仲恺农业工程学院

毕业论文（设计）开题报告

基于CNN的手势识别的智能设备系统

姓 名 阮家明

院（系） 自动化

专业年级 电气151

学 号 201511734128

指导教师 谭阳

职 称 讲师

起止时间 2019.01-- 2019.05

仲恺农业工程学院教务处制

|  |
| --- |
| 一、开题依据（研究目的、意义及国内外研究概况，附主要参考文献）  1、研究目的  可曾想过在家不经意地伸了个懒腰，家里的cd设备便开始缓缓播放你喜欢的舒适音乐；又或是向TV举手一滑，TV就开始转到你喜欢的频道......  这种基于手势识别，或姿态识别的智能设备，抛弃了原有的需要遥控器控制的拘束，真正实现了家居设备的智能化。本设计便是致力于开发这样一项基于人工智能的物联网设备，即基于深度学习的手势识别的智能家居。目的在于可以抛弃硬件的拘束，使我们的生活更加智能，舒适，方便。   1. 国内外研究现状   随着计算机的广泛应用，人机交互(Human Computer Interaction, HCI)已成为人们日常生活中的重要部分。人机交互的最终目标是实现人与机器自然地交流，因此手势识别研究顺应了发展需要。然而由于手势本身具有多样性、多义性以及时间和空间上的差异性等特点，加之人手是复杂变形体以及视觉本身的不适应性，所以手势识别成为多学科交叉的研究课题。  在人机交互迅猛发展的时代，手势识别作为其极其重要的研究领域，已经引起了世界各国的高度重视。根据手势动作数据采集的渠道不同，我们可以将其主要分为三个方向：基于传感器（Sensor-based）的手势识别、基于视觉（Vision-based）的手势识别和基于无线射频（RF-based）的手势识别。本设计是基于视觉的手势识别。  WiG是深圳大学的何文锋同学在他的硕士学位论文中提到的由作者搭建的基于WIFI的手势识别实验系统。它是一个基于现有的 WIFI 设备和商用的无线网卡，利用无线信号物理层的信道状态信息 CSI 来进行的 device-free（不需携带额外设备）的手势识别系统，包含硬件模块和软件模块。  WiSee, Al1See, WiTrack等都是基于软件无线电平台USRP或专用的硬件上实现的。虽说Pedro等人不是使用软件无线电平台，而是WARP平台，但是WARP和USRP一样，使用昂贵的振荡器，成本很高。一套WARP实验平台就需要十几万人民币，不利于大规模部署。  而WiG系统使用的是现有的无线设施以及商用的无线网卡，因此WiG系统为更普遍的基于无线信号的手势识别提供了一种可行的方案，但是其实际的效果有待进一步考证。  3、主要参考文献  [1]科技行者.百家号 ——  http://baijiahao.baidu.com/s?id=1596796537493059442&wfr=spider&for=pc  [2]御风阁.基于无线信号的手势识别研究现状调查 ——  https://blog.csdn.net/qq\_16166139/article/details/51793472  [3]何文锋. 基于WIFI的手势识别研究[D]. |
| 二、主要研究内容（说明研究课题的具体内容及课题的新颖性，并明确重点解决的科学问题及预期结果）  1、设计的课题 ——基于CNN的手势识别智能灯  1.1硬件设计   * + 1. 本地端   本地端控制端采用STM32最小系统搭载OV系列摄像头、ESP8266的WIFI模块，以及低功耗的NRF24L01的射频模块为控制端系统。摄像头用于捕捉手势图像，WIFI模块用于连接公网至服务器，图片传服务器处理后回传数据至控制端，射频模块用于控制被控制端。  本地被控制端采用两个51最小系统，搭载NRF24L01射频模块，接收控制端的传来的数据信息以做不同的反应。   * + 1. 服务端   服务端采用阿里云的ECS服务器，1核2G，价格便宜，用于运行模型足矣。ECS采用Linux系统，以足长期稳定地运行CNN模型。  1.2软件设计  1.2.1 卷积网络的实现 基于Tensorflow框架设计CNN(Convolutional Neural Networks)模型，CNN采用经典的VGGNet(Visual Geometry Group)模型，此模型于2014年被牛津大学的Karen Simonyan 和Andrew Zisserman提出，主要特点是 “简洁，深度”，非常适合本设计这种计算能力较弱的嵌入式设备。 1.2.2 本地端的实现  设计各模块的驱动，包括摄像头，WIFI模块和射频模块，并实现以TCP/IP协议往服务端传输数据。  2、课题设计的新颖性  （1）智能化。人工智能和物联网（智能家居）的结合，实现集成度更高的智能化。  （2）成本低。采用51和STMF1的最小系统，本地端的成本控制在100人民币以内。  （3）集成化。系统集成了各无线模块和控制模块，便于使用和二次开发。  （4）便携性。由于系统的集成程度较好，所以也便于携带。  3、重点解决的学科问题  （1）CNN训练样本。不同的模型对训练样本有不同的模型，如训练样本的数量要合适，防止模型过拟合或欠拟合，且针对性要强，不能太杂或单一，否则模型鲁棒性会有欠缺，训练的样本场景和模型应用的场景要有对应。  （2）CNN模型超参数(hyperparameters)的设定。不同的模型对超参有不同程度的要求，超参取值的微弱不同对模型训练的影响是极大的。超参包括学习率，CNN层数，数据归一化程度等。  （3）实时性。考虑到实时性的问题，CNN的图片预处理不可以过于复杂，应该尽量简单以达到必要的实时计算的需求，有必要的话需要对VGGNET模型进行压缩。  4、预期结果  控制端上电后打开摄像头获取需要处理的图像，然后通过WIFI模块连到公网，把图像数据传到服务器，服务器处理后传数据给本地控制端，再由本地控制端下达控制命令到被控制端，被控制端做出相应工作。 |
| 三、研究方案（研究方法、研究工作的总体安排和进度，理论分析、计算、实验方法和步骤及其可行性，可能遇到的问题及解决办法）  1、研究方法和步骤  （1）根据预期目标确定系统的硬件框架，进行合理的器件选型以及硬件平台的搭建；  （2）搭建CNN训练模型，制作训练样本，根据模型结果调整样本数量、内容，并调整CNN超参以达到更好的结果；  （3）制作51最小系统，并搭载射频模块和其他必要的模块；  （4）搭建ECS服务器；搭建传输平台，实现图传。  2、工作的整体安排和进度  (1) 19.01.01—19.01.15: 检索查看阅读相关书籍，文档和文献，整理开题报告与论文的相关资料，然后在导师的指导下撰写“开题报告”和任务书  (2) 19.01.16 – 19.01.31: 自我审核开题报告和任务书，修饰不完善的地方，最后上交开题报告和任务书  (3) 19.02.01 – 19.02.15: 确定毕业项目所需要的各种功能，确定毕业项目的硬件框架后，进行硬件的器件选型和相关知识的学习。  (4) 19.02.16-- 19.02.31: 根据硬件框架搭建硬件平台，测试及改进各个硬件模块的驱动代码  (5) 19.03.01 -- 19.03.20: 在硬件平台的基础上进行设计及确定软件框架，基于各类硬件的驱动代码和文件系统API实现毕业项目需要的各种软件上的功能，并不断地进行调试和改进，直到系统能够稳定运行。  (6) 19.03.21 -- 19.04.20: 在毕业项目设计过程中进行相关信息的记录，为撰写毕业论文做铺垫，再进行复核修缮，最后上交毕业论文准备答辩  (7) 19.04.20 -- 19.05.05: 根据指导老师意见多轮修改毕业论文  (8) 19.05.06 -- 19.05.15: 毕业答辩  3、系统的可行性  (1) 经济可行性: 本毕业设计项目的硬件模块价格合理，性价比高，成本小，故经济上可行  (2) 技术可行性: 本毕业项目的硬件模块设计合理，相关通信协议广为相关领域应用，故技术上可行  (3)运行可行性：本毕业项目的软件驱动经过多次测试和调试，系统硬件和软件框架合理，整体运行稳定，故运行上可行  (4) 法律可行性: 本设计只用于毕业论文使用，不作其他商业用途，故可行。 |
| 四、指导教师意见 |