通用农业物联网数据用户管理平台

需求分析

目录

[一、引言 2](#_Toc13596708)

[1. 目的 2](#_Toc13596709)

[2. 文档约定 2](#_Toc13596710)

[3. 预期的读者和阅读建议 2](#_Toc13596711)

[4. 产品的范围 3](#_Toc13596712)

[5. 参考文献 3](#_Toc13596713)

[二、综合描述 4](#_Toc13596714)

[1.产品的功能 4](#_Toc13596715)

[2.用户类和特征 4](#_Toc13596716)

[3.运行环境 4](#_Toc13596717)

[4.设计和实现上的限制 5](#_Toc13596718)

[三、前端界面需求 5](#_Toc13596719)

[1.用户界面 5](#_Toc13596720)

[2.界面功能 5](#_Toc13596721)

[四、终端功能需求 7](#_Toc13596722)

[1.基础功能 7](#_Toc13596723)

[2.扩展功能 7](#_Toc13596724)

[五、系统特性 8](#_Toc13596725)

[1.说明和优先级 8](#_Toc13596726)

[2. 功能需求 8](#_Toc13596727)

[六、非功能需求描述 11](#_Toc13596728)

[1.性能需求 11](#_Toc13596729)

[2.安全性需求 11](#_Toc13596730)

[附录A：软件整体框架 12](#_Toc13596731)

# 一、引言

## 1. 目的

该文档给出了整个系统的整体网络结构和功能结构的概貌，试图从总体架

构上给出整个系统的轮廓，然后又对功能需求，性能需求和其他非功能需求进行了详细的描述。其中对功能需求的描述还采用了UML的用例模型方式。这些文字和图形都是为了更详细准确的描述用户的需求。该文档详尽说明了这一软件产品的需求和规格，这些规格说明是进行设计的基础，也是编写测试用例和进行系统测试的主要依据。同时，该文档也是用户确定软件功能需求的主要依据。

## 2. 文档约定

本需求规格说明书采用IEEE 830标准规定的需求规格说明模板，同时做

了一些修改

1. 正文字体为宋体小四

（2）文档分层采用宋体二号的大小

## 3. 预期的读者和阅读建议

本文档的主要内容共分4个部分：综合描述，外部接口需求描述，系统特

性和非功能需求。综合描述部分主要对系统的整体结构进行了大致的介绍：外部接口需求部分对用户界面，软件接口，硬件接口和通讯接口等进行了详细的描述；系统特性部分对系统的功能需求进行了详细描述；非功能性需求对非功能性需求进行了详细的描述。

本文档面向多种读者对象

（1）项目经理：项目经理可以根据该文档了解预期产品的功能，并据此进行系统设计。

（2）设计员：对需求进行分析，并设计出系统，包括数据库的设计。

（3）程序员：配合《设计报告》，了解系统功能，编写《用户手册》。

（4）测试员：配合本文档对软件产品进行功能性测试和非功能性测试

（5）用户：了解预期产品的功能和性能，并与分析人员一起对整个需求进行讨论和协商。

（6）其他人员：如公司领导，销售人员可以据此了解产品的功能和性能

## 4. 产品的范围

该产品是在积累了丰富业务经验的基础上进行开发的，在需求上，充分考虑了具体用户的实际情况。

本产品主要适用于种植业相关企业。

## 5. 参考文献

<https://blog.csdn.net/tulun/article/details/8869241>

https://my.oschina.net/RainyZou/blog/1605334

https://blog.csdn.net/aa1215018028/article/details/82460597

https://github.com/phodal/diaonan

<https://www.jianshu.com/p/21bbe5b9023a>

http://lwmqn.github.io/

https://sw.qingcloud.com/internet\_of\_things

https://www.cnblogs.com/saryli/p/6928051.html

https://www.cnblogs.com/lingyejun/p/7941271.html

# 二、综合描述

## 1.产品的功能

用户拥有个人信息的管理功能。可以查看、修改个人信息。设置是否开启相关功能。

应用端完成服务端对终端采集到的数据进行展示，包括实时数据和历史数据曲线，数据展示形式丰富多样，设备有直观的地理位置展示，具有完备的阈值控制和报警功能，用户可以自己定制规则，强电设备可更具规则的制定自行触发，实现类似自动灌溉的智能产业系统。

设备终端，对继电器控制来说，将会跟踪记录传感器、继电器的添加、删除和启停时间日志，显示各路传感器和继电器的添加、删除和启停时间的数据记录，用户可以查看管理日志。

设备终端，具有高度的易用性和自定义性，易用性体现在传感器和继电器的预设添加，用户可以一键式添加已经预设的传感器和继电器，十分便捷。对于自定义性，用户可以添加自己想要的485传感器和继电器，只需填写相应的485指令即可添加。

## 2.用户类和特征

普通管理员（产业创建者）

所有在网页进行注册的账号，都为普通管理员

普通管理员需要在设备总览界面手动添加设备（通过设备EUI添加）

普通管理员拥有自己添加的产业，采集单元，设备，传感器和继电器拥有完全查看，控制权力。

## 3.运行环境

服务器配置：

Linux操作系统，使用tomcat

至少4G内存，CPU两核

前端服务器使用Apache

## 4.设计和实现上的限制

使用mqtt协议和Coap协议进行设备终端和mqtt服务器的通信

Mqtt服务器，Mongo服务器，User服务器使用feign方式（http）进行数据交互

使用Http协议，进行前端和User服务器的通信

User服务器配置使用mysql数据库对用户进行管理维护

Mqtt服务器配置使用influxDB对环境数据进行存储，将数据服务器收到的设备终端环境数据自动存入influxDB

Mongo服务器配置使用mongoDB对用户产业、采集单元、终端设备进行统一管理。

传感器和继电器通过485协议进行驱动，使用sqlite进行传感器和继电器管理

工控机使用paho-mqtt ——c++ 来和mqtt代理进行通信

# 三、前端界面需求

## 1.用户界面

用户界面共有一下几个页面：

1. 总览界面
2. 用户登录界面
3. 功能界面
   1. 产业、采集单元、设备、传感器和继电器总览
   2. 设备详细信息
   3. 历史数据查询
   4. 实时数据展示
   5. 设备规则制定
   6. 预警信息
   7. 设备控制
   8. 设备管理
   9. 设备定位
   10. 用户个人信息

## 2.界面功能

1. 总览界面

项目功能概述

1. 用户登录界面
   1. 登录
   2. 注册
   3. 忘记密码
2. 功能界面
   1. 设备总览
      1. 显示实时数据
      2. 阈值报警功能
      3. 添加产业、采集单元、设备、传感器和继电器功能
   2. 设备详细信息
      1. 设备名、EUI
      2. 运行状态（开/关，正常模式/低功耗模式）
      3. 传感器数量及类型
   3. 历史数据查询
      1. 曲线展示近一天、近一周、近一月、近一年的数据，并且支持起止时间自定义
   4. 实时数据展示
      1. 实时数据采用数值型直接表示，每过五秒刷新一次
      2. 其中包括：传感器站号addr，传感器自定义名，传感器数值，（传感器/继电器属性）
   5. 设备规则制定
      1. 提供两种制定选项：小白版、专业版
      2. 小白版：仅提供继电器的触发形式，用户自定义哪一个传感器的哪一个值，大于、小于、大于等于、小于等于某个值时，触发继电器的引脚开关。
      3. 专业版：提供自定义触发的485指令，触发条件和小白版相同。
   6. 设备控制
      1. 控制继电器下强电设备的开关以及可控传感器的配置。
   7. 设备管理
      1. 用户对传感器、继电器拥有添加、删除权限
      2. 在用户产业-采集单元下，可以自行添加预设传感器、继电器，也可以添加自定义传感器。
   8. 设备定位
      1. 用户登录后可以在首页之间看到设备的定位，以谷歌地图的形式呈现
   9. 预警信息
      1. 设置阈值
      2. 短信、邮箱报警开关
   10. 用户个人信息
       1. 显示用户名、手机号、邮箱
       2. 更改邮箱、手机号
       3. 更改密码

# 四、终端功能需求

## 1.基础功能

1.数据上报

每一个终端都应具有自动上报数据的功能，上报的数据类型能够根据接入的传感器自适应。

2.上报周期可配

终端的上报周期可以被用户更改。

4.可以实现对传感器的控制

对于一些可以控制的传感器，用户能够对它们进行控制操作。

5.继电器的控制

用户能够控制终端上接入的继电器，以控制继电器下设备的开断电。

6.运行中动态加入新的传感器

用户能够通过在网页上进行配置，来对现有终端进行传感器的添加，并且无需改写代码或重启终端就能够立刻上报新的数据。

7.日志

终端应记录一些运行时的事件、异常，以及被远程控制时的记录。

## 2.扩展功能

1.传感器工作状态可控

用户能够远程控制终端上传感器的工作状态，必要时可以让某个传感器停止工作，不再上报数据；而在需要它再次工作时也能够远程开起。

2.传感器数据获取的形式、数据字段名的自定义性

用户能够远程设定某个传感器的上报形式（字段名，数据类型，小数点位数等）。

3.用户自定义规则（自动化控制）

用户能够添加或删除一些传感器自动化控制规则，例如：当温度超过25度时，自动开起继电器下连接的电风扇。

4.数据安全性

终端上报数据和服务器下发的控制指令都应该以密文的形式传输，以提高数据安全性。

5.自助调试

用户除了能够使用开发者提供的控制功能外，还可以自主地向终端直接发送一些485指令，使用户拥有更高的控制权限和更强的自定义能力。

6.webssh

用户可以在网页直接通过ssh连接开发板系统进行操作

# 五、系统特性

## 1.说明和优先级

系统功能优先级由高到低分别为：

1. 历史数据查询功能 —— 高
2. 实时数据查询功能 —— 高
3. 用户设备显示功能 —— 高
4. 设备控制功能 —— 高
5. 预警功能 —— 高
6. 添加设备功能 —— 高
7. 预警功能 —— 高
8. 用户注册、登录功能 —— 低
9. 修改密码功能 —— 低

## 2. 功能需求

1. 用户进入网页，点击注册，输入用户名、密码、邮箱号进行注册。

注册成功页面将跳转到登录界面。

注册失败，将提示用户，并引导用户对相关信息进行修改。

1. 用户在登录界面输入用户名和密码进行登录。

登录成功页面跳转到产业选择界面。

登录失败，提示用户输入正确的登录信息。

1. 用户进入产业选择界面，可以选择添加一个产业和查看已有产业。

用户点击添加产业，在弹出的表单中输入一些基本信息（产业名，备注），

最后确认提交。添加成功，页面将会动态生成添加的产业的信息；添加失败，将会提示用户修改必要的信息。

用户点击需要查看的产业，将会进入具体产业的概览页面。

1. 用户可以选择添加一个采集点和查看采集点的具体信息

用户点击添加采集点，在弹出的表单中输入一些基本信息（采集点名，备注）

最后确认提交。添加成功，页面将会动态生成该采集点的信息；添加失败，将会提示用户修改必要的信息。

用户点击需要查看的产业，将会进入采集点具体信息界面。

1. 用户进入采集点具体信息界面，可以选择添加一个设备（开发板或是任何可以传输数据的设备）和查看已有的设备。

用户点击添加一个设备，在弹出的表单中输入一些基本信息（设备名，备注，发送数据的间隔时间），最后确认提交。添加成功（设备入网成功），页面将会动态生成该设备的信息；添加失败，将会提示用户，让用户确认设备信息是否填写正确。

在该页面中，用户能看到设备的入网状态。

用户点击需要查看的设备，将会列出设备的详细信息和设备下连接的传感器、继电器设备的名称。

1. 用户可以选择添加传感器/继电器，或是查看传感器/继电器的详细信息

用户点添加传感器/继电器，可以选择两种添加方式：

a.添加系统预设好的传感器和继电器类型

b.输入传感器/继电器的基本信息（名称，在设备上的对应站号，对应485指令，所测数据类型，485指令中对应数据开始的起始位置，数据对应字节数，所测值得数值类型，所要移动的小数点位数，返回的数据长度）

填写完基本信息后，点击测试按钮，等待后端返回值，用户确认无误后，点击确认。添加成功，动态生成对应设备的记录；添加失败，将会提示用户，让用户确认设备信息是否填写正确。

用户点击查看传感器信息，将会看到传感器的详细信息。

1. 用户点击查看继电器信息，将会看到对应继电器的详细信息，并且能够选择添加强电设备。

用户点击添加强电设备，在弹出的表单中输入一些基本信息（设备名，备注，设备在继电器上的位置）。添加成功，动态生成对应设备的记录；添加失败，将会提示用户，让用户确认设备信息是否填写正确。

1. 用户添加完强电设备后，可以选择开启或关闭。

不论是点击开启还是关闭，都会提示用户操作成功还是失败。

1. 用户进入规则设计页面，能够添加/删除自定义规则。

用户点击添加规则，需要输入规则的基本信息（所监测的传感器位置，监测的数据类型，比较符号，数值大小等等），最后点击确认。

用户点击一条规则进行删除，需要提示删除成功或失败。

1. 用户进入历史数据查询页面，需要选择开始时间、结束时间、查看的设备、对应数据类型。（支持查询近一天、近一周、近一月、近一年的数据）

以图表的形式展示。

1. 用户进入实时数据查询页面，需要选择某个采集点下的某个设备。

以数值形式展示。

1. 用户进入预警设置页面，能够选择是否开启邮件报警功能。

可以选择某个采集点下的设备进行查询，显示该设备下所有能够测得的环境数据类型的阈值，并且能够进行修改配置，即时生效。

1. 用户进入自主调试页面，能够输入一些针对于设备的命令进行调试，显示出调试结果，用户可以选择coap协议或是mqtt协议。

# 六、非功能需求描述

## 1.性能需求

1. 实时数据，Web端数据展示性能要求：考虑直接通过WebSocket将MQTT中的数据实时传给Web前端，实时数据直接将网络服务器获取的传感器数据不经过数据库加载到页面。
2. 历史数据加载性能要求，参考InfluxDB+Grafana时序数据库方案历史记录

（十万条）的加载时间。

1. Web端完成继电器设备的控制，通过建立长连接实现Web端与服务器端的双向通信，完成继电器设备的启停控制。
2. 告警事件通知，设置传感器指标的安全范围，当超过安全范围后（持续恶化，排除异常数据引发的告警，例如传感器本身）发出告警消息，控制告警消息的发送频率
3. 代码健壮性：终端需要长时间工作，因此其程序应该拥有较高的稳定性和容错性，不会因为一些细小的错误而终止程序。
4. 485安全性：接入多个传感器时不应太过频繁地发送485指令，可能会造成传感器的485模块损坏，应该在程序上以锁等形式使终端对传感器的访问有一个安全的时间间隔。

## 2.安全性需求

1. 用户信息安全需求

对用户密码的传输和存储都进行md5加密，对数据库中的用户表进行权限设置

1. 阈值控制需求

对用户设置的阈值进行判断，若不合理，则提醒用户重新设置

# 附录A：软件整体框架

整个应用将作为一个云原生应用进行开发

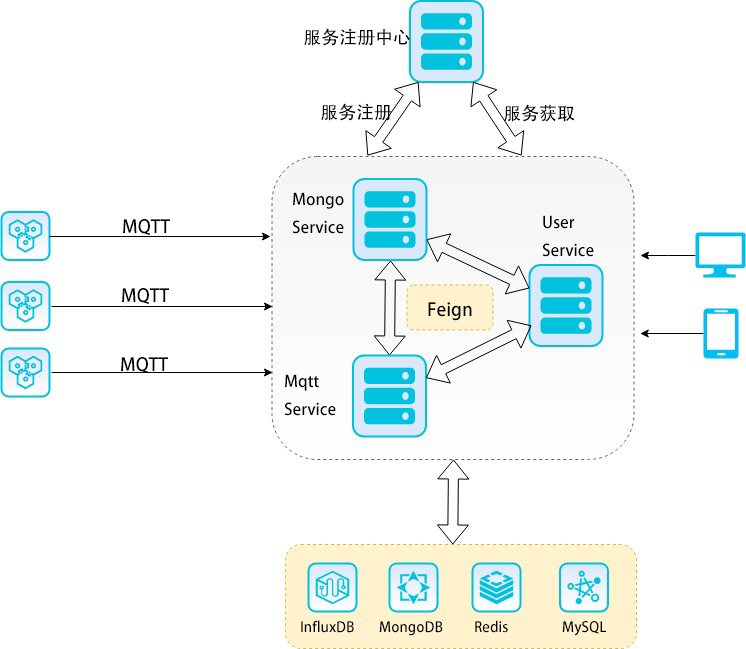
将使用的技术：

开发框架 ： SpringBoot + SpringCloud

应用的数据库 ：MySQL、Redis、MongoDB、InfluxDB、sqlite

设备终端和服务器的通信协议 ： Mqtt、Coap

服务器间的相互交互方式 ：Feign（Http）



终端架构：

