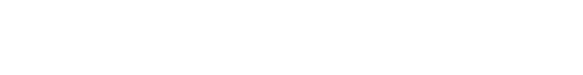


****

**《物联网应用基础》**

**基于物联网的平安家居服务系统**

|  |  |
| --- | --- |
| **小组成员：** | 吴雨阳 季艺 刘晓辰 吴浩泽 王子铭 |
| **小组：** | 第8组 |
| **班 级：** | 物联网应用基础 (42037501) |
| **指导教师：** | 夏波涌 |

同济大学软件学院

二〇二二年十月

# 绪论

## 1.1 背景

物联网技术被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。目前多个国家都在花巨资进行深入研究，物联网是由多项信息技术融合而成的新型技术体系。

而智能家居则是物联网应用中的一大领域，而镜子作为生活中的常见物品，用来作为智能家居中的一大部件是很有利的，因为镜子本身就可以作为一个屏幕，利用触摸进行操作，显示信息等

## 1.2 现状

关于镜子和物联网智能家居的结合，网上已经有一名大佬所做的开源成熟的项目-magic mirror，它支持运行在各种操作系统上，但官方推荐安装在树莓派上，而它最大的特点就是开放的源码以及成熟的社区和高度的可自定义化

MagicMirror²软件简介

是一个开源模块化智能镜子的系统（树莓派魔镜），它能构建你的智能镜子，成为你镜子的大脑，使你的镜子智能地显示时间、日历、天气、新闻、语音交互等。它专注于模块化插件系统，并使用[Electron](https://www.oschina.net/p/electron) 作为应用包装，因此，不再需要安装 Web 服务器或浏览器。

**特性：**

* 开源
* 模块：MagicMirror² 的核心包含一个强大的 API，允许第三方开发人员构建其他的模块，可以使用已有模块或者自行开发其他模块
* 社区广

# 2. 基于镜子的物联网系统技术

## 2.1 系统概述

基于镜子的物联网系统，可以通过额外的外设，如温度，湿度传感器等自己需要的传感节点来获取信息，然后通过编码，利用网络或MQTT等方式进行服务，如天气，温度湿度监控，闹钟，新闻播报，控制家中电器等。

## 2.2 系统组成

### 2.2.1感知识别层

感知层是物联网发展和应用的基础，感知层由传感器节点接入网关组成，应该使用到的传感器包括以下几种。

（1）温度和湿度感应器: 主要装在房间内，用于获取房间内的温度，如果温度高于或低于某个值可以发出警报或者打开空调\暖气等。

1. 红外感应器：主要放置在显示屏上方，提供触摸功能，将点击的位置或手势传输给系统，进行对应的操作，如点击开关，将信息切换到下一条等。

（3）其他需要的传感器：根据自身需要，可以安装烟雾，声音，摄像头等传感器，只要能传输数据即可，由此就可以自己制定出如火灾警报，声控灯光等服务。

### 2.2.2网络构建层

网络是物联网最重要的基础设施之一，网络构建层在物联网四层模型中连接感知识别层和管理服务层，具有强大的纽带作用，高效、稳定、及时、安全地传输上下层的数据。

主要是利用MQTT协议对各类家居进行控制，以及无线网络收集各类传感器的信息，以及通过互联网收集各类资料进行显示和操作。

### 2.2.3管理服务层

管理服务层位于感知识别和网络构建层之上，综合应用层之下。当感知识别层生成的大量信息经过网络层传输汇聚到管理服务层，管理服务层解决数据如何存储、如何检索、如何使用、如何不被滥用等问题。

本系统主要使用开源的关系型数据库MySQL进行数据的存储，还可以使用分布式的技术来对数据库进行部署，在数据的检索和使用的过程中可以使用非关系型数据库作为中间件对数据进行缓存，可以使用诸如Redis等开源数据缓存中间件来处理数据，也可以使用消息队列的方式传递消息，提高系统的承受能力，例如RabbitMQ等。海量信息存储早期采用大型服务器存储，基本都是以服务器为中心的处理模式，使用直连存储，为了能够共享打容量，高速度存储设备，并且不占用局域网资源的海量信息传输和备份，就需要专用存储区域网络来实现，这也是服务中重要的一环，也可以使用数据中心、搜索引擎和数据挖掘技术等新兴技术来完善服务。

### 2.2.4综合应用层

综合应用层是对底层的灵活利用，本系统本质是建立了一个web程序进行操作和实现的，因此也可以利用手机，平板等设备远程访问和调试，可以使用web浏览器和移动端同时提供服务的模式。

同样，可以利用网络向其他远程设备发送请求，如向手机发送信息，邮箱发送邮件，可以用来警报或者提示等，也可以远程接受网络请求，用于远程控制家中电器，如在回家前利用手机先行打开家中空调让家中温度变得适宜等。

# 3.简单的实现

### 总体构成

总体上，一个魔镜由三个大部件构成：单向玻璃做成的镜子，放在镜子后面的显示屏，以及运行MagicMirror软件并将内容显示在屏幕上的控制用电脑 (在本文里就指树莓派)。

### 单向玻璃

想要实现魔镜效果，需要一块能从后方透过光的镜子，也就是单向透视玻璃。理想的普通镜子反射率 100%，而单向玻璃则是一种光线既能反射也能透射的玻璃，其反射率和透过率则根据当前房间的光线不同而有所区别。这种玻璃在审讯室里经常使用：从光线充足的一侧 (嫌疑人待的被监控房间) 来看，就是一面普通镜子；而从光线较暗的一侧 (监控房间) 则是正常的玻璃。

在实现魔镜时，使用的就是这样的原理：贴紧墙面的一侧无光，类似监控室；我们生活的空间光线较为充足，类似被监控房间；在镜子后方屏幕发出的光，相当于“改善”了镜子内侧的光线条件，这部分光透过镜子，被我们看到，从而形成“镜中屏”的效果。

#### 透过率

这代表了光线透过单向玻璃的效率。对于魔镜来说，用途类似电子看板，采用 8% ~ 10% 的透过率，会是比较好的选择。太高的透过率可能导致屏幕部分的镜面效果不好。

#### 反射率

由于存在透射，因此魔镜的反射率很难达到普通平面镜的水平。考虑到玻璃吸收的波长和反射膜的透射部分，一般来说 50% 的反射率就能达到不错的效果了。

#### 关于玻璃膜

不管是直接定制单向玻璃，还是买普通玻璃自己贴膜，其实都是原本一块透光良好的玻璃，配上能同时反射和透射的单向膜。如果是自己购买贴膜的话，需要特别注意不要买常规的那种办公室玻璃的热反射膜，一般来说热反射膜透过太高可能镜面效果不太好。购买时注意多询问光线透过率，不要太高就好。

#### 镜面正反

虽然单向玻璃的镜面两边都是存在反射和透射的，但是因为膜的位置会导致两面的性能不太一致：在有膜面我们能得到更多的反射率，这样会让成品有更好的镜面表现。简单来说，我们可以通过指甲接触镜面来判断是哪一面朝外：玻璃面的话，由于反射部分在玻璃后方，所以指甲尖是不能触碰到镜中虚像的；而膜面的话指尖可以直接贴到：

### 显示屏

显示屏没有太多要求，大小差不多，有合适的接口就行了。树莓派自身的视频输出是 mini HDMI 或者标准 HDMI，所以显示屏有一个 HDMI 的输入是最好的。如果想要使用显示屏给树莓派供电的话，最好是有稍微高一点的功率输入，比如 20W 甚至 30W 的 USB-C PD，这样才能保证树莓派的供电电压充足。

### 树莓派和 Magic Mirror

最后的重头戏就是用树莓派让显示器显示MagicMirror 啦。MagicMirror 本身很简单，其实就是一个 Electron 包起来的 app，它提供了很多适合显示在镜子上的模块，我们可以用它来快速地配置并显示一个黑底白字，符合心意的全屏 UI。

整个计划的重点：

1. 使用一台现有的 RPi 4 Model B 运行 MagicMirror 服务器。
2. 使用一台 RPi 3 Model A+ 作为客户端，去显示服务器提供的内容。
3. 通过家庭 WiFi 连接两台树莓派。
4. 把显示器和 RPi 3 Model A+ 放到单向玻璃的后方，并为它们接通电源。
5. 单向玻璃透过率控制在 10%，将有膜面朝外，以获得良好的反射效果。

### 4.主要步骤：

### 1. MagicMirror 的服务器模式

利用一台长年在线的设备，安装 Node.js 和 MagicMirror

### 2.客户端

这次使用的客户端有 512MB 的严重的内存限制

#### 3. 初期设定

同样，在用 [Raspberry Pi Imager](https://www.raspberrypi.org/software/) 把 RPi OS Lite 烧到客户端用的 SD 卡以后，连接显示器，开机使用默认的用户名 pi 和 raspberry 首次登入。

#### 4. 开启 SSH (可选)

为了今后能方便地连到客户端，可以继续使用 raspi-config 开启 SSH 访问

#### 5.安装桌面环境

为了能启动浏览器，并显示 MagicMirror 这样的图形，我们需要一个图形界面的环境

#### 6.安装浏览器

还需要一个可以浏览网页内容的浏览器，chromium 就很好

#### 7. 启动浏览器

在用户文件夹下创建一个脚本 start\_browser.sh，然后填入以下内容

#### 8. 开机自动运行

为了能在客户端树莓派开机 (或者重启后) 自动运行上面的命令并显示 MagicMirror，我们可以新创建一个脚本：

###### start.sh

# 5.语音唤醒系统

利用第三方插件，可以使得该系统与小米或苹果等智能家居系统进行联动，如小爱，siri等，可以实现语音控制家中电器，如躺在床上语音请求播放电影等。或者在睡前语音关闭灯光，念书，发送信息等服务。

语音唤醒使得系统中的各个功能模块能够很好的分隔开来。用户通过唤醒词“依米”唤醒系统，发送语音指令，系统检测到语音指令中的关键词，然后去执行相对应的功能。当系统执行完成后，便进入等待下一次被唤醒状态，即等待信号状态。简而言之，用户需要使用某种功能的时候只需唤醒系统后发送语音指令即可。

语音唤醒这一功能不仅大大提升了智能家居人机交互的效率，用户还可以通过制定特定的唤醒词，让智能家居更加个性化。

通过中断函数我们可以让系统同时检测两个不同的外部信号，并及时对检测到的外部信号做出相应的反映。

从某种意义上来说，这种改进使得snowboy可以同时检测多种信号，而不仅限于语音信号，可以是硬件的状态等。

# 6.总结与展望

基于镜子的物联网系统可以让人们生活变得更加便利，无论是早起刷牙或者洗漱等，对着镜子就能查看今天的天气或新闻，只要对着镜子进行语音呼唤就能实现灯的开关，空调控制，或者将镜子放在门口，在回家后就能语音控制家电，在家外也能控制家中的空调，电灯，查看温度，湿度等，或者火灾警报。相信在未来的物联网应用中，镜子会逐渐成为一个很重要的部分，并且也会发展越来越完善