小伊智家

产品技术说明书

Ver 0.9

2021-03-03

目录

[1. 概述 3](#_Toc29010)

[2. 系统概要 3](#_Toc28913)

[2.1功能模块 3](#_Toc2093)

[2.2硬件选型 4](#_Toc32670)

[2.3组网方式 5](#_Toc9100)

[3. 系统设计 5](#_Toc5100)

[3.1 XiaoYi中心（0000） 5](#_Toc32126)

[3.2环境监测模块（0100） 8](#_Toc25378)

[3.3入侵监测模块（0200） 10](#_Toc5079)

[3.4智能插座（0300） 12](#_Toc17095)

# 概述

# 系统概要

## 2.1功能模块

整个系统由一个处理中心（“小伊”）和多个分布式部署的终端模块组成：

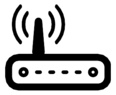
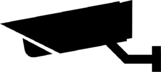
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 节点 | 功能类型 | 功能 |
| 小伊 | 控制器 | 收集、存储终端模块传来的各类数据，实现终端信息的自动化处理和监控、主人可以通过访问中心节点来获取家庭的动态感知并可以远程下达动作指令，实现与终端模块的交互 |
| 环境监测模块 | 采集 | 采集客厅、厨房、卧室的环境温度、湿度、CO及甲醛等有害气体浓度等数据 |
| 侵入监测模块 | 采集 | 通过微波雷达+红外传感器识别移动生物体的存在并及时告警，主要布置在入户门、阳台、过道 |
| 家用摄像模块 | 采集 | 布置在客厅，定时或实时录制视频并转存到家用NAS存储，特别是当出现移动生物时可以及时触发视频录制 |
| 智能灯光 | 执行 | 根据主人语音或菜单指令控制灯光开关，或者根据光照强度自动调整灯光亮度。(指令由处理中心下发) |
| 智能窗帘 | 执行 | 根据主人语音或菜单指令自动开关窗帘。(指令由处理中心下发)，定时开启 |
| 智能门禁 | 采集  执行 | 通过指纹、图像识别 来确认进入者的身份，从而自动开门 |
| 智能插座 | 执行 | 自定义各个插座的功能，比如：灭蚊器、电饭煲、路由器、加湿器，实现远程、定时通断电 |

## 2.2硬件选型

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **节点** | **硬件选型** | **通信方式** | **供电方式** |
| 小伊盒子 | 树莓派3B+ | 有线RJ45 | 市电 |
| 环境监测模块 | NodeMCU（ESP8266）单片机  DHT22 传感器  MP-503传感器 | WIFI | 电池+降压模块 |
| 侵入监测模块 | NodeMCU（ESP8266）单片机  RCWL-0516微波雷达  SR501 红外模块 | WIFI | 市电 |
| 视频监控模块 | 树莓派zeroW  双目红外摄像头  群晖DS-220j NAS存储 | 有线RJ45或WIFI |  |
| 灯光控制模块 | NodeMCU（ESP8266）单片机 | WIFI |  |
| 电动窗帘模块 | NodeMCU（ESP8266）单片机 | WIFI |  |
| 无钥门禁模块 | 树莓派zeroW | 有线RJ45或WIFI |  |
| 智能插座 | NodeMCU（ESP8266）单片机  继电器 | WIFI | 市电 |
|  |  |  |  |

## 2.3组网方式

“小伊”与各终端模块之间通过家用WIFI（2.4GHz）组网，构成星型网络结构，各终端模块与“小伊”进行通讯。



# 系统设计

## 3.1 XiaoYi中心（0000）

### 3.1.1功能说明

#### 3.1.1.1基础数据服务

由UDP服务、文件存储、数据库组成。

* + 接收各终端模块的数据包，比如：温度、湿度、侵入告警事件、光照强度，接收后写入数据库中。
  + 存储门禁访客面部照片、监控视频文件。
  + 发送配置指令：终端模块开关机、数据上报频率设置
  + 发送操作指令：打开客厅灯光、智能插座通断电、开启摄像头录制等。

#### **3.1.1.2智能应用服务**

* 设备管理：设备发现、设备远程配置、设备远程操作
* 任务管理：配置定时任务，操作终端完成定时任务，比如：早晨六点半自动拉开窗帘
* 策略管理：设置策略，实现多设备之间的配合工作，比如：当湿度<40%,打开加湿器；当检测到侵入事件时立即打开摄像头进行录像、当访客照片通过匹配后自动开门，当白天光亮度低于某个阈值时自动拉开窗帘或打开灯光；
* 模式管理：在家模式、离家模式、睡眠模式

#### **3.1.1.3 Web交互门户**

使用者可以通过Pad或手机设备使用“小伊智家”系统。

界面demo如下：

<https://ibaotu.com/sucai/18433646.html?kwd=%E5%85%A8%E5%A5%97>

<https://588ku.com/uiweb/32778.html>

<https://588ku.com/uiweb/31755.html>

<https://588ku.com/uiweb/32268.html>

<https://588ku.com/uiweb/32243.html>

<https://588ku.com/uiweb/31700.html>

<https://588ku.com/uiweb/32558.html>

<https://588ku.com/uiweb/11051.html>





### 3.1.2运行逻辑

#### **3.1.2.1设备注册**

系统收到终端SYN数据包，先在数据库中查询该设备是否存在，如果不存在，则添加一条设备信息，新注册的设备默认为关机状态(onoff=0)，需人工打开才能正常工作，否则只会发送心跳包。

## 3.2环境监测模块（0100）

### 3.2.1功能说明

实时采集周围环境的温湿度数据，上传到中心端数据库，用户可以通过手机端查看当前的环境信息。模块能根据用户指令进行开关机，调整数据采集间隔。

### 3.2.2运行逻辑

当环境监测模块通电以后，首先连接WIFI，通过UDP与中心(主机名、默认端口) 进行通信：

1. 首先发送一条上线报文给中心，上线报文内容包括：设备号、设备类型、“SYN”标志、启停开关(关闭)、采集间隔(默认5分钟，可修改)
2. 中心发送上线确认报文，报文内容包括：设备号、设备类型、“ACK”，启停开关、采集间隔，完成两次握手。
3. （如果该模块是首次上线，则将在数据库中完成注册）
4. 模块收到ACK报文后，根据采集间隔，定时发送心跳报文
5. 如果启停开关处于开启状态，则在心跳报文之后发送传感器数据报文
6. 中心接收到数据后刷新“最近活动时间”
7. 接收中心发送的指令（启停开关、采集间隔修改）

数据入库

更新活动时间

上报心跳/数据 ACTIVE

修改参数：

启停开关状态、采集间隔

下发指令 SETUP

完成两次握手

按照中心下发的开关状态、采集间隔上报心跳/数据

首次上线，数据库中注册

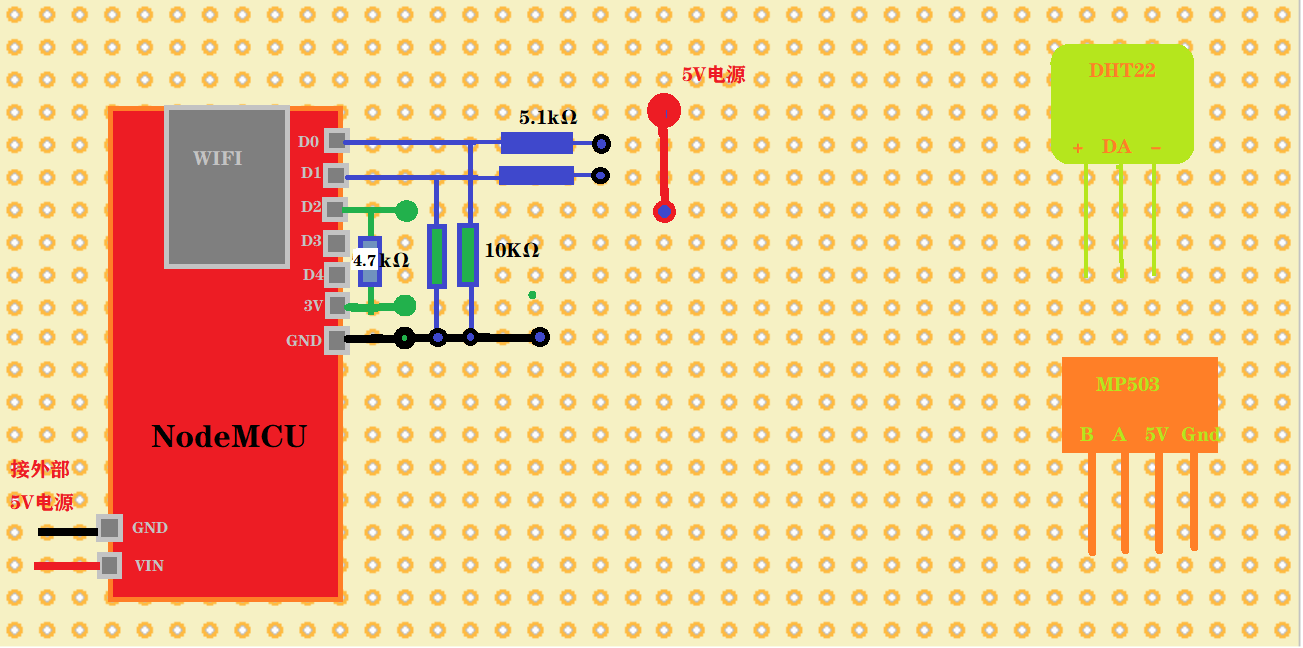
上线确认ACK

上线SYN

### 3.2.3通信报文格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **报文类型** | **发起方** | **报文格式** |
| 上线请求报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”SYN”,deviceType:”0100”,onoff:”0(默认关闭)”,period:”300(默认值)”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef;192.168.100.115;SYN;0100;0;300** |
| 上线确认报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”ACK”,deviceType:”0100”,onoff:”1(数据库值)”,period:”120(数据库值)”} |
| 活动报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0100”,do:”ACTIVE”,onoff:”1”,period:”300”,dht22:[23.5,67.1,66.4],mp503:[0,0]}  66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef;192.168.100.115;ACTIVE;0100;0;300;(23.5,67.1,66.4);(0,0) |
| 配置修改报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0100”,do:”SETUP”,onoff:”1”,period:”180”} |
|  |  |  |

### 3.2.4模块布线图



## 3.3入侵监测模块（0200）

### 3.3.1功能说明

结合微波雷达和红外传感器监测移动生物体的存在，实现入侵监测和报警功能，当两者都触发时向处理中心发送报警信号，并发送指令开启摄像头进行录制，当其中之一触发时则仅发送警示信号。

模块接收开关机指令，微波雷达使能开关（节电）。

### 3.3.2运行逻辑

当入侵监测模块通电以后，首先连接WIFI，通过UDP与中心(主机名、默认端口) 进行通信：

1. 首先发送一条上线报文给中心，上线报文内容包括：设备号、设备类型、“SYN”标志、启停开关(关闭)
2. 中心发送上线确认报文，报文内容包括：设备号、设备类型、“ACK”，启停开关，完成两次握手。
3. 模块收到ACK报文后，开始运行，定时发送心跳报文(1分钟)
4. 模块运行时，每500ms轮询一次两个传感器，检查信号
5. 当两个传感器同时触发时，发送入侵报警
6. 接收中心发送的指令（启停开关）

ALARM(实时)

事件记录

告警处理

下发指令 SETUP

数据入库

更新活动时间

心跳报文(5分钟)

修改参数：

启停开关状态

完成两次握手

按照中心下发的开关状态

首次上线，数据库中注册

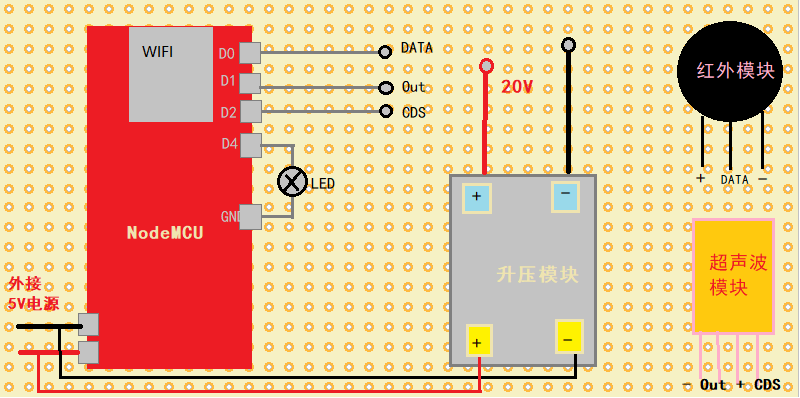
上线确认ACK

上线SYN

### 3.3.3通信报文格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **报文类型** | **发起方** | **报文格式** |
| 上线请求报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”SYN”,deviceType:”0200”,onoff:”0(默认关闭)”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|SYN|0200|0** |
| 上线确认报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”ACK”,deviceType:”0200”,onoff:”1(数据库值)”} |
| 日常报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0200”,do:”ACTIVE”,onoff:”1”,ALARM:”1”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|ACTIVE|0200|0|1** |
| 配置修改报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0100”,do:”SETUP”,onoff:”1”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|SETUP|0200|0** |
|  |  |  |

### 3.3.4模块布线图



## 3.4智能插座（0300）

### 3.4.1功能说明

该模块串接在墙壁上电源插座的后端，用户可以在手机上遥控插座的通断电，可设置定时通断电的任务，当电源插座有多个接口时，可独立控制指定接口的通断电(最多控制4路)。

默认所有插座是“常通”状态，当模块故障时，确保不会影响插座使用。

### 3.4.2运行逻辑

当入侵监测模块通电以后，首先连接WIFI，通过UDP与中心(主机名、默认端口) 进行通信：

1. 首先发送一条上线报文给中心，上线报文内容包括：设备号、设备类型、“SYN”标志、启停开关(关闭)
2. 中心发送上线确认报文，报文内容包括：设备号、设备类型、“ACK”，启停开关，完成两次握手。
3. 模块收到ACK报文后，开始运行，当onoff=1时，定时发送心跳报文(1分钟)，内容包含当前插座状态。 当onoff=0时，模块失能，将所有模块设置为”常通”，恢复到普通插座状态，并且不在发送插座状态
4. 中心接收到心跳数据后刷新“最近活动时间”
5. 中心下发新的”SETUP”指令，设置onoff
6. 中心下发新的“CMD”指令，开闭继电器

修改某个插座的开关状态

开关插座

修改参数：

启停开关状态

修改onoff状态

下发配置 SETUP

下发指令 CMD

刷新插座实际状态

更新活动时间

心跳报文(5分钟)

完成两次握手

按照中心下发的开关状态

首次上线，数据库中注册

上线确认ACK

上线SYN

### 3.3.3通信报文格式

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **报文类型** | **发起方** | **报文格式** |
| 上线请求报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”SYN”,deviceType:”0300”,onoff:”0(默认关闭)”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|SYN|0300|0** |
| 上线确认报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,do:”ACK”,deviceType:”0300”,onoff:”1(数据库值)”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|**ACK**|0300|1** |
| 日常心跳报文 | 终端 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0300”,do:”ACTIVE”,onoff:”1”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|ACTIVE|0300|0|poweroff,poweroff,poweroff,poweron**  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|ACTIVE|0300|1|poweroff,poweroff,poweroff,poweron** |
| 配置报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0300”,do:”SETUP”,onoff:”1”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|SETUP|0300|0|poweroff,poweroff,poweroff,poweron**  **（关闭时，继电器设为常通状态，插座均可正常使用）** |
| 指令报文 | 中心 | {deviceCode:”66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef”,ip:”192.168.100.115”,deviceType:”0300”,do:”CMD”,onoff:”1”}  **66776c7a-c8f4-4143-bfac-b9813fdec4ef|192.168.100.115|CMD|0300|1|,,,poweron** |

### 3.3.4模块布线图

