

开源智慧农场系统（sfarm）说明文档

本文件描述了开源智慧农场（sfarm）的搭建过程，以及相关的程序和资源。

1.系统概述

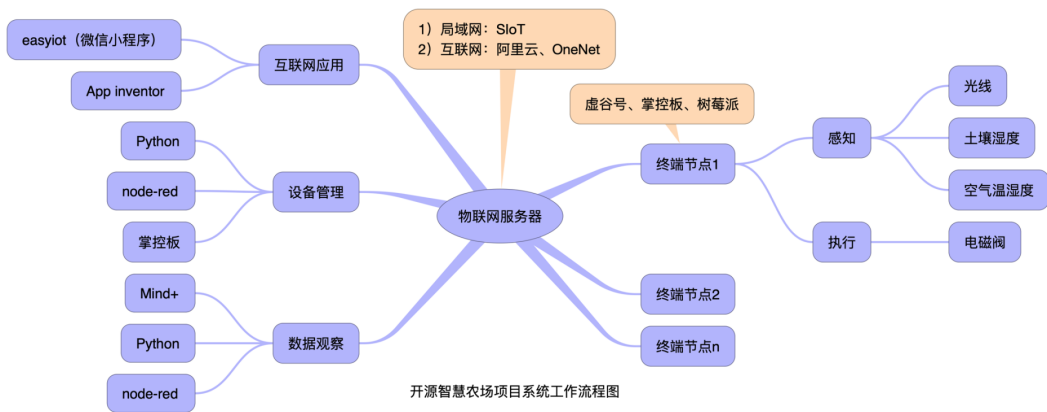
1.1 功能说明

开源智慧农场（sfarm）是一个基于MQTT协议开发的，能实现实时数据采集和远程浇水控制的物联网种植系统。系统采用分布式设计理念，无线覆盖的区域都能安装智能终端节点，部署方便，扩展性强。系统采用国产开源硬件，兼容创客空间中常见的电子模块，还开放了所有的协议和接口，学生能够自行编写代码进行控制，也可以利用各种数据进行科学探究。具体功能如下：

- 能够实时上传环境数据（光线、土壤湿度等）到服务器；
- 能够根据土壤湿度阈值，自行打开电磁阀浇水；
- 能够实时接受来自物联网的“浇水”指令，打开电磁阀；
- 所有的数据可以导出为Excel格式，供后期分析；
- 采用标准协议，开放编程接口，支持二次开发；
- 支持无限扩容，可以随时接入新的智能终端。

sfarm的后期将增加图片采集，远程视频等功能。

1.2 系统框架



1.3 规范定义

sfarm定义了物联网协议MQTT的各种细节。每一个物联网节点（智能终端）叫做“项目”，项目名称为“sf”加局域网IP地址的尾号；智能终端上的每一个传感器和执行器，叫做“设备”，设备名称为虚谷号上的引脚编号，如a0、d2。每一个设备得到一个唯一的TopicID，即“项目名/设备名”，如“sf88/a0”表示名称为“sf88”的项目上的设备“a0”。

sfarm规定了智能终端上不同类型的模块，分别连接的引脚，接线规范和TopicID定义如下：

设备	引脚	MQTT TopicID

光线	A0	sf88/a0
土壤湿度	A1	sf88/a1
继电器（电磁阀）	D2	sf88/d2
环境温度*	D4	sf88/d4
环境湿度*	D4	sf88/d4

2.系统搭建

2.1准备工作

每一个终端接入的位置，留水电接口。其中水管留4分的内牙（可接三角阀），电源则留防水插座即可。基于安全考虑，所有的水电都有独立的电源开关（建议加带漏电保护的空气开关）和水阀门（三角阀）。

提供Wi-Fi环境。如果接入的智能终端较多，需要配置企业级的无线路由器。基于安全考虑，请采用独立的Wi-Fi环境。如果需要做互联网的应用，则需要能够访问外网。

2.2 搭建步骤

1) 配置服务器

接上拿铁熊猫的HDMI显示屏，连接Wi-Fi。运行“拿铁熊猫”的SloT程序，记下IP地址。

注：请检查拿铁熊猫上的网络防火墙是否关闭。

2) 配置智能终端

将虚谷号接上电脑（预装vBlock），运行vBlock，配置Wi-Fi信息，并且上传代码“aifarm_xugu_2.0.py”（需要修改SloT服务器的IP地址和设备编号）到虚谷号，配置开机启动（在“基础配置”中）。

注：设备编号建议用“sf101”“sf102”之类，不要太长，不要含特殊字符。为了演示效果，“aifarm_xugu_2.0.py”中间隔时间较短，建议修改为稍长一点。

3) 连接硬件

将扩展板、光线传感器、土壤湿度传感器、继电器、电磁阀等模块按照规范连接。其中光线传感器接A0，土壤湿度传感器接A1，继电器模块接D2。

注：土壤湿度传感器要插到泥土里，漏出头部即可。

4) 系统测试

虚谷号上电（通过电源口供电），然后观察SloT服务器的设备是否收到数据（设备名为“a0”和“a1”），然后给“d2”设备（如“sf01/d2”）发送信息“1”，观察继电器模块是否闭合（或者亮起LED）。

注：处于开机工作状态下的虚谷号，板子上有Led快速闪动。

5) 打开阀门

测试正常后，电磁阀接上水管，然后打开三角阀，再次测试：

(1) 检查连接处是否有漏水现象。

(2) 给“d2”设备（如“sf01/d2”）发送信息“1”，观察是否能够正常出水。

3.程序模块

开源智慧农场是一个完全开放的项目，程序都在不断增加迭代中。下面罗列的程序中，带*的为已经完成的代码。

考虑到之前的中学生都学过VB，部分代码用VB来编写。后期的代码以Python和js为主。

3.1 核心软件类

1) 服务器类

- SloT管理软件*

- SloT 智慧农场插件*
- 2) 工具类
 - vBlock
 - Mind+
 - mPython

3.2 智能终端类

- 1) 虚谷号 (xugu库) *
采用虚谷号自带的xugu库编写。
- 2) pinpong (虚谷号、树莓派、迷你电脑) *
采用Python的pinpong库编写，可以运行在绝大多数的电脑上，包括虚谷号、树莓派和铁熊猫。
- 2) 掌控板*
采用MicroPython的siot库编写，基于mPython编写。

3.3 设备管理类

- 1) 物联网数据观测和设备控制 (所有)
各种编程的代码，如Python、VB等。
- 2) 物联网数据观测和设备控制 (单独) *
各种编程的代码，如Python、VB等。
- 3) 数据监视器和设备控制器 (硬件) *
掌控板、Arduino

3.4 数据观察类

- 1) 实时监控数据 (订阅) *
Python、VB
- 2) 实时监控数据并绘图 (针对某个项目的设备) *
Python、VB
- 3) 不同设备的数据比较
Python、VB

3.5 创新应用类

- 1) 虚实结合的花盆 (Mind+) *
将程序中的花盆和某个项目的数据“关联”，当光线、土壤湿度发生变化，花盆也会发生相应的变化，点击水壶则发送“浇水”的指令。
- 2) 微信小程序
运行一段代码，将某个项目的设备数据转发到EasyIoT上，并订阅EasyIoT的控制指令给设备。
- 3) 语音管理手机端 (App inventor)
运行在安卓手机，语音控制设备进行浇水，或者查询数据。
- 4) 数据仪表盘 (Node-red)
用Node-red制作的仪表盘页面，用Web方式呈现，显示某个设备的详细情况。
- 5) 基于PPT文稿或者Web页面的设备创意管理*
点击PPT文稿上的超级连接，就可以控制设备进行“浇水”。

4. 项目地址

Git Hub地址：<https://github.com/vlink/sfarm>

5.其他说明

5.1 程序说明

- 1) 扩展名为ipynb的为Jupyter笔记文件，用虚谷号或者mPython即可打开。
- 2) 扩展名为sb3的为Mind+文件，用Mind+打开。
- 3) 扩展名为py的为Python文件，用Mind+或者mPython打开。

5.2 涉及软件清单

1) 必选软件：

(1) SIoT 1.3: 虚谷物联项目组开发的MQTT服务器，含自主开发“智慧农场”插件。

(2) Python: 编程语言

Python中需要包含如下第三方库文件：

siot (MQTT库)、Matplotlib (绘图库)

注：推荐使用Mind+、mPython、Thonny之类的IDE。

2) 非必选软件：

(1) wBlock: 虚谷号的编程软件

用于给虚谷号设置IP，上传程序。

(2) Jupyter: 用于交互计算的Web应用程序，也称网络笔记本

用于分布演示程序，课堂教学讲解。

(3) Mind+: 编程工具

用于开发物联网相关的应用软件，如数据可视化、实时控制和语音控制程序，或者虚实结合的互动媒体等。

(4) App inventor: 编程工具

用于开发语音控制的App程序。

(5) Node-red: 可视化物联网编程工具

用于数据可视化和控制。

(6) VB: 编程工具

5.3 涉及硬件清单

1) 拿铁熊猫: 基于Win10系统的高性能迷你电脑

运行siot，作为物联网服务器。

注：可以用任何一台电脑来担任物联网服务器。如果终端数量少，可以选择虚谷号。

2) 虚谷号: 基于Linux系统的开源硬件

作为智能终端，实时采集数据，控制水阀。

注：可以选择任何一款支持Wi-Fi的智能终端，如掌控板。

3) 掌控板: 采用国产物联网芯片的开源硬件

用于作为远程浇水控制器或者数据监视器。

4) 其他硬件模块: 传感器、执行器等

电磁阀、光线传感器、土壤传感器、喷头等。

5.4 参考资料

1) SIoT使用手册

<https://siot.readthedocs.io/>

2) 虚谷号使用文档

<https://vwboard.readthedocs.io/>