51 增强型单片机,其具有低功耗,计算速度快等特点。当关闭 MP3 播放器时,单片机进入低功耗休眠状态,单片机切断所有外围模块的供电。播放器需要工作时,通过外部中断唤醒单片机工作,这样最大限度地减少功耗^[3]。其计算速度是普通单片机的 8~12 倍。播放器电路图如图 2 所示。

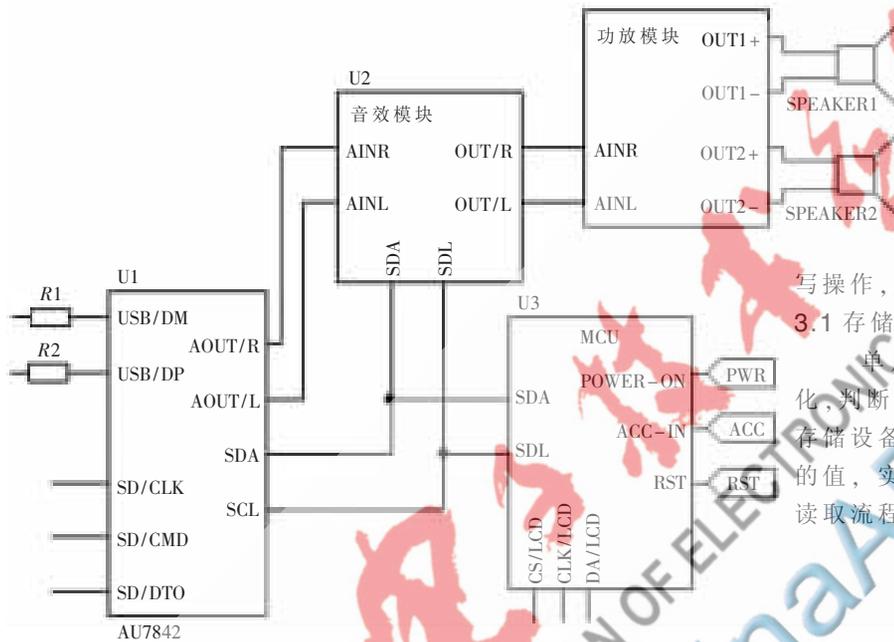


图 2 播放器模块电路图

2.2 外围硬件模块

本文以 STC12C5624AD 单片机为核心,来控制其他模块的工作。硬件模块框图如图 3 所示。

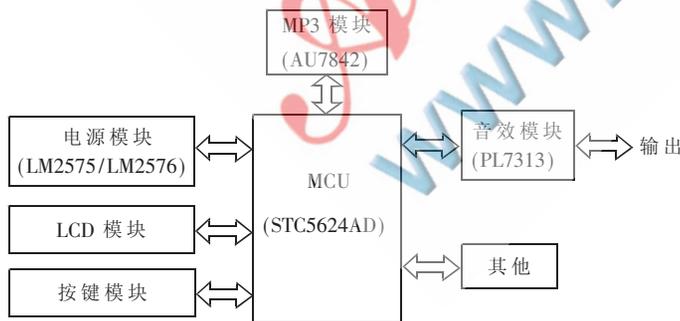


图 3 播放器硬件框图

(1)电源模块:完成对整个 MP3 播放器的供电。电源模块的电压输入端是发电机或蓄电池,电压经过开关型集成稳压电路(LM2575/LM2576),得到的输出电压稳定且纹波小^[4]。

(2)LCD 模块:显示 MP3 播放时的曲目序号、播放的

时间、文件的格式以及播放模式。

(3)按键模块:结合软件可以实现控制 MP3 播放器的工作,如浏览播放、顺序播放、随机播放以及不同播放音效之间的切换等。

(4)MP3 模块:读取存储设备(SD 卡/U 盘)中的音频文件(MP3/WMA),通过数模转换将数字信号解码成模拟信号。

(5)音效模块:音效模块提供音效处理功能。来自 MP3 模块的音频信号经过音效处理,能够以爵士、摇滚、古典、流行等多种音效播放音乐,带给听众很好的听觉感受。

(6)其他:包括 USB 接口和 SD 接口等。

3 软件设计

MP3 播放器受控于按键模块,单片机循环检测按键模块按键的动作,并通过软件对相关的寄存器进行读写操作,实现 MP3 播放器相应的功能。

3.1 存储设备读取及切换

单片机循环检测芯片外围电路电平的变化,判断当前是否有存储设备插入,是否须进行存储设备之间的切换。通过软件改变相应标志位的值,实现存储设备的读取或存储设备的切换。读取流程如图 4 所示。

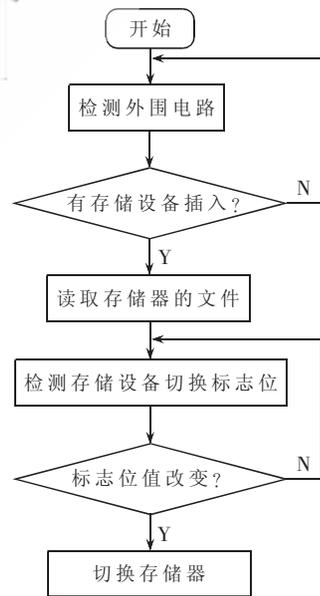


图 4 设备读取流程图

MP3 处理模块子程序:

```

if(mp3_start_flag==1) /* 初次插入设备 */
{
    .....
    mp3_flag=1;
    /*AU7842 启动标志位置位,开始响应 */
    currentchannel=0x01;
}
    
```

```

if(Current_PlayDev==1) /* 检测到 USB 接口有存储
                        设备接入 */
{
    .....
    Play_BreakPoint_USB(1);
        /* 读取 USB 存储设备中的数据 */
}
else if(Current_PlayDev==2)
    /* 检测到 SD 接口有存储设备接入 */
{
    .....
    Play_BreakPoint_SD(1); /* 读取 SD 卡中的数据 */
}
} /* */

if((Dev_Status!=0)&&(Current_DevStatus!=Dev_Status)
&&(Current_DevStatus==DEV_USB_SD))
    /* 后设备的启动播放 */
{
    .....
    if(Current_PlayDev==DEV_USB)
        /* 正在播放的 USB 存储器 */
        { DEV_Change_Flag=1; /* 切换标志位置位 */
        uart_putc(0x55);
        uart_putc(0x00);
        uart_putc(0xFF);
        uart_putc(0x15);
        uart_putc(0xEA);
        .....
        Play_BreakPoint_SD(1);
        /* 切换到从 SD 卡播放 */
        }
    else if(Current_PlayDev==
    DEV_SD)
        /* 正在播放的是 SD 卡 */
        { DEV_Change_Flag=1; /* 切换标志位置位 */
        uart_putc(0x55);
        uart_putc(0x00);
        uart_putc(0xFF);
        uart_putc(0x1B);
        uart_putc(0xE4);
        .....
        Play_BreakPoint_USB(1);
        /* 切换到从 USB 存储器播放 */
        }
}
}

```

3.2 掉电记忆功能

为满足使用的要求,车载 MP3 播放器应具有掉电记忆功能。掉电记忆功能可实现 MP3 播放器在掉电或关机后,上次各种设定值(如音量、音效、播放模式等)不会因断电而复位,在下次开机时不需重新设定,可以直接调用上次设定值。记忆流程如图 5 所示。

掉电记忆子程序:

```
void Save_Data(void) /* 定义掉电记忆函数 */
```

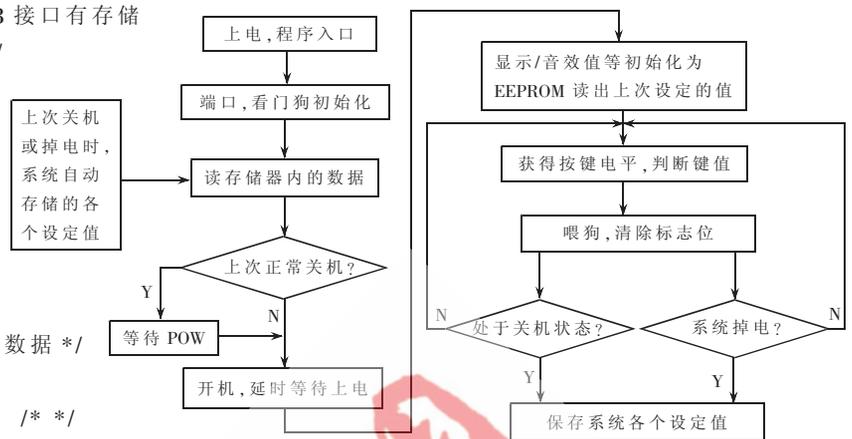


图 5 记忆流程图

```

{ Write_EEPROM(0x06db,vol_val);
    /* 记忆掉电前音量设定值 */
  Write_EEPROM(0x06dc,bass_val);
    /* 记忆掉电前低音设定值 */
  Write_EEPROM(0x06dd,tre_val);
    /* 记忆掉电前高音设定值 */
  Write_EEPROM(0x06de,loud_val);
    /* 记忆掉电前低音设定值 */
  Write_EEPROM(0x0700,Save_USB_Song1);
    /* 记忆掉电前 USB 曲目序号 */
  .....
  Write_EEPROM(0x0703,Save_USB_Min1);
    /* 记忆掉电前 USB 中正在播放曲目的播放时间 */
  .....
  Write_EEPROM(0x0707,Save_SD_Song1);
    /* 记忆掉电前 SD 中正在播放的曲目序号 */
  .....
  Write_EEPROM(0x070a,Save_SD_Min1);
    /* 记忆掉电前 USB 中正在播放曲目的播放时间 */
}

```

本文设计的车载 MP3 播放器,在 MP3 音频文件存储设备方面有较大的突破,新型大容量存储设备(SD 卡等)取代了传统卡带存储,并能够以多种音效播放。系统操作简便,MP3 播放性能良好。为保证播放器稳定工作,实验模拟汽车行驶状况^[5]:将播放器分别置于零下 40℃和 60℃环境中进行极限温度试验并置于四度一体空间振动试验台上进行振动测试,播放器长时间运行,各项功能稳定,播放性能良好。该款播放器已经成功应用在某些品牌工程车上。

参考文献

- [1] 谭昭禹,颜永红,马勋.音频子系统上的 IFC 接口电路设计[J]. 微计算机信息,2008,24(26):252-254.
- [2] Shanghai Mountain View Silicon Technology Co Ltd. AU7842 USB HOST MP3/WMA DECODER SOC[DB/OL], 2007,6.
- [3] 邸春芳.车载 MP3 的应用设计[J]. 计量与测试技术,

2008,35(9);36-38.

[4] 李文.一种新型 5 V 大功率开关稳压电源[J].微电子学, 2003,33(1):74-77

[5] GRAZIANO M, ROCH M R R. An automotive CD-player electro-mechanics fault simulation using VHDL-AMS[J]. Journal of Electronic Testing, 2008(6): 539-553.

(收稿日期:2011-04-26)

作者简介:

石鑫焱,男,1986年生,硕士研究生,主要研究方向:汽车电子。

曹成茂,男,1964年生,教授,硕士生导师,主要研究方向:智能检测与控制技术等。

