**《多媒体与智能交互》实验报告**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **年级、专业、班级** | | **2021级 计算机科学与技术（卓越）专业 1班** | | | **姓名** | **韩昊辰** |
| **实验题目** | **作品的构想与实践** | | | | | |
| **实验时间** | **2024.05.06** | | **实验地点** | **DS3402** | | |
| **实验成绩** |  | | **实验性质** | **□验证性 ■设计性 □综合性** | | |
| 教师评价：  算法/实验过程正确； 源程序/实验内容提交； 程序结构/实验步骤合理；  实验结果正确； □语法、语义正确； 报告规范；  其他：  评价教师签名：周明强 | | | | | | |
| 一、实验目的  综合所学知识，从技术、市场等多个角度分析和设计（构想）；能够独立或者团队完成小短片创作。  **内容（任选一个主题）**1）**独立**完成多媒体与智能结合的产品（原型）或者应用场景；2）按照**小组**等形式进行视频小短片的剪辑或创作等。  **要求：产品或场景具定位清晰；视频小短片主题完整**，并能够完整清晰地描述其构想（设计）涉及的工具、软件的作用和创作过程。 | | | | | | |
| 二、实验项目内容  1、组成1-5人的小组，并分别介绍各自（每人独立报告）的分工情况；  2、利用所学知识通过分工合作，提出自己的创意，重点介绍自己在本次小组中的分工、主要是技术类工作，并通过图片、原型或代码等形式进行展示；  注：若是创意类构想，从背景、方案、技术和市场几个角度对创意进行分析，并综合通过设计的图纸、程序、图片和视频等方式进行展示。 | | | | | | |
| 三、实验过程或算法（源程序）  3.1 背景介绍 - 智能家居和万物互联？  智能家居和万物互联的概念早已不再是新鲜事。科幻电影中描述了未来之家，而如今实际存在了智能家居设备，人们对这一科技进步充满了期待与憧憬。然而，理想和现实之间总有一段距离，而现阶段的智能家居市场则充分展示了这一点。  智能家居，顾名思义，就是通过先进的技术手段，将家庭中的各类设备联结在一起，形成一个互联互通的系统。这一系统可以根据用户的需求进行自动调节，从而提高生活的便利性和舒适度。无论是智能灯泡、智能温控器，还是智能安防系统，这些设备的共同目标都是让用户的生活变得更加智能和高效。  然而，现阶段智能家居市场的发展却并不尽如人意。首先，智能家居设备的价格昂贵，成为了普及的主要障碍。虽然技术在不断进步，但生产成本高、市场需求量有限等因素导致智能家居设备的价格始终居高不下。对于普通消费者来说，购买一整套智能家居设备可能需要花费大量金钱，这显然不符合大多数家庭的经济状况。  以这个照明系统为例，苹果公司的homekit照明产品均价都在1000rmb以上，就算普通的2m灯带都要328rmb（左图），而我最近在淘宝上买的一个学生宿舍用灯带3m，用了优惠券只需要7.7rmb（右图），是苹果产品价格的2.34%。    其次，不同厂商生产的智能家居设备之间无法互联的问题也让消费者感到困扰。国内市场最好的两大智能家居厂商——小米、华为，其智能家居却一个要用小爱同学控制，一个要用yoyo控制。更何况目前国内大部分家庭中，智能家居只覆盖了极少比例的家居，例如灯、音响、电视，但绝大部分家居例如洗衣机，热水器，电饭煲都是杂牌。  也许，“万物互联，智能家居”仅仅变成了厂商垄断市场，推销自家产品的工具。例如，如果我想用小米的智能插座，我就必需买它的智能音箱，因为只有智能音箱配置了小米网关（小爱同学）。    然而，小米音响也不便宜。    难道买一个插座，我还得买一个音响才能用吗？买小米的智能插座，就要买一个小米的音响，买华为的智能插座，就要买一个华为的音响？这显然对消费者极不友好。  在这种背景下，我尝试用低成本打破大厂智能家居垄断，直接面向无内置智能控制功能的家具，本实验中选用常用家居——灯和风扇，设计一个语音控制的智能低成本家居原型。  3.2 产品方案 - 多媒体与智能结合的语音控制家居原型  **3.2.1 原材料获取和预处理**  本实验目的是通过语音命令控制灯开关、风扇开关和风扇角度转动。需要以下原材料：语音控制模块，风扇，舵机，马达，led灯带，喇叭，子母线及一系列连线工具。  语音控制模块、二路继电器、扬声器和usb供电及烧录模块硬件直接在淘宝选购。    其中，语音模块可以识别语音输入，在特定串口进行输出，可以输出电平信号和pwm波两种。语音模块还可以输出语音信号，通过扬声器播放。  二路继电器接电后，根据特定端口输入的电平值，控制两个磁吸开关，相当于电控开关。  舵机采购自淘宝，选用sg90 180度型号，这个型号的舵机可以直接由语音模块供电，有三个输入端口——acc,gnd,信号线。Acc，gnd分别接正负极，信号线连接语音模块，接收pwm波，根据特定频率和占空比的pwm波可以调整角度，例如50hz的pwm波，占空比2.5是旋转0度，7.5是旋转90度。    风扇、led灯带均拆解自已有电器。  其中，led灯带拆解过程如下：  1，拆解电池盒，暴露开关模块    2，剥去电线胶套，裸露铜丝    3，将铜丝和子母线连接，以接入继电器    如此可以将继电器开关和灯带组成同一回路。  风扇拆解自电动手持风扇。拆解过程如下：  1，暴露扇叶    2，用钳子拆解外壳，裸露电池、开关和马达    3，同理将电线和子母线连接    4，将铜丝和风扇马达接口的贴片焊接，这需要在重庆大学交叉创新中心租借焊枪    5，把舵机和风扇连接做成可旋转风扇。用吸管、钉子、子母线针头加固，最终效果如图所示    **3.2.2 连线**  用子母线连接，接线图如图所示：    看似简单，但踩了不少坑。例如，同一回路的所有电器，负极需要接在同一电平下，也就是接地。这需要用到面包板，如图所示连接：    并且，子母线之间连接处非常容易松动，一旦松动，难以debug，所以对每个连接处都用双面胶/夹子加固处理。    **3.2.3 配置语音模块**  语音模块配置需要进入专门的配置网站。该网站提供UI界面进行配置编辑，配置完成后，采用客户-服务器的方式，在云端生成SDK，下载到本地，并进行烧录。  参数配置包括指定引脚和输出模式（电平/pwm）、指定唤醒词、指定命令、个性化配置等，具体步骤如下：  进入配置网站，引脚输出配置    配置命令词和控制动作    配置唤醒词，退出词    配置个性化语音      发布版本，下载固件      使用特定软件烧录    接线    **3.2.4 最终测试**  其实，除了最终测试，上述过程每一步都需要不断测试，以验证每一个模块的有效性。  测试前，需要将所有硬件空间位置固定。例如将灯挂在墙上，将风扇和舵机粘贴在柜子上。    最终效果见我的Bilibili视频：  <https://www.bilibili.com/video/BV1Lb421q7uX/?spm_id_from=333.999.0.0&vd_source=0a4f70efa5ba46638c78f1f358f8a33c>  3.3 涉及的技术  **语音识别**  语音识别应用于语音模块接收语音指令并串口输出上。  语音识别是一种将人类语音转换为计算机可理解文本的技术，使计算机能够理解和处理口语输入，从而实现人与机器之间的自然语言交流。  **TTS**  TTS应用于配置语音模块，将文字转为语音输出，并且可以选择发音类型、音量、语速等    文本转语音（Text-to-Speech, TTS）是一种将书面文本转换为语音输出的技术，使计算机能够“读出”文本内容，常用于语音助手、导航系统等应用中。  **单片机烧录**  单片机烧录应用于云端生成固件SDK，通过USB连接电脑和语音模块，使用专门的烧录软件烧录。    单片机烧录是指将编写好的程序代码通过特定工具和接口写入单片机内部存储器的过程，通常使用烧录器或调试器进行，这一步骤是单片机开发的重要环节。  **串口输出（电平、PWM波）**  串口输出应用于语音模块在特定端口输出模式，其中电平信号可以控制继电器开关等，PWM波可以控制舵机转动角度等。  串口输出是一种数据传输方式，通常用于单片机与其他设备的通信。主要包括两种形式：   * **电平信号**：指在串行通信中使用不同的电压电平表示数据的“0”和“1”，如RS232标准。 * **PWM波**：脉宽调制（Pulse Width Modulation, PWM）是一种通过改变信号的占空比来控制输出电压或其他参数的方法，广泛用于电机控制、LED调光等领域。   **电路原理**  电路原理应用于接线上，需要事先确定接线图，保证GND线接地，且保证测试环境不发生短路。    电路原理是指电子电路中各元件的工作原理及其相互关系，包括电流、电压、功率等基本概念，以及电阻、电容、电感、二极管、晶体管等元件的特性和应用。  **自学习**  自学习应用于语音模块，可以通过关键词开启语音模块自学习功能，开启后，对于设定的命令，可以用方言，甚至外语去命令，语音模块会自动学习命令的波形特征，并且将其映射到对应执行行为上。  自学习是指通过观察和分析系统或环境中的变化，自动调整自身参数或行为，以提高性能或适应新环境的过程，常用于机器学习和人工智能领域。  **家居硬件组件改造**  家居硬件组件改造应用于对灯、风扇等电器拆解重装，铜丝连接等。    硬件组件改造是对现有电子设备或电路进行修改或升级的过程，可能涉及更换元件、优化布局、增加功能等，以提升系统性能或适应新的应用需求。  **子母线连线——拆线、焊接**  子母线连线——拆线、焊接应用于重组电路，直接在金属层面操作电路。     * **子母线连线**：指在电子设备中使用母线（主线）和子线（分线）进行信号或电力的分配和传输。 * **拆线**：指将连接好的电线从电路中移除，通常需要使用工具如电烙铁、吸锡器等。 * **焊接**：指使用电烙铁和焊锡将电子元件或导线连接在一起，形成牢固的电气连接，是电子装配和维修中常用的技术。   3.4 市场分析  正如背景论述中所说，现阶段智能家居市场的发展并不尽如人意。智能家居设备的价格昂贵，成为了普及的主要障碍。苹果公司的homekit照明产品均价都在1000rmb以上，就算普通的2m灯带都要328rmb（左图），而我最近在淘宝上买的一个学生宿舍用灯带3m，用了优惠券只需要7.7rmb（右图），是苹果产品价格的2.34%。    不同厂商生产的智能家居设备之间无法互联。国内市场最好的两大智能家居厂商——小米、华为，其智能家居却一个要用小爱同学控制，一个要用yoyo控制。更何况目前国内大部分家庭中，智能家居只覆盖了极少比例的家居，例如灯、音响、电视，但绝大部分家居例如洗衣机，热水器，电饭煲都是杂牌。  也许，“万物互联，智能家居”仅仅变成了厂商垄断市场，推销自家产品的工具。  在这种背景下，改造已有电器，既将智能家居的应用范畴从大厂制造的、小部分电器扩展到任意牌子、任意类型的电器，又降低了成本，激发了使用者的创造力和个性化。  我认为，这是未来的趋势。但是本次实验仅仅做了原型，如果投放市场，我有以下几点畅想，以提升市场竞争力：  **将有线改为无线，逐步促成行业标准**  虽然像本实验一样改造电路可以极大降低成本、增加可用性，但一方面过于危险，不可能在220V大功率电器上进行改造和测试；另一方面技术门槛过高，普通民众大多缺少电路知识。  然而，也不能采取现在各大厂采取的，为特定产品智能化，例如生产小米音响，小米电饭煲，用小爱同学统一控制。这又回到了上述提到的价格昂贵、厂商之间缺少耦合的问题。  计算机网络发展之初，各大厂物理层实现标准、接口差异巨大，为了形成统一的数据链路层接口，IEEE统一了标准，只有满足标准的物理层设备才能生产，成功解决了异构网络互连问题；操作系统中，不同IO设备和上层交互的参数类型、数量、意义均不同，所以操作系统设置了设备独立性软件，来统一IO接口和用户交互。  我们可以借鉴上述经验。由于用户对电器的操作，抽象层面上就是开关、设置参数。我们要求各个电器生产时，预留出开关和参数设置的接口。这个接口可以是无线的，例如，一个电饭煲，接收702.4HZ的电磁波是开关开，接收782.3HZ的电磁波是设置煮饭时间30min。  有了这个标准，就可以生产独立于单一电器的模块，例如通过语音设置发射电磁波的语音识别模块，和本实验模块的唯一不同仅仅是串口输出从电平信号变成了电磁波信号。此外，还可以开发手机端，直接用手机控制。  这样，对于智能家居，仅仅需要购买上述模块，而不需要购买昂贵的小米音箱等等。  **和高端技术结合——自然语言处理，大语言模型**  除此之外，可以不仅仅满足于单一语音调用行为这一模式。  OpenAI发布的Figure 01机器人，就是大语言模型和系统调用的活生生的例子。Figure 01机器人本身就有pick drop、行走、抓取等行为调用，自然语言处理通过处理自然语言，将其映射到最可能的行为调用上去执行。  仿照这样的逻辑，我们可以构造以下系统：    任意语音命令输入自然语言处理模块，自然语言处理模块生成最可能的命令调用，进行行为执行。当然也可以直接进入命令调用模式去调用命令。而语音模块的回复，也不要仅仅局限于设定好的回复，而是输入大语言模型中，得到个性化的回复。  如此的产品，亲民、便宜、未来可期，我相信在市场上具有磅礴的生命力！ | | | | | | |
| 四、实验结果及分析和（或）源程序调试过程  最终效果见我的Bilibili视频：  https://www.bilibili.com/video/BV1Lb421q7uX/?spm\_id\_from=333.999.0.0&vd\_source=0a4f70efa5ba46638c78f1f358f8a33c  实验过程中，总是有各种失败。例如：失败的舵机接入……    后来才发现是没有将舵机GND接地。  免不了向“业内大佬”求助    但是，这次实验仍然收获满满。  **小集成，大可能**  我认为，未来的家居设计方向就是小而精湛。小，意味着实用性，泛用性，轻便性，提供了更大的可能性。    **更亲民的开发过程，更强大的个性化功能**  有了更多硬件设计平台，普通人也可以自由diy智能家居，底层交给工具，顶层交给普通人的创造力。    **自由串联家庭电器真的很有趣**  归根到底就是开发板的连线与信号控制，这让我对硬件、电路有了更深的认识！  最后，智能家居和万物互联的概念虽然先进，但在实际落地过程中仍面临着价格高昂和互联互通困难的问题。未来的发展方向应该是通过技术创新和标准化建设，打破这些障碍，实现智能家居的普及和互联互通。只有这样，智能家居才能真正走进千家万户，为人们的生活带来实实在在的便利与幸福。愿我们都能随心“智造”自己的 多媒体与智能交互！ | | | | | | |