



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106325095 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610948631.5

(22)申请日 2016.10.25

(71)申请人 广州华睿电子科技有限公司

地址 511400 广东省广州市番禺区番禺大道555号天安总部1号楼702

(72)发明人 李宗平 陈建长 张杰 詹小樑 温佳俊

(74)专利代理机构 广州番禺容大专利代理事务所(普通合伙) 44326

代理人 刘新年

(51)Int.Cl.

G05B 15/02(2006.01)

G05B 19/418(2006.01)

G10L 15/26(2006.01)

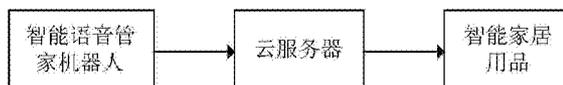
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

一种智能语音管家机器人系统

(57)摘要

本发明公开了一种智能语音管家机器人系统,包括智能语音管家机器人、云服务器、至少一个智能家居用品,所述云服务器分别与所述智能语音管家机器人、智能家居用品连接;所述智能语音管家机器人将语音信号转换为控制信号并将所述控制信号发送给所述云服务器;所述云服务器接收所述控制信号,并将所述控制信号发送给所述智能家居用品;所述智能家居用品接收所述控制信号,并根据所述控制信号进行相应的动作。本发明采用高集成电路设计,融合众多产品,一台机器人即可控制家里的所有智能家电及安防设备,包括门锁、摄像头、门铃、传感器等,只要将智能产品无线连接至智能管家机器人上,就可以使所有带网络功能的家电联网,使用简单、方便、快捷。



1. 一种智能语音管家机器人系统,其特征在于,包括智能语音管家机器人、云服务器、至少一个智能家居用品,所述云服务器分别与所述智能语音管家机器人、智能家居用品连接;

所述智能语音管家机器人将语音信号转换为控制信号并将所述控制信号发送给所述云服务器;

所述云服务器接收所述控制信号,并将所述控制信号发送给所述智能家居用品;

所述智能家居用品接收所述控制信号,并根据所述控制信号进行相应的动作。

2. 根据权利要求1所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述云服务器包括依次通过WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议进行通信的远程应用层、云服务器层、API通信层、本地设备层;

所述远程应用层和本地设备层支持安卓设备、IOS设备、WEB客户端、PC、嵌入式板卡;

所述云服务器层包括数据存储服务器和数据传输服务器,所述数据存储服务器用于存储数据信息,所述数据传输服务器用于传输数据信息;

所述API通信层包括与WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议相对应的至少一路通信接口。

3. 根据权利要求1所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音管家机器人包括CPU处理器、至少一个MIC输入模块、智能语音识别模块、智能语音合成模块、音频输出模块、WIFI模块;

所述CPU处理器分别与智能语音识别模块、智能语音合成模块、WIFI模块连接;

所述MIC输入模块与所述智能语音识别模块连接;

所述音频输出模块与所述智能语音合成模块连接;

所述MIC输入模块用于输入用户的语音信号;

所述智能语音识别模块用于识别用户的语音信号;

所述CPU处理器用于根据语音信号进行智能匹配,生成相应的控制信号控制相应的智能家居用品,或者生成相应的话语回复用户;

所述智能语音合成模块用于将CPU处理器中的以文本字符串表示的状态合成为语音、以语音的形式加以输出,作为人机交互的一种反馈手段;

所述音频输出模块用于将语音即时播报出来,用户只需被动收听即可;

所述WIFI模块用于智能语音管家机器人通过无线网络与所述云服务器进行通信。

4. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音识别模块采用前馈型序列记忆网络FSMN识别用户的语音信号,所述前馈型序列记忆网络FSMN在隐层旁增加一个记忆块模块,用于存储对判断当前语音帧有用的历史信息和未来信息。

5. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音合成模块包括文本分析器,所述文本分析器首先根据发音字典,将输入的文本字符串分解为带有属性标记的词及其读音符号,再根据语义规则和语音规则,为每一个词、每一个音节确定重音等级和语句结构及语调,以及各种停顿。

6. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述CPU处理器采用基于词典的双向最大匹配法进行智能匹配,包括词典加载、预处理、最大匹配、歧义消解阶段,所述词典采用散列表Hash table。

7. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述音频输出模块包括功率放大器,所述功率放大器用于放大输出的语音信号。

8. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音管家机器人还包括MCU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器;

所述MCU处理器分别与所述CPU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器连接;

所述MCU处理器用于协助CPU处理器处理分析数据信息;

所述VOC传感器用于监测室内的VOC值,并将该VOC值发送到所述MCU处理器中;

所述PM2.5传感器用于监测室内的PM2.5值,并将该PM2.5值发送到所述MCU处理器中;

所述光照传感器用于监测室内的光照强度,并将该光照强度发送到所述MCU处理器中;

所述温湿度传感器用于监测室内的温湿度,并将该温湿度发送到所述MCU处理器中。

9. 根据权利要求3所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音管家机器人还包括红外转发模块、按键输入模块、触摸显示模块;

所述红外转发模块、按键输入模块与所述MCU处理器连接;

所述触摸显示模块与所述CPU处理器连接;

所述红外转发模块用于将能控制智能家居用品的红外线进行转发,通过云服务器,控制相应的智能家居用品;

所述按键输入模块用于通过按键设置智能语音管家机器人的各项参数;

所述触摸显示模块用于通过触摸设置智能语音管家机器人的各项参数。

10. 根据权利要求8所述的智能语音管家机器人系统,其特征在于,所述智能语音管家机器人系统还包括与所述云服务器连接的客户端,所述客户端用于显示智能语音管家机器人的工作状态及各传感器上传的环境参数,所述客户端为手机、平板电脑、笔记本电脑。

一种智能语音管家机器人系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制技术领域,具体涉及一种智能语音管家机器人系统。

背景技术

[0002] 智能语音机器人是物联网(IOT,The Internet of things)的典型应用和拓展,物联网是一个动态的全球网络基础设施,它具有基于标准和互操作通信协议的自组织能力,其中物理的和虚拟的“物”具有身份标识、物理属性、虚拟的特性和智能的接口,并与信息网络无缝整合。物联网的关键技术有RFID、传感网、M2M、两化融合等。物联网将各种信息传感设备,如无线传感器网络(WSN,Wireless Sensor Network)节点、射频识别(RFID, Radio Frequency Identification)装置、红外感应器、移动手机、PDA、全球定位系统(GPS, Global Positioning System)、激光扫描器等各种装置与互联网结合起来而形成的一个巨大网络。在现代社会中,物联网的应用相当广泛。

[0003] 目前市场上常用的智能家居用品管家中,大多为外形大而笨重,或交互不方便,只能简单的控制部分家居产品,如灯光、插座及一些普通家用电器。或不能很好的进行人机互动交流,例如需要遥控器进行控制,或需要按键进行操作;也不能很好地支持或兼容控制家里的可视门铃、摄像头、门锁、传感器等家用安防设备,现在,随着人们的安全意识加强,家里的安防设备日渐增多,虽然大部分支持远程控制和查看,但是不同的产品及厂家需要使用不同的移动终端。工作模式繁多,不同的产品进行工作模式切换极不便利。致使用户的手机或其它终端上安装多个APP,使用起来非常不方便,切换控制不同的设备时,需要登录不同的APP,而且还要输入不同的管理账号和密码,用户无法使家居产品快速进入工作状态,就方便性而言,给用户带来极大不便,整体的家居产品控制给人以非常散乱、无序的状态。

[0004] 现有的智能家居用品管家中,大部分还处于较为原始阶段,要么是使用上不方便,要么是不够智能化。产品的功能较为单一,用户往往体验性不佳,使得用户的使用积极性不高,降低了用户使用意愿。现有市场上的产品,在使用上往往比较复杂,需要较为专业的前期连接控制,无法达到快捷使用、迅速上手的特点,而且往往产品兼容性不足,系统复杂难以维护管理。

[0005] 传统智能家居用品机器人,只能单一的控制灯光、窗帘及部分家电;集成度较低,部分家电无法一起组网使用,如监控摄像头、可视门铃、门锁等;或者是控制方式单一,不支持多种控制方式,操作不够方便。如需要远程控制,不同的家居产品要使用多个APP才能实现。使用起来繁琐、不方便,当需要家电快速进入工作状态时,需要登录不同的APP,还要输入不同的账号和密码,多次操作之后才能使相应的家居产品进入需要的工作模式,非常不利于管理,无法达到真正的智能家居用品。普通的管家机器人连接方式少,无法方便、快捷安装使用。

[0006] 作为远程通信核心的云服务器系统,现有的云系统中,采用传统字节流协议形式,可读性差,效率低下,对前端开发人员要求高;无可靠云端数据库支持,对不同类型数据云存储支持差,编程工作量大。无通用标准化通信协议和应用程序接口;无对多用户信息管理

系统;无法实现可快捷定制的数据参数云存储支持。无安全可靠的用户认证支持,在数据和用户信息安全性方面缺乏多出防护机制,底层硬件通信速率较低,无法满足用户对数据量大、延时小的通信应用或音视频实时传输需求。

发明内容

[0007] 有鉴于此,为了解决现有技术中的上述技术问题,本发明提出一种智能语音管家机器人系统。

[0008] 本发明通过以下技术手段解决上述问题:

[0009] 一种智能语音管家机器人系统,包括智能语音管家机器人、云服务器、至少一个智能家居用品,所述云服务器分别与所述智能语音管家机器人、智能家居用品连接;

[0010] 所述智能语音管家机器人将语音信号转换为控制信号并将所述控制信号发送给所述云服务器;

[0011] 所述云服务器接收所述控制信号,并将所述控制信号发送给所述智能家居用品;

[0012] 所述智能家居用品接收所述控制信号,并根据所述控制信号进行相应的动作。

[0013] 进一步地,所述云服务器包括依次通过WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议进行通信的远程应用层、云服务器层、API通信层、本地设备层;

[0014] 所述远程应用层和本地设备层支持安卓设备、IOS设备、WEB客户端、PC、嵌入式板卡;

[0015] 所述云服务器层包括数据存储服务器和数据传输服务器,所述数据存储服务器用于存储数据信息,所述数据传输服务器用于传输数据信息;

[0016] 所述API通信层包括与WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议相对应的至少一路通信接口。

[0017] 进一步地,所述智能语音管家机器人包括CPU处理器、至少一个MIC输入模块、智能语音识别模块、智能语音合成模块、音频输出模块、WIFI模块;

[0018] 所述CPU处理器分别与智能语音识别模块、智能语音合成模块、WIFI模块连接;

[0019] 所述MIC输入模块与所述智能语音识别模块连接;

[0020] 所述音频输出模块与所述智能语音合成模块连接;

[0021] 所述MIC输入模块用于输入用户的语音信号;

[0022] 所述智能语音识别模块用于识别用户的语音信号;

[0023] 所述CPU处理器用于根据语音信号进行智能匹配,生成相应的控制信号控制相应的智能家居用品,或者生成相应的话语回复用户;

[0024] 所述智能语音合成模块用于将CPU处理器中的以文本字符串表示的状态合成为语音、以语音的形式加以输出,作为人机交互的一种反馈手段;

[0025] 所述音频输出模块用于将语音即时播报出来,用户只需被动收听即可;

[0026] 所述WIFI模块用于智能语音管家机器人通过无线网络与所述云服务器进行通信。

[0027] 进一步地,所述智能语音识别模块采用前馈型序列记忆网络FSMN识别用户的语音信号,所述前馈型序列记忆网络FSMN在隐层旁增加一个记忆块模块,用于存储对判断当前语音帧有用的历史信息 and 未来信息。

[0028] 进一步地,所述智能语音合成模块包括文本分析器,所述文本分析器首先根据发

音字典,将输入的文本字符串分解为带有属性标记的词及其读音符号,再根据语义规则和语音规则,为每一个词、每一个音节确定重音等级和语句结构及语调,以及各种停顿。

[0029] 进一步地,所述CPU处理器采用基于词典的双向最大匹配法进行智能匹配,包括词典加载、预处理、最大匹配、歧义消解阶段,所述词典采用散列表Hash table。

[0030] 进一步地,所述音频输出模块包括功率放大器,所述功率放大器用于放大输出的语音信号。

[0031] 进一步地,所述智能语音管家机器人还包括MCU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器;

[0032] 所述MCU处理器分别与所述CPU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器连接;

[0033] 所述MCU处理器用于协助CPU处理器处理分析数据信息;

[0034] 所述VOC传感器用于监测室内的VOC值,并将该VOC值发送到所述MCU处理器中;

[0035] 所述PM2.5传感器用于监测室内的PM2.5值,并将该PM2.5值发送到所述MCU处理器中;

[0036] 所述光照传感器用于监测室内的光照强度,并将该光照强度发送到所述MCU处理器中;

[0037] 所述温湿度传感器用于监测室内的温湿度,并将该温湿度发送到所述MCU处理器中。

[0038] 进一步地,所述智能语音管家机器人还包括红外转发模块、按键输入模块、触摸显示模块;

[0039] 所述红外转发模块、按键输入模块与所述MCU处理器连接;

[0040] 所述触摸显示模块与所述CPU处理器连接;

[0041] 所述红外转发模块用于将能控制智能家居用品的红外线进行转发,通过云服务器,控制相应的智能家居用品;

[0042] 所述按键输入模块用于通过按键设置智能语音管家机器人的各项参数;

[0043] 所述触摸显示模块用于通过触摸设置智能语音管家机器人的各项参数。

[0044] 进一步地,所述智能语音管家机器人系统还包括与所述云服务器连接的客户端,所述客户端用于显示智能语音管家机器人的工作状态及各传感器上传的环境参数,所述客户端为手机、平板电脑、笔记本电脑。

[0045] 本发明智能语音管家机器人采用高度集成的电路设计,融合多种类型的家居产品,通过红外、蓝牙、wifi、RF433M等无线通讯技术,一个手机APP就可以整合电视、空调、灯光、窗帘、音乐系统、温湿度传感器、机械手、可视门铃、摄像头、门锁以及安防系统等家中所有的电子设备,而且还有机器人自带的温湿度传感器、VOC传感器、PM2.5传感器等各种实时监测功能,让智能产业与健康产业相结合,使用户更加了解自己的居住环境状态,预防家居环境的健康隐患,达到保障用户的健康生活的目的。

[0046] 本发明采用高集成电路设计,融合众多产品,一台机器人即可控制家里的所有智能家电及安防设备,包括门锁、摄像头、门铃、传感器等,只要将智能产品无线连接至智能管家机器人上,就可以使所有带网络功能的家电联网,使用简单、方便、快捷。

附图说明

[0047] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0048] 图1是本发明智能语音管家机器人系统的结构示意图;

[0049] 图2是云服务器的通信拓扑结构图;

[0050] 图3是本发明智能语音管家机器人的结构示意图;

[0051] 图4是本发明FSMN的结构示意图;

[0052] 图5是本发明FSMN中隐层记忆块的时序展开示意图;

[0053] 图6是本发明基于词典的分词算法的流程图;

[0054] 图7是本发明智能语音管家机器人的另一结构示意图;

[0055] 图8是本发明智能语音管家机器人系统的另一结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面将结合附图和具体的实施例对本发明的技术方案进行详细说明。需要指出的是,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 实施例

[0058] 如图1所示,本发明提供一种智能语音管家机器人系统,包括智能语音管家机器人、云服务器、至少一个智能家居用品,所述云服务器分别与所述智能语音管家机器人、智能家居用品连接;

[0059] 所述智能语音管家机器人将语音信号转换为控制信号并将所述控制信号发送给所述云服务器;

[0060] 所述云服务器接收所述控制信号,并将所述控制信号发送给所述智能家居用品;

[0061] 所述智能家居用品接收所述控制信号,并根据所述控制信号进行相应的动作。

[0062] 如图2所示,所述云服务器包括依次通过WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议进行通信的远程应用层、云服务器层、API通信层、本地设备层。

[0063] 所述远程应用层和本地设备层支持安卓设备、IOS设备、WEB客户端、PC、嵌入式板卡。

[0064] 在本地设备层中,智能语音管家机器人具备Linux操作系统和WIFI通信方案,并采用Hrpush和RESTful通信方式和服务器进行通信。

[0065] 在远程应用层中,应用程序平台主要支持安卓手机设备和IOS手机设备,并选择Hrpush/和RESTful/方式均可以和服务器进行通信。

[0066] 所述云服务器层包括数据存储服务器和数据传输服务器,所述数据存储服务器用于存储数据信息,所述数据传输服务器用于传输数据信息。

[0067] 云服务器架构中,以处于云服务器层的数据存储服务器和数据传输服务器为核

心。其主要特点有支持WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices等多种协议和远程客户端进行通信。同时提供友好的搜索引擎URL,提供了强大的个性化环境,每个用户可以对WEB内容和表现形式进行个性化设置。提供了基于角色的权限系统,没有必要对每个用户进行授权,只需要对角色进行授权。提供的站内搜索系统能对站内的所有内容进行索引和搜索,模板系统将内容和表现分离,可以很方便地控制面前用户WEB的外观。提供完善的WEB形式管理和分析工具,极大方便管理者对云系统的管理和维护。该云系统的Caching机制能有效减少数据库查询次数,从而提高站点性能,降低服务器负荷。在字符编码和多语言支持方面,支持多种编码格式,支持很多国家的语言。同时扩展能力强大,有丰富的第三方扩展支持。

[0068] 所述API通信层包括与WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices协议相对应的至少一路通信接口。

[0069] 在云系统和终端设计API通信层中,采用了WebSocket/Hrpush/RESTful/Webservices等多种通信技术实现。根据物联网中一般所用到的安卓手机设备、IOS手机设备、平板电脑、PC、MAC和嵌入式板卡,均可从以上4中通信接口中找到相应API通信方式和云服务系统通信。

[0070] 本发明智能语音管家机器人系统在云服务器架构方面采用华睿、新版云服务架构(Huarui Cloud services,HRCS)。该架构基于华睿云服务器分布式应用的IM和现场过程控制通信协议。HRCS架构以ZIGBEE、WIF、以太网和互联网为通信基础,采用网络内存映射方式,实现了Andriod、IOS、Windows、WEB、微信、Linux、RTOS和NonOS间跨平台数据实时通信、数据云存储服、用户信息、软件信息和资讯信息管理的统一标准。

[0071] 本发明智能语音管家机器人系统架构采用了mysql作为数据存储核心,结合php和python等高效率编程语言,采用基于json、http和webservices等技术,解决了传统字节流协议形式、可读性差、效率低下、对前端开发人员要求高等问题。同时设计了多用户信息管理系统,解决了在数据和用户信息安全性方面缺乏多出防护机制。本发明用标准化通信协议和应用程序接口,对Android、IOS、MAC、PC、WEB等多平台数据通信支持。底层硬件采用ZIGBEE/WIFI通信技术,同时解决低功耗和高传输速率满足用户对数据量大、延时小的通信应用或音视频实时传输需求。

[0072] 如图3所示,所述智能语音管家机器人包括CPU处理器、至少一个MIC输入模块、智能语音识别模块、智能语音合成模块、音频输出模块、WIFI模块;

[0073] 所述CPU处理器分别与智能语音识别模块、智能语音合成模块、WIFI模块连接;

[0074] 所述MIC输入模块与所述智能语音识别模块连接;

[0075] 所述音频输出模块与所述智能语音合成模块连接;

[0076] 所述MIC输入模块用于输入用户的语音信号;

[0077] 所述智能语音识别模块用于识别用户的语音信号;

[0078] 所述CPU处理器用于根据语音信号进行智能匹配,生成相应的控制信号控制相应的智能家居用品,或者生成相应的话语回复用户;

[0079] 所述智能语音合成模块用于将CPU处理器中的以文本字符串表示的状态合成为语音、以语音的形式加以输出,作为人机交互的一种反馈手段;

[0080] 所述音频输出模块用于将语音即时播报出来,用户只需被动收听即可;

[0081] 所述WIFI模块用于智能语音管家机器人通过无线网络与所述云服务器进行通信。

[0082] 所述智能语音识别模块采用前馈型序列记忆网络FSMN识别用户的语音信号,所述前馈型序列记忆网络FSMN在隐层旁增加一个记忆块模块,用于存储对判断当前语音帧有用的历史信息 and 未来信息。

[0083] 语音识别作为智能语音管家机器人的主要功能,本发明采用讯飞语音识别方案。该方案采用名为前馈型序列记忆网络FSMN(Feed-forward Sequential Memory Network)的新框架。在这个框架中,可以把上述几点很好的融合,同时各个技术点对效果的提升可以获得叠加。值得一提的是,我们在这个系统中创造性提出的FSMN结构,采用非循环的前馈结构,在只需要180ms延迟下,就达到了和双向LSTM RNN相当的效果。

[0084] 图4为FSMN的结构示意图,相比传统的DNN,我们在隐层旁增加了一个称为记忆块的模块,用于存储对判断当前语音帧有用的历史信息 and 未来信息。图5画出了双向FSMN中记忆块左右各记忆一帧语音信息(在实际任务中,可根据任务需要,人工调整所需记忆的历史和未来信息长度)的时序展开结构。

[0085] 从图4、图5中可以看出,不同于传统的基于循环反馈的RNN,FSMN记忆块的记忆功能是使用前馈结构实现的。这种前馈结构有两大好处:首先,双向FSMN对未来信息进行记忆时,没有传统双向RNN必须等待语音输入结束才能对当前语音帧进行判断的限制,它只需要等待有限长度的未来语音帧即可,正如前文所说的,我们的双向FSMN在将延迟控制在180ms的情况下就可获得媲美双向RNN的效果;其次,如前所述,传统的简单RNN因为训练过程中的梯度是按时间逐次往前传播的,因此会出现指数衰减的梯度消失现象,这导致理论上具有无限长记忆的RNN实际上能记住的信息很有限,然而FSMN这种基于前馈时序展开结构的记忆网络,在训练过程中梯度沿着图4中记忆块与隐层的连接权重来回传给各个时刻即可,这些连接权重决定了不同时刻输入对判断当前语音帧的影响,而且这种梯度传播在任何时刻的衰减都是常数的,也是可训练的,因此FSMN用一种更为简单的方式解决了RNN中的梯度消失问题,使得其具有类似LSTM的长时记忆能力。

[0086] 另外,在模型训练效率和稳定性方面,由于FSMN完全基于前馈神经网络,所以不存在RNN训练中因mini-batch中句子长短不一需要补零而导致浪费运算的情况,前馈结构也使得它的并行度更高,可最大化利用GPU计算能力。从最终训练收敛的双向FSMN模型记忆块中各时刻的加权系数分布我们观察到,权重值基本上在当前时刻最大,往左右两边逐渐衰减,这也符合预期。进一步,FSMN可和CTC准则结合,实现语音识别中的“端到端”建模。

[0087] 所述智能语音合成模块包括文本分析器,所述文本分析器首先根据发音字典,将输入的文本字符串分解为带有属性标记的词及其读音符号,再根据语义规则和语音规则,为每一个词、每一个音节确定重音等级和语句结构及语调,以及各种停顿。

[0088] 本发明智能语音管家机器人的语音合成采用的是文语转换系统[1](Text-To-Speech System, TTS System),它是一种以文字串为输入的语音合成系统。其输入的是通常的文本字符串,系统中的文本分析器首先根据发音字典,将输入的文字串分解为带有属性标记的词及其读音符号,再根据语义规则和语音规则,为每一个词、每一个音节确定重音等级和语句结构及语调,以及各种停顿等。这样文字串就转变为符号代码串。根据前面分析的结果,生成目标语音的韵律特征,采用前面介绍的合成技术的一种或者是几种的结合,合成输出语音。

[0089] 该语音合成应用系统就是一种面向TTS应用的语音系统。该系统的设计目标是作

为人机交互的一种反馈手段,用于将计算机中的数据或状态以语音的形式加以输出。该系统的应用背景是作为卫星测试系统的一个子系统用于增强人机交互能力。通过引入语音合成技术,将原本需要测试人员主动观察的数据、状态或指令等内容以语音的形式即时播报出来,相应的测试人员只需被动收听即可,只有在敏感内容出现时才加以主动观察,从而降低测试人员的工作强度,改善工作环境和条件。在这样的应用背景下,对语音合成系统的要求是响应速度快,计算复杂度和存储空间复杂度低,具有良好的可扩展性和合成语音清晰度高、易懂性强,适于科学术语、符号和单位的发音合成等。基于以上系统需求,我们开发了专门针对科学应用特别是航空航天领域内常见的科学术语、符号、计量单位和数学公式等文本分析模块,以及新型的基于规则和参数的语音合成技术。

[0090] 所述CPU处理器采用基于词典的双向最大匹配法进行智能匹配,包括词典加载、预处理、最大匹配、歧义消解阶段,所述词典采用散列表Hash table。

[0091] 由于本智能语音管家机器人支持中文语音智能对话,在中文语音智能对话算法中,中文分词技术俨然是一个重要的研究方向,隶属于自然语言处理。现有的分词算法可以分为三大类:基于字符串匹配的分词方法、基于统计的分词方法和基于理解的分词方法。本方案采用的是基于词典的“双向最大匹配”法。该算法是目前中文信息处理中最简单有效的方法,有这样的统计:汉语文本中90%左右的句子,其与双向最大匹配的结果相吻合,而且是正确的分词结果。

[0092] 为了满足用户在:自然语音家居控制、常用语聊天、百科查询、聊天交互、天气查询、机票信息查询…等众多领域交互。该智能语音管家机器人方案采用了优秀的词库算法设计和匹配算法。

[0093] 在一般的中文词库中,主要有以下特点:1.中文词是一个开放集,词数在增长;2.以不同字开头的词的数目变化很大,多的达到数百个,少的也有可能只有一个或者没有;3.词的长度变化也很大,有单字词,也有由六、七个字成词的。这就要求在设计词典时,除了考虑访问效率外,还得充分考虑存储利用率。因此本方案采用Hash表数据结构实现,可以在算法的时间复杂度和空间复杂度上很好平衡。

[0094]

首字 Hash 表			指针	词索引	词表					
中	20	P	→	2 字索引	中国	中间	中继	中计	中午	
...				3 字索引	中计了		中小学	...		
				4 字索引	中国人民		...			
				...						
				13 字索引	中华人民共和国位于亚洲东部			...		

[0095] 散列表Hash table,也叫哈希表,顾名思义就是把数据都打散了,再按一定规律存起来,加快访问速度。是根据关键码值Key而直接进行访问的数据结构。首字Hash表通过一次哈希运算就可以直接定位汉字在表中的位置。一个单元包括三项内容:C:存储首字;F标志位:存储以C为首字的最长词条的长度;P:指向词表索引表。

[0096] 用户和智能语音管家机器人交互过程中,需要做识别后的句子和词库进行智能匹配,智能匹配可以被描述成如下流程:

- [0097] a、用户向智能语音管家机器人提出一个话题；
- [0098] b、智能语音管家机器人对该话题进行分词处理；
- [0099] c、在智能语音管家机器人知识库中寻找与该话题匹配的话语回复用户。
- [0100] 如图6所示,基于词典的分词算法分为词典加载、预处理、最大匹配、歧义消解几个阶段,其具体流程如下:
- [0101] 步骤一:预处理阶段,按照特殊字符(英文字母、数字、标点符号等)将待分析文本进行断句,将待切分的文本切分为只有中文的短句子,这些句子是下一步分词处理的基本单位;
- [0102] 步骤二:对断句出来的句子进行双向最大匹配(双向匹配,长词优先)分词,分词后的结果作为S3的输入;
- [0103] 步骤三:对上一步分词得到的结果进行比较,判断是否存在歧义,如果存在歧义,就进行一定的歧义消解;
- [0104] 步骤四:重复步骤二、步骤三,直到处理完步骤一中断句所切分出的所有句子单元。
- [0105] 所述音频输出模块包括功率放大器,所述功率放大器用于放大输出的语音信号。
- [0106] 如图7所示,所述智能语音管家机器人还包括MCU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器;
- [0107] 所述MCU处理器分别与所述CPU处理器、VOC传感器、PM2.5传感器、光照传感器、温湿度传感器连接;
- [0108] 所述MCU处理器用于协助CPU处理器处理分析数据信息;
- [0109] 所述VOC传感器用于监测室内的VOC值,并将该VOC值发送到所述MCU处理器中;
- [0110] 所述PM2.5传感器用于监测室内的PM2.5值,并将该PM2.5值发送到所述MCU处理器中;
- [0111] 所述光照传感器用于监测室内的光照强度,并将该光照强度发送到所述MCU处理器中;
- [0112] 所述温湿度传感器用于监测室内的温湿度,并将该温湿度发送到所述MCU处理器中。
- [0113] 所述智能语音管家机器人还包括红外转发模块、按键输入模块、触摸显示模块;
- [0114] 所述红外转发模块、按键输入模块与所述MCU处理器连接;
- [0115] 所述触摸显示模块与所述CPU处理器连接;
- [0116] 所述红外转发模块用于将能控制智能家居用品的红外线进行转发,通过云服务器,控制相应的智能家居用品;
- [0117] 所述按键输入模块用于通过按键设置智能语音管家机器人的各项参数;
- [0118] 所述触摸显示模块用于通过触摸设置智能语音管家机器人的各项参数。
- [0119] 如图8所示,本发明智能语音管家机器人系统还包括与所述云服务器连接的客户端,所述客户端用于显示智能语音管家机器人的工作状态及各传感器上传的环境参数,所述客户端为手机、平板电脑、笔记本电脑。
- [0120] 当智能家居用品添加到系统时,叫该智能家居用品名和可控动作作为数据存储于Hash词表中。根据智能AI算法进行匹配,匹配到相应智能家居用品将通过无线通信方式控

制该智能家居用品。

[0121] 本发明智能语音管家机器人外观时尚、简洁,扁椭圆状结构,有两手两脚,前面有一个触摸显示屏,前后各有一个喇叭。外壳采用白色阻燃PC材料,可预防在极端环境下使用出现变形、变色、燃烧等问题。显示屏面板采用黑色PC材料,镶嵌在外壳表面,在简洁、大方的外观上增加了时尚色彩,并且屏幕上能实时显示所查询资料及当前所处理的信息;显示屏所镶嵌的前壳有三种颜色,分别为金色、蓝色、紫色。当待机时,内部的传感器仍在实时监测环境状态,可供随时查询监测结果;想要唤醒智能管家,只需要轻触其左右两边的黑色小手,或通过语音直接叫醒,即可与之沟通;当然也可以通过APP查看智能管家当前工作状态。前壳有两个小孔,为拾音孔,采用高灵敏度拾音器及智能音频处理模块,无需大声说话,无需拿在手里,即可让用户与智能管家轻松实现语音沟通。管家机器人两侧下端有通风口,既有散热功能,也有通过进风,从而对当前的空气进行实时监测,提供用户最新最准确的监测信息;机器人背部下方有一个充电口,为四脚磁吸式插座,不用担心多次拔插后插座损坏;且可正反插充电,增加使用方便性。其电源开关放置在底部,可减少使用时误按情况。产品带有红外线、蓝牙、wifi、RF433M等多种无线通讯技术控制家居产品,所以使用时可兼容更多类型的家用电器,大大方便了管理家电,使用户体验更佳,使用意愿更强。而底部带两个硅胶脚垫,摆放时不容易滑动。

[0122] 本发明智能语音管家机器人采用DC 5V直流供电,电源采用外置电源适配器。把交流的220V的市电电压转为直流5V电压,电源适配器内置变压器,把交流和直流完全隔离,安全可靠,发热低。而系统内部则采用聚合物锂离子电池供电,其容量达至2400MAH,电池的输出电压为3.7~4.2V,并且整个系统待机功耗 $\leq 30\text{mA}$ 。高品质的电源方案为产品的稳定运行打下好的基础。

[0123] 本发明智能语音管家机器人使用了三星Cortex-A9 S5P4418,是高性能高集成度的应用处理器。另外采用了Emmc的8G大容量Flash,且其运行内存采用1G的DDR3 RAM,能快速响应各种程序请求,使得设备运行流畅。并且还支持G-sensor,能够感知设备的运动状态;支持RTC,提供稳定的时钟信号给电路使用,如时钟,日历,让设备运行更加稳定。在充电接口上,采用更方便的磁吸式USB,而且支持USB OTG功能,让数据传输更方便。

[0124] 在无线通信方面,引入了wifi 802.11b/g/n单/双模,支持WIFI热点及Bluetooth 4.0无线技术,可以提供更大的覆盖范围和更高的无线吞吐量。系统使用android 4.4操作系统,在音频处理方面,使用百度离线开发语音识别API,语音合成也使用了百度离线开发语音合成API,做了回声消除,并为实现MIC远距离、消噪声、回音、侧音,其音频前端输入处理采用讯飞科技二麦阵列;当语音模块接收到特定语音时,将输出高电平唤醒已经休眠的系统,使得用户能轻松通过语音来操作设备。并使该硬件在高速通信,无线组网,数据处理,多设备信息传输和存储方面实现高效的性能。而在显示方面,设备采用了4寸LCD,分辨率 $> 480*800$,TFT Module+FPC+BL,有着极佳的显示效果。

[0125] 另外,对于红外控制方面,设备包含了1000个空调型号红外码库、红外学习和红外广角发射功能。并且通过互联网连接,可实时获得来自互联网权威天气情况、快递、音乐、电影、新闻、机票、列出信息等最新资讯。

[0126] 本发明智能语音管家机器人采用高度集成的电路设计,融合多种类型的家居产品,通过红外、蓝牙、wifi、RF433M等无线通讯技术,一个手机APP就可以整合电视、空调、灯

光、窗帘、音乐系统、温湿度传感器、机械手、可视门铃、摄像头、门锁以及安防系统等家中所有的电子设备,而且还有机器人自带的温湿度传感器、VOC传感器、PM2.5传感器等各种实时监测功能,让智能产业与健康产业相结合,使用户更加了解自己的居住环境状态,预防家居环境的健康隐患,达到保障用户的健康生活的目的。

[0127] 本发明采用高集成电路设计,融合众多产品,一台机器人即可控制家里的所有智能家电及安防设备,包括门锁、摄像头、门铃、传感器等,只要将智能产品无线连接至智能管家机器人上,就可以使所有带网络功能的家电联网,使用简单、方便、快捷。

[0128] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。



图1

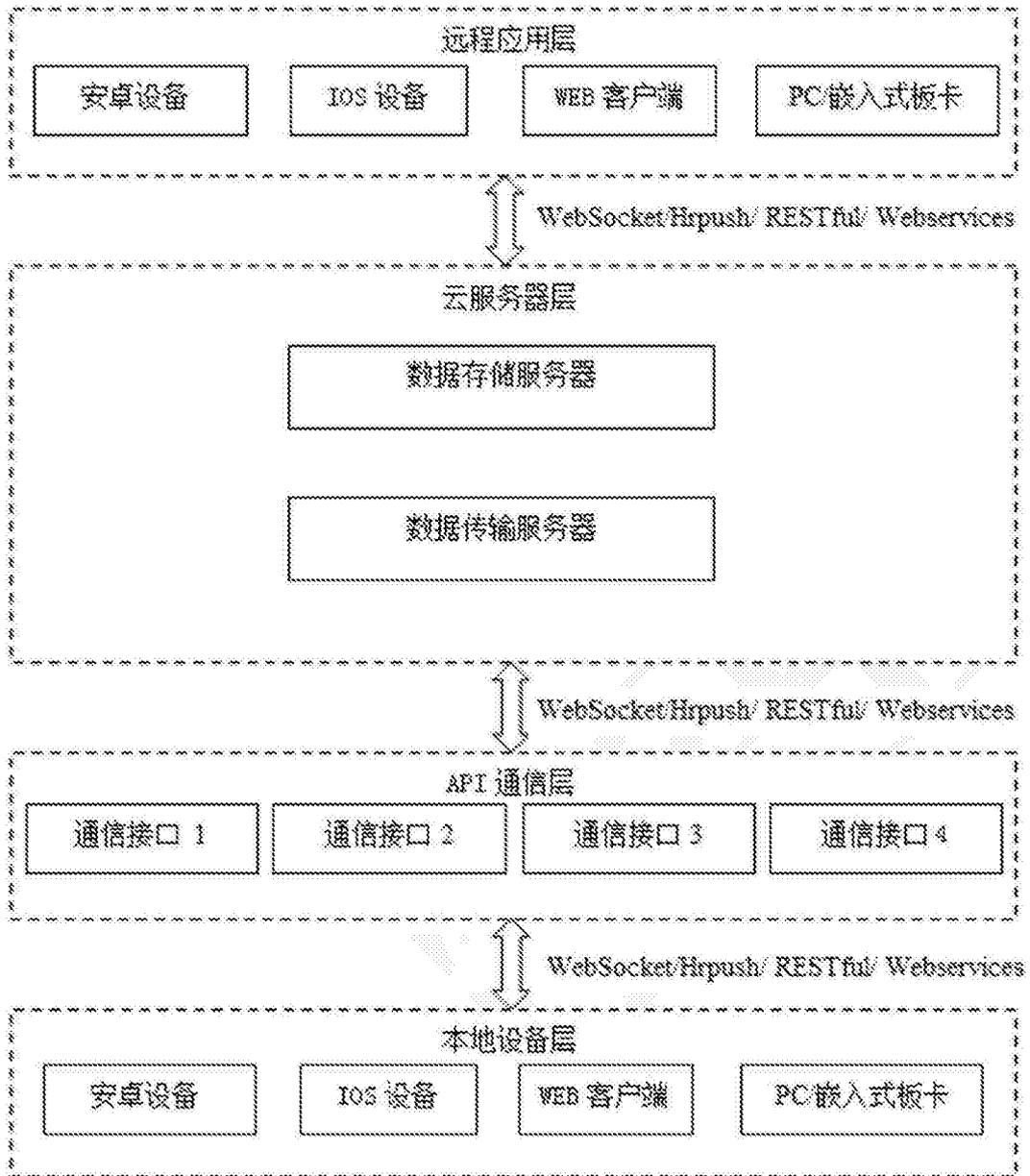


图2

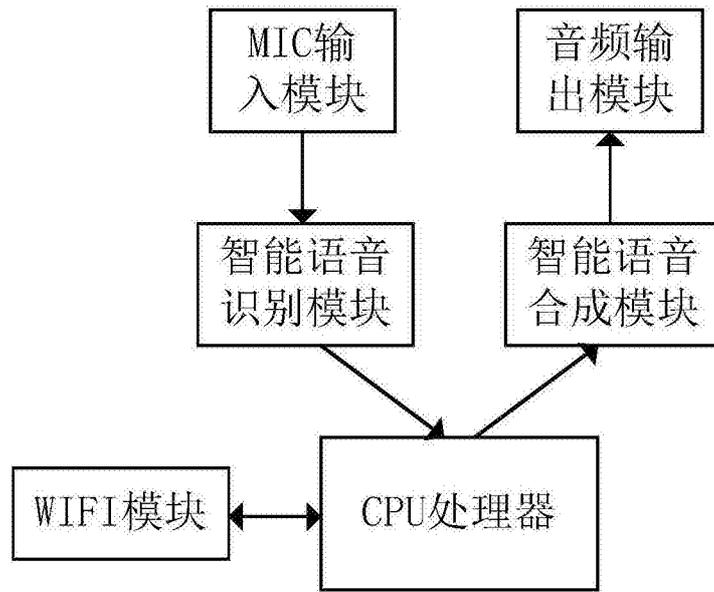


图3

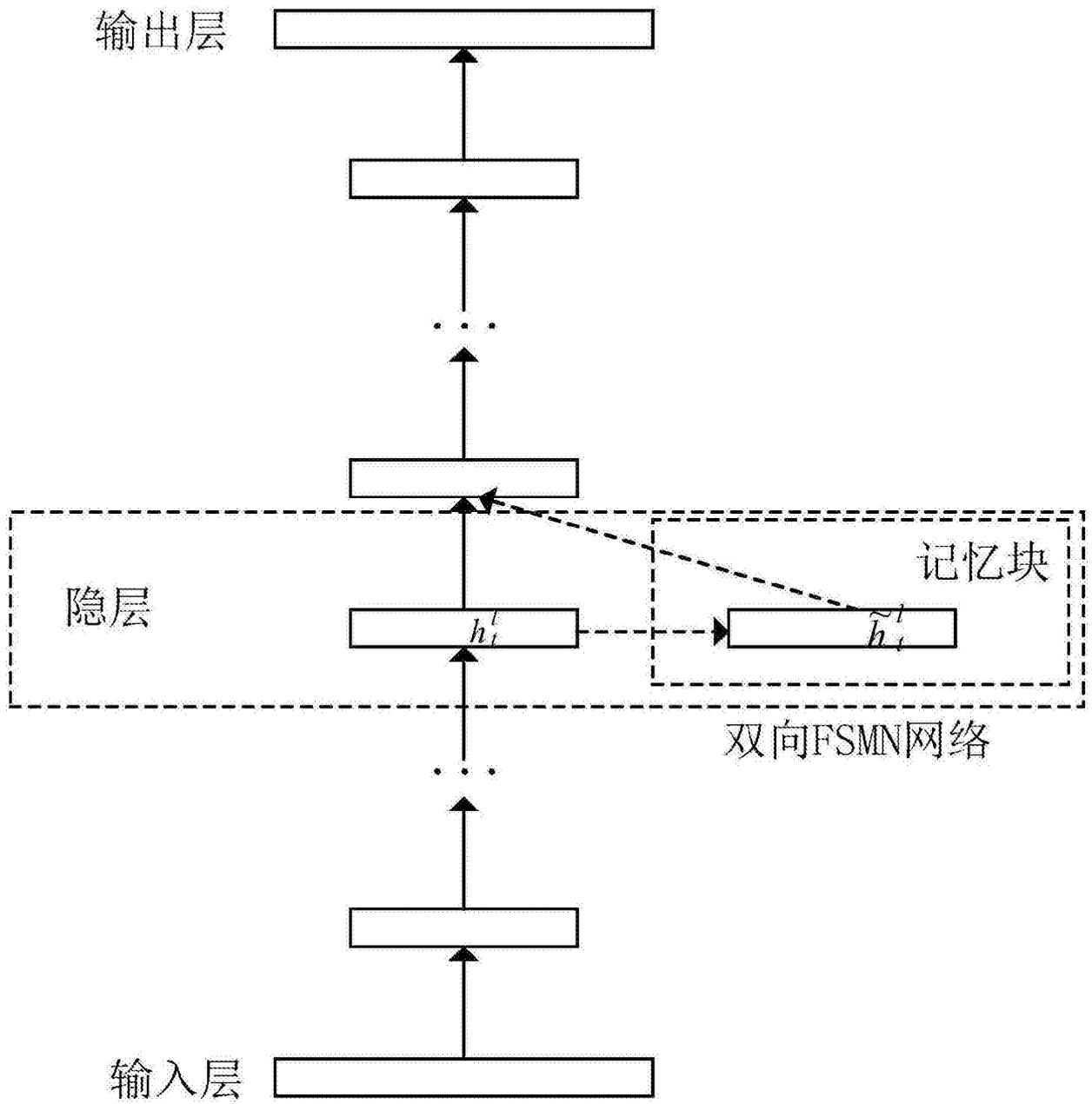


图4

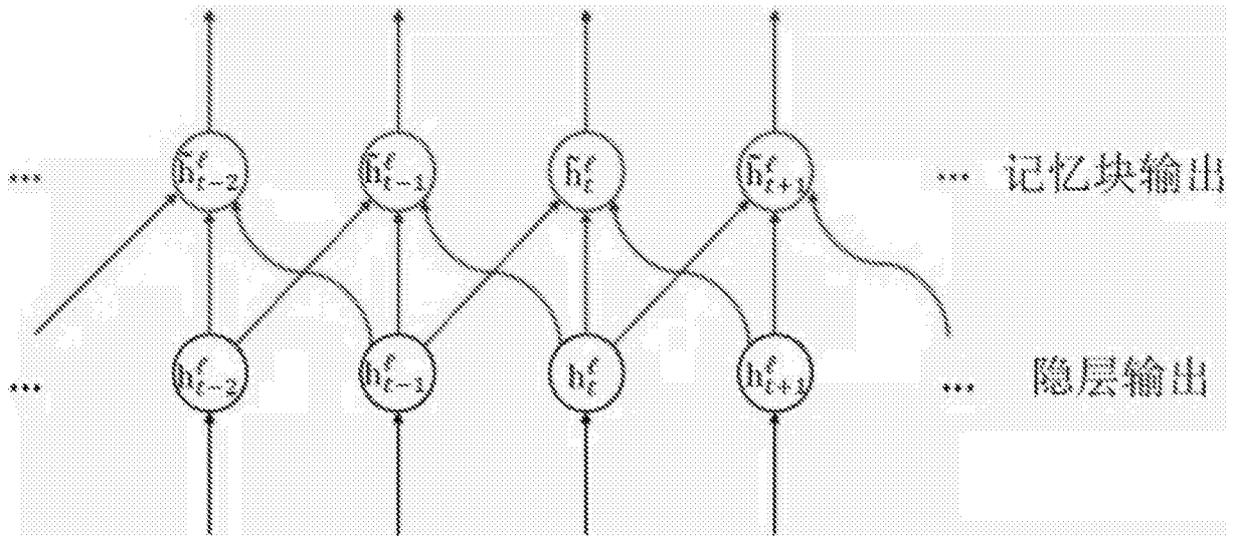


图5

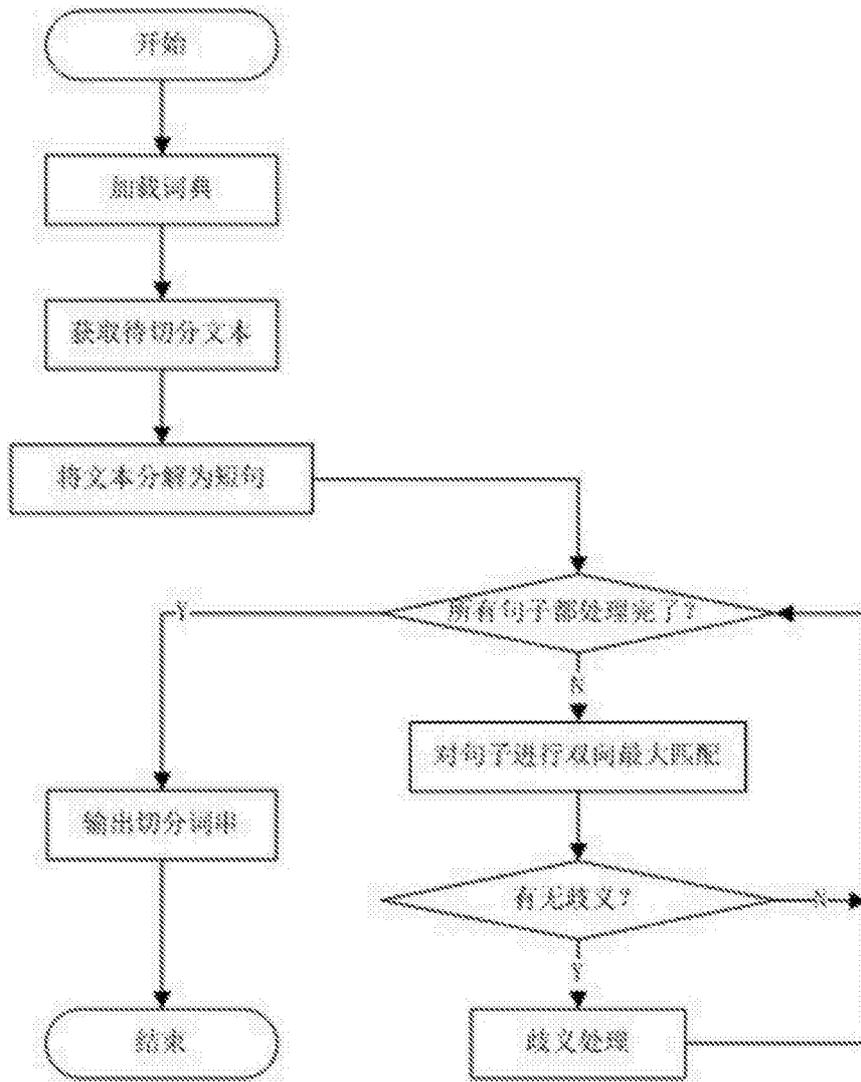


图6

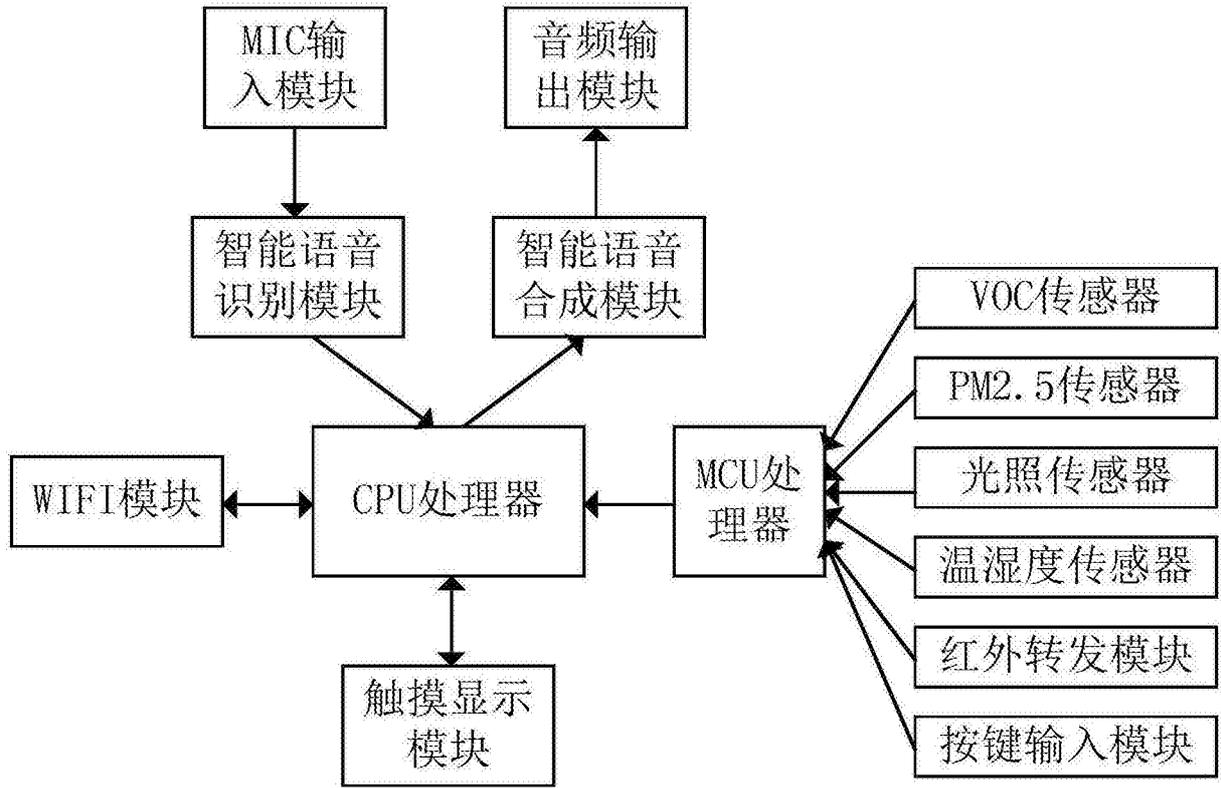


图7

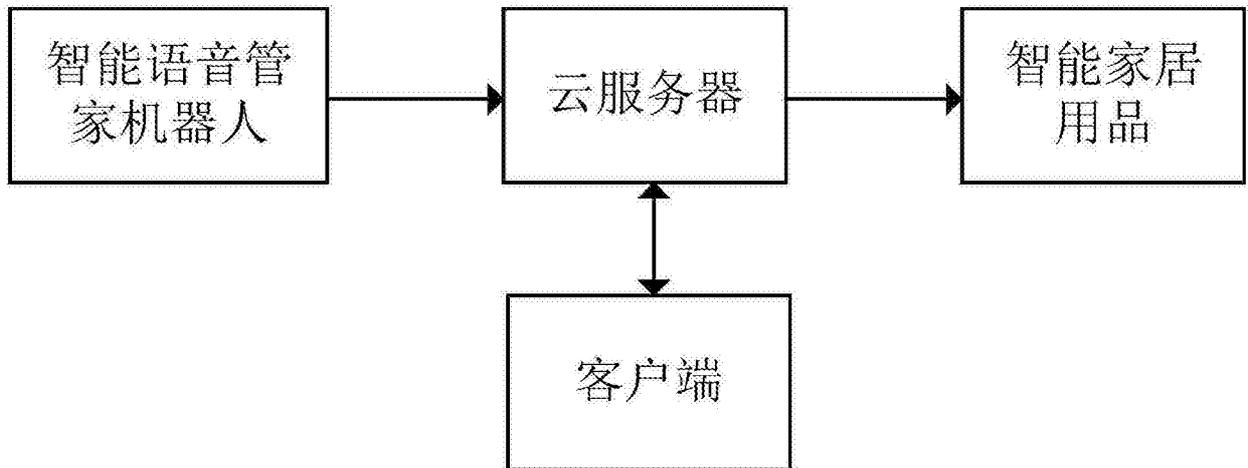


图8