

南京信息职业技术学院

毕业设计论文

作者 张进成 学号 11642P35

系部 电子信息学院

专业 物联网应用技术

题目 基于语音无线控制灯光的智能家居系统

指导教师 陈羽

评阅教师 _____

完成时间： 2019 年 4 月 25 日

毕业设计(论文)中文摘要

(题目): 基于语音无线控制灯光的智能家居系统

摘要: 本文设计的是一个输入语音信号让机器可以直接识别并工作的装置。本文的最主要的核心语音识别部件为 LD3320, 主控选用: STC12LE5A60S2。为了实现语音识别和对话要通过主控控制 LD3320 内部寄存器以及 SPI flash。将声音信号通过麦克风输入语音识别部件进行频谱分析, 分析后将提取到的一级特征关键词语进行配对, 如果配对成功再进行接下来的功能实现, 通过语音输入开灯、关灯等指令实现灯光控制。

设计中, 采用 3.3V 供应电源模块部件, 采用 LM1117-3.3 稳压芯片控制主要控制及识别部分, 采用稳定的电流电压控制语音播放及继电器部分。声音接收模块采用的传感器为麦克风, 它会将它接受到的微弱信息转换为电压信息传输给主控部件。采用二级识别模式, 识别成功率较高, 能基本完成对灯光的控制效果, 可行性强。

关键词: 语音识别 LD3320 STC12LE5A60S2 单片机 分析频谱

毕业设计(论文)外文摘要

Title : Smart Home System Based on Voice Wireless Lighting Control

Abstract: The design of this paper is a device that can input speech signal so that the machine can recognize and work directly. LD3320 is the most important part of speech recognition, and STC12LE5A60S2 is the main control unit. In order to realize speech recognition and dialogue, the internal registers of LD3320 and SPI flash are controlled by main control. Sound signal is input into speech recognition unit through microphone for spectrum analysis. After analysis, the extracted first-level feature keywords are paired. If the pairing is successful, the next function is realized. Lighting control is realized by voice input commands such as turn on and turn off lights.

In the design, 3.3V power supply module is used, LM1117-3.3 voltage regulator chip is used to control the main control and identification part, and stable current and voltage is used to control voice playing And relay part. The sensor used in the sound receiving module is microphone, which converts the weak information it receives into Voltage information and transmits it to the main control unit. Using the two-level recognition mode, the recognition success rate is high, and the lighting control effect can be basically completed, and the Feasibility is strong.

keywords: Speech Recognition STC12LE5A60S2 Single-chip computer

Spectrum Analysis LD3320

目录

第一章 引言.....	2
1.1 选题意义.....	2
1.2 当今应用领域智能语音的发展背景.....	3
1.3 本课题主要研究内容.....	3
第二章 单片机及相关器件介绍.....	5
2.1 STC12LE5A60S2 单片机介绍.....	5
2.2 主要器件介绍——LD3320.....	6
第三章 系统硬件设计.....	9
3.1 电源模块.....	9
3.2 寄存器模块.....	9
3.3 控制单元模块.....	10
3.4 声音接收器模块.....	11
3.5 LED 灯光模块.....	11
3.6 语音识别模块.....	11
第四章 系统软件设计.....	13
4.1 系统程序流程图.....	13
4.2 软件开发环境.....	14
4.3 Source insight 技术特点.....	14
4.4 程序流程图.....	15
4.5 驱动程序.....	16
第五章 系统测试和总结.....	17
5.1 硬件电路调试.....	17
5.2 硬件功能的检查.....	18
5.3 软件调试.....	18
结论.....	19
致谢.....	19
参考文献.....	20

第一章 引言

1.1 选题意义

语音识别的研究对象是语音,它是语音信号处理的一个重要研究方向,是模式型识别的一个分支,涉及到诸多研究领域例如心理、生理、计算机科学、语音识别等,实现人机无差别交流互动和进行人机对话是语音识别的重要作用和意义。

语音识别系统的分类方式可以分为三个系统,分别是孤立字语音识别系统,连接字语音识别系统,以及连续语音识别系统其最主要的划分依据是对说话人说话方式的要求。进一步分为两个方向:一是根据对说话人的依赖程度可以分为指定人和非指定人语音识别系统;二是根据词汇量大小,可以分为小、中、大,以及无限词汇量的语音识别系统。

语音识别系统千差万别,虽然具体实现细节有所不同,但所采用的基本技术相似,一个典型语音识别系统的实现过程如图 1 所示。



图 1-1 语音识别系统

语音识别技术是以语音为研究对象,通过对语音信号进行处理让机器自动识别和理解人类的语言的一种技术。现在这项技术成为最具有发展潜力和发展前景的一项技术,解决了人机对话的困难性。

随着科学技术的发展,大众一直寻求一种便利的人机交互方式。语音信息就是最普遍,最广泛使用的一种信息资源。本设计实现了非指定人语音对电灯的有效控制,其意义不光仅仅只在灯光控制方面,也可以折射到智能家居非常大的市场,同时,它也可以应用于公共照明、卫生、楼宇对话、导航仪等多种领域。可以说,语音识别技术给人带来了便利,方便人们的生活,极大提高了人们的生活质量。

语音是人类最直接、最广泛、最普遍的交换信息方式,用语音代替按键输入,

让灯具备识别声音的能力，实现对灯的控制，是家电智能化的重要标志之一。基

于此，我们基于单片机、LD3320 语音识别芯片，提出“基于语音无线控制灯光的智能家居系统”课题，实现对灯的语音识别实现人机交互，具有广阔前景。

1.2 当今应用领域智能语音的发展背景

“智能家居”是以住宅为核心，集系统、结构、控制为一体，利用先进信息技术和物联网技术，将生活中和自己有关方便自己的家用电器统一控制，通过网络化的管理系统管理家中设备，来创造一个方便自己，温馨舒适的生活环境空间。基于语音无线控制灯光的智能家居系统只是在智能家居伟大场景应用下的一项小小的例子但可以折射出智能家居必将在中国迎来迅速发展的良机。

目前利用普通开关来控制家电开关的方法有两种：手动开关和无线开关。手动开关是通过手按下开关之后控制灯的亮灭；无线开关是使用手机或者电脑等方式无线控制灯光的效果。这两个控制方法在一定程度上不是最直接的控制方式，那么我们可以用我们的语音控制灯光的亮灭，达到最直接的效果吗？答案是肯定的。

人们在日常生活中经常遇到以下情况，躺着床上看电视或者看书时，书可以随手放在书柜上，电视可以用手中的遥控器来开关，但是当我们躺在床上之后，卧室电灯如何进行方便的控制呢？你可以通过安装一个开关来控制但是你有没有想过用你的声音来控制？如果想到，那么就可以用到我们今天的这个语音识别技术进行无线控制。

现有的常见无线开关和有线开关有很多的缺点例如不方便、不安全，基于语音无线控制灯光的智能家居系统很好的解决了传统开关灯的缺点，此设计源于生活中最广泛使用的声音，声音在空气中传播，当我们使用的灯能听到我们的声音之后，灯会在我们下达指令时按照我们的指令工作，那么如何实现？请往下看。

1.3 本课题主要研究内容

设计一个基于单片机的语音识别系统应用于智能家居的灯光控制中。

设计要求

本设计支持人体非特定 ASR 语音识别，口令模式+IO 控制模式，采用双重口令语音识别控制，增加了识别的准确率。

口令模式：即每次识别时都需要说一级口令：“小白”这个口令，才能够进行下一级的识别，二级识别口令：开灯，关灯，闪烁。

1. 语音指令 1：在说出“开灯”时，该系统所控制的照明灯光自动打开，开灯照明。
2. 语音指令 2：在说出“关灯”时，该系统所控制的照明灯光自动关闭，关闭照明
3. 语音指令 3：在说出“闪烁”时，该系统所控制的照明灯光自动闪烁，循环亮灭。：

第二章 单片机及相关器件介绍

2.1 STC12LE5A60S2 单片机介绍

STC12 系列单片机是由 STC 公司生产的 8051 单片机。它是新一代 8051 单片机，速度快，抗干扰能力强。

STC12 系列单片机的定时器 0/定时器 1/串口与传统的 8051 兼容，增加了一个独立的波特率发生器，节省了定时器 2。

STC12Lxx 系列工作电压：3.6V - 2.4V / 2.1V (3V 单片机)；

- ❖ 工作频率范围：0~35MHz
- ❖ 通用 I/O 口（36/40/12/14/16 个）每个 I/O 口驱动能力均可达到 20mA
- ❖ 有 EEPROM 功能。
- ❖ 看门狗功能。

STC12xx 系列单片机的内部结构

STC12xx 系列单片机的内部结构框图如图所示。STC12xx 单片机中包含很多部件其中包括：中央处理器 (CPU)、数据存储器 (SRAM)、程序存储器 (Flash)、定时器和计数器、UART 串口、I/O 接口、看门狗等诸多模块。

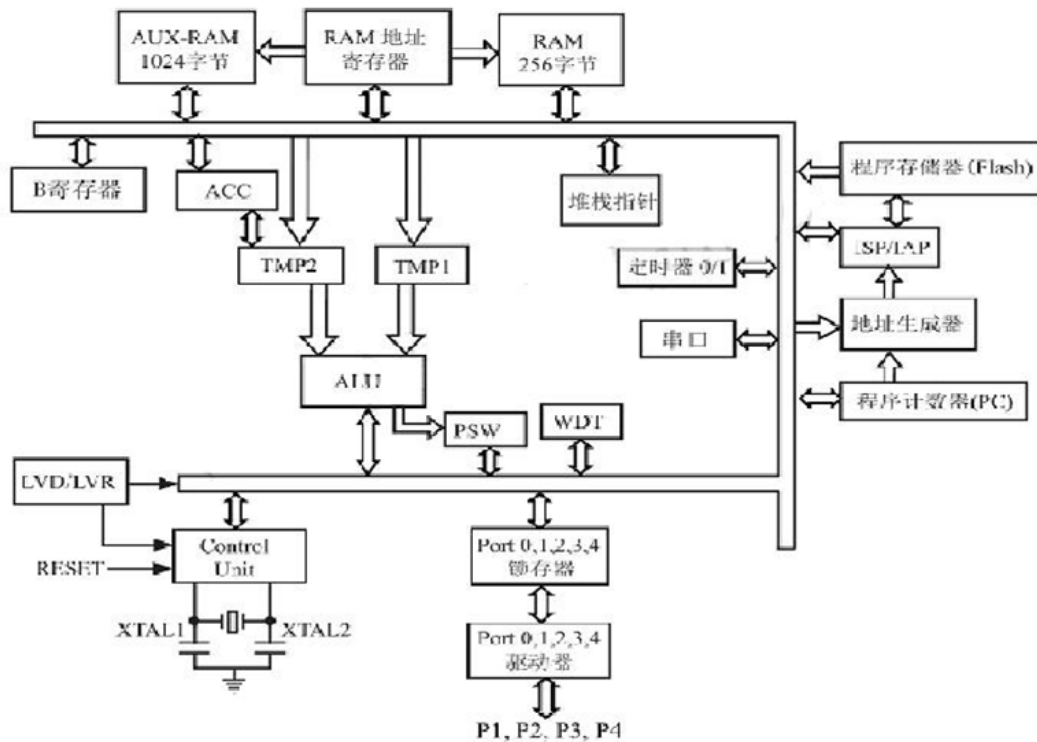


图 2-1 STC 内部结构

2.2 主要器件介绍——LD3320

LD3320 芯片是一款专门为语音识别设计生产的专用芯片。该芯片集成了语音识别处理器和一些外部电路，包括 A/D 转换器 D/A 转换器、麦克风接口、声音输出接口等。本芯片在设计上兼备节能和高速率的特点，不需要外接任何的辅助芯片，可以直接集成在现有的产品中即可以实现语音识别、声控和人机对话功能。并且，LD3320 识别的关键词语列表是可以随意动态编辑的。

功能介绍

- 完成非特定人语音识别。不需要用户事先训练和录音，识别准确率 95%。原因是使用的是 ICRout 公司特有的快速而稳定的优化算法，
- 完成语音识别功能时不需要外接任何辅助的 Flash 芯片。RAM 芯片和 AD 芯片，提供了单芯片语音识别的解决办法。
- 在每次识别时最多可以设置 50 项候选识别句，每个识别句可以是单字也可以是词组和短句。长度为不超过 10 个汉字或者 79 个字节的拼音串。可由一个系统支持多种场景，因为识别句内容可以动态编辑修改，可以根据自己的需要更改。

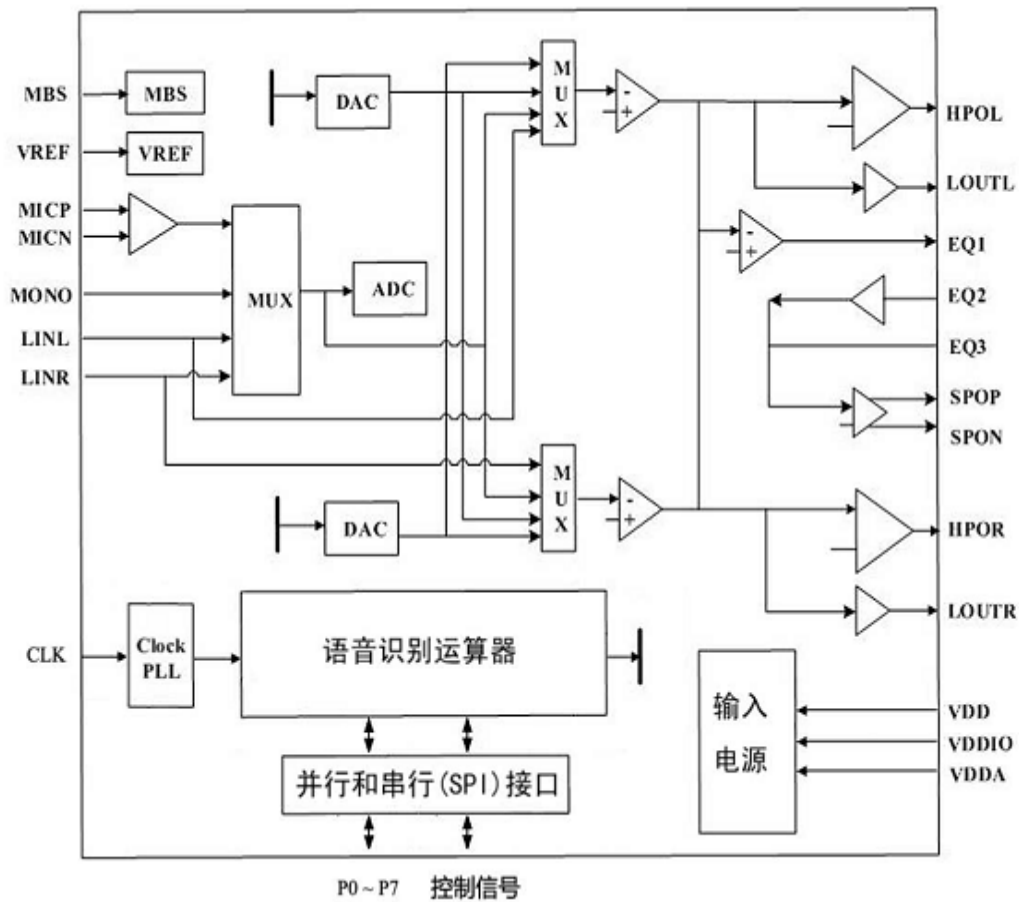


图 2-2 LD3320 内部结构

- 支持并行和串行接口，串行方式可以简化与其他模块的连接。
- 可设置为休眠状态，当处于睡眠时可以很方便的激活。
- 支持 MP3 播放功能，主控 MCU 将 MP3 数据依次送入 LD3320 芯片内部就可以从芯片的相应 PIN 输出声音，无需外围辅助器件。产品设计可以选择从立体声的耳机或者单声道喇叭来获得声音输出。支持 MPEG1、MPEG2 和 MPEG 2.5 layer 3 等格式。
- 工作供电为 3.3V，如果用于便携式系统，使用充电宝也可以完成对灯光的控制。

以下为内部电路的简单逻辑图（图 2—3）：

详细说明如下：

电压要求：	VDD	数字电路用电源输入	3V-3.3V
	VDDIO	数字 I/O 电路用电源输入	1.65V-VDD
	VDDA	模拟电路用电源输入	3V-4V

因此，需要保证使用的主控 MCU 同样工作在 3.3V，保证主控 MCU 向 LD3320 的管脚输出的高电压不超过 3.3V。

❖ 时钟(Clock)

芯片必须连接外部时钟，可接受的频率范围是 4-48MHz；而芯片内部还有 PLL 频率合成器，可产生特定的频率供内部模块使用。

❖ 复位

对芯片的复位信号必须在 VDD/VDDA/VDDIO 都稳定后才可以进行。复位信号是：无论芯片正在进行何种运算，都可以使它恢复一开始的状态，并使各寄存器复位。

❖ 串行接口

串行接口通过 SPI 协议和外部主 CPU 连接，首先要将 MD 接高电平，而将(SPI S: 1:) 接地。此时只使用 4 个管脚：片选、SPI 时钟、SPI 输入和 SPI 输出。

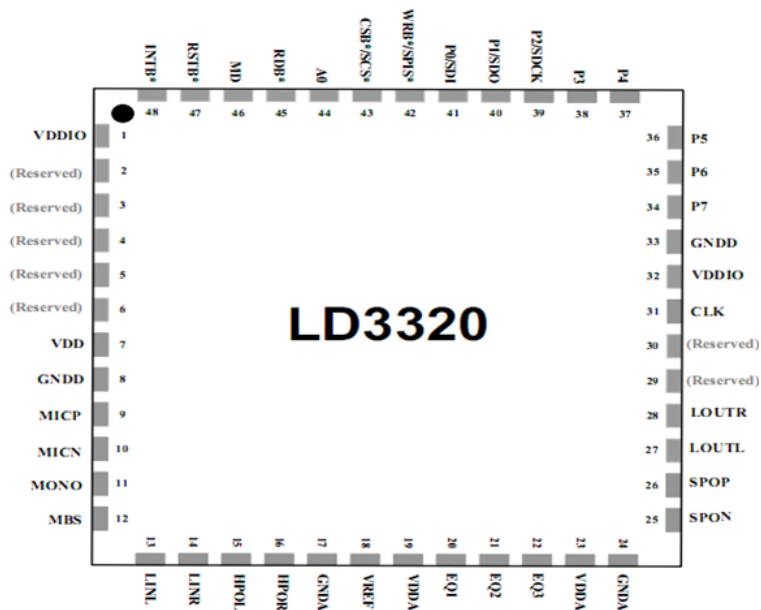


图 2-2 LD3320 管脚结构

❖ 寄存器

对芯片的设置和命令，包括传送数据和接受数据，都是通过对寄存器的操作

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，获得详细结果都是通过读 / 写寄存器来完成。

<https://d.book118.com/098025105126006101>