

浙江大学

本科实验报告

课程名称: B/S 体系软件设计

姓 名:

学 院: 计算机科学与技术学院

系: 计算机科学与技术

专 业:

学 号:

指导教师: 胡晓军

2021 年 11 月 20 日

浙江大学实验报告

课程名称: B/S 软件设计 实验类型: 综合

实验项目名称: 物联网设备管理平台

学生姓名: 专业: 计算机科学与技术 学号:

同组学生姓名: 指导老师: 胡晓军

实验地点: 实验日期: 2023 年 11 月 20 日

目录

一、项目背景.....	3
二、系统需求分析.....	4
2.1 功能性需求分析.....	4
2.2 非功能性需求分析.....	5
2.2.1 性能需求.....	5
2.2.2 输入输出需求.....	5
2.2.3 数据管理需求.....	5
三、项目技术选型与架构设计.....	6
3.1 项目技术选型.....	6
3.2 项目主要技术介绍.....	6
3.2.1 前端技术框架.....	6
3.2.2 后端技术框架.....	7
3.2.3 MQTT 服务器.....	7
四、数据库设计.....	8
4.1 数据表设计.....	8
4.1.1 user form.....	8
4.1.2 device form.....	8
4.1.3 message form.....	9
五、系统接口设计.....	9
5.1 用户信息相关接口.....	9
5.1.1 用户登录.....	9
5.1.2 用户注册.....	10
5.1.3 用户修改密码.....	10
5.1.4 用户修改绑定邮箱.....	11
5.2 设备配置信息接口.....	11
5.2.1 获取单个设备信息.....	11
5.2.2 修改设备配置信息.....	11
5.2.3 查询用户设备总数.....	12

5.2.4 查询用户持有设备列表.....	12
5.2.5 查询用户不同类型设备数量.....	12
5.2.6 查询当前活跃设备数量.....	13
5.3 设备消息相关接口.....	13
5.3.1 查询设备历史轨迹.....	13
5.3.2 查询设备历史消息.....	13
5.3.3 查询设备 value 属性的变化情况	14
5.3.4 查询当前消息总数.....	14

一、项目背景

本项目是 2023-2024 秋冬学期《B/S 体系软件设计》课程的实践项目，旨在通过设计一个物联网应用网站，让用户能够在登录后修改个人信息和物联网设备配置，查看设备信息的可视化界面，包括设备的运动轨迹和统计信息。该项目要求网站界面友好，能够在手机移动端的浏览器和微信等应用内置浏览器中良好显示。同时，项目要求提供详细的软件项目文档，使学生能够了解并掌握一套完整的 Web 应用开发技术和开发流程。

本项目目标实现用户管理功能，包括注册、登录、修改个人信息；提供物联网设备管理功能，包括创建和修改设备配置信息；实现设备信息的可视化界面，包括设备的运动轨迹和统计信息；网站界面友好，样式适配手机移动端，能够在各类浏览器中良好显示；提供完整的软件项目文档，包括系统设计、数据库设计、前后端开发等方面的详细信息。

该项目由一人独立完成，要求具备独立开发和解决问题的能力，全面掌握项目的开发流程和技术栈。通过完成该项目，将获得实际的 Web 应用开发经验，掌握物联网设备管理平台的设计和实现。

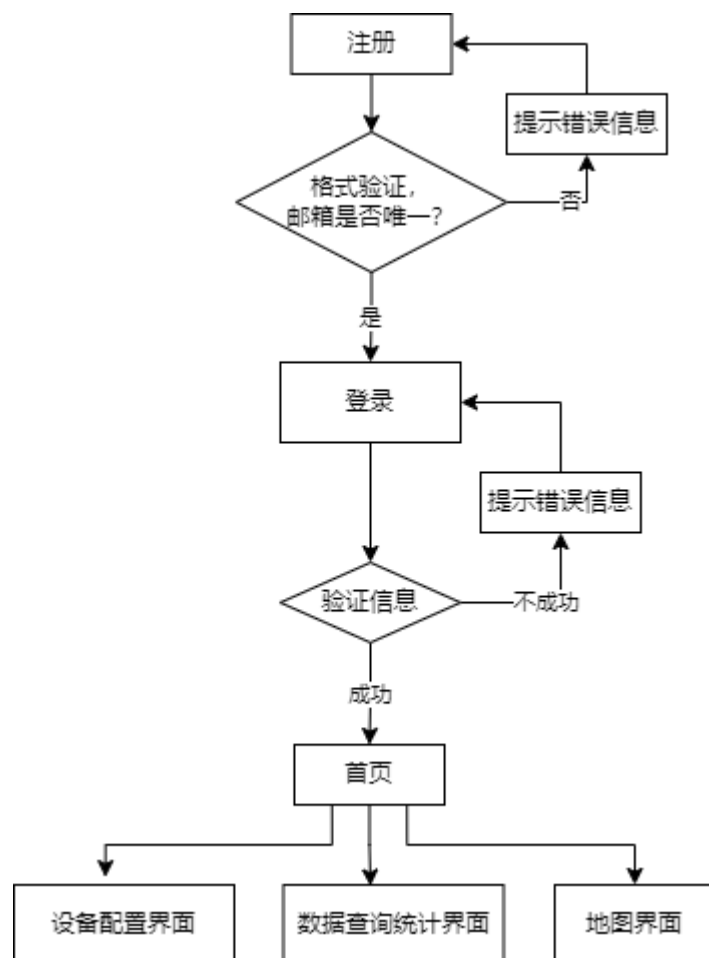
二、系统需求分析

2.1 功能性需求分析

项目需要实现如下功能性需求：

- 用户注册（用户名，密码，手机号，邮箱）
- 用户登录
- 用户信息修改
- 首页提供统计信息（图表展示）
- 设备配置界面
- 设备数据查询统计(可视化界面，显示基于图表的统计信息)
- 设备信息查看(地图界面，历史轨迹)

系统界面组织架构图：



2.2 非功能性需求分析

该系统的非功能性需求包括性能需求，输入输出需求，数据管理需求等，具体的要求如下：

2.2.1 性能需求

- 系统运行稳定，避免出现崩溃
- 当前主流浏览器能够正常访问本系统
- 系统支持多人并发访问
- 当用户登录以及进行任何操作时，系统应该能快速进行响应
- 能及时检测出各种非正常情况，如与设备的通信中断断开，无法连接数据库服务器等情况，避免用户长时间等待

2.2.2 输入输出需求

- 输入账号密码时，对数据输入进行有效性检查，同时确保其安全性
- 设备的运动轨迹和统计信息以可视化的方式呈现，美观、准确地显示数据库中的数据
- 尽量周全地考虑到各种可能发生的问题，使出错的可能降至最小。

2.2.3 数据管理需求

- 系统应具备加密登录、数据加密传输等安全方面的保障，保证数据的保密性与安全性。
- 系统服务器软件必须提供可靠的数据备份和恢复手段，在服务器软件或硬件出现严重故障时，能够根据备份的数据和账户信息迅速恢复正常运行环境。

三、项目技术选型与架构设计

3.1 项目技术选型

该项目采用前后端分离的 Web 开发技术，并在后端编写一系列 api 供前端调用，同时实现一个独立于前后端的 mqtt 服务器，用于接收模拟客户端发送的数据并存储在数据库里，整个项目技术选型如下所示

- 前端：vue.js + 百度地图 SDK
- 后端：Java Spring Boot 框架+Maven+MyBatis+Redis+Jackson
- 数据库：MySQL
- mqtt 服务器：Python3.8+mysql-connector+Paho(额外 python 库)
- 测试工具：ApiPost 用于测试后端接口数据正确性

3.2 项目主要技术介绍

3.2.1 前端技术框架

由 Vue 和百度地图 SDK 组成的前端技术框架能够提供强大而灵活的用户界面和地图展示功能。以下是对这两个主要组件的简要介绍：

Vue.js

Vue.js 是一款轻量级、渐进式 JavaScript 框架，专注于构建用户界面。以下是 Vue.js 的一些关键特性：通过双向数据绑定实现了组件和数据之间的实时同步，使得数据的变化能够自动更新视图。Vue 允许将用户界面拆分为独立的组件，使得代码更易维护、可复用，并提高了开发效率。使用单文件组件（.vue 文件），将组件的结构、样式和逻辑都封装在同一个文件中，使代码组织更加清晰。

百度地图 SDK

百度地图 SDK 是百度提供的用于在 Web 应用中嵌入地图的 JavaScript API。以下是百度地图 SDK 的一些关键特性：提供了丰富的地图展示功能，包括缩放、平移、标注、信息窗口等，适用于各种地图应用。允许在地图上添加覆盖物，如标记点、折线、多边形等，以实现地理位置的更精细的展示。可以监听地图上

的各种事件，例如鼠标点击、拖拽、缩放等，以实现与用户的交互。提供了丰富的地图数据服务，如地理编码、逆地理编码、路线规划等，方便开发者获取和处理地理信息。

整合 Vue 和百度地图 SDK

在项目中，可以将 Vue.js 和百度地图 SDK 无缝整合，通过 Vue 组件化的开发方式，将地图相关的功能封装成 Vue 组件。这样可以实现地图功能的模块化、复用，同时利用 Vue 的响应式数据绑定机制，实现地图数据的实时更新和交互。这种组合可以帮助开发者构建现代化、交互丰富的 Web 地图应用。

3.2.2 后端技术框架

本项目的后端主要采用了 Java Spring Boot 框架 +Maven+MyBatis+Redis+Jackson 的技术栈，同时使用了 MySQL 作为关系型数据库。其中 Maven 是 Java 工程项目的包管理工具，MyBatis+Redis+Jackson 是一系列中间件和对应的 Spring Boot 集成开发包。

Spring Boot 是一个基于 Spring 框架的开发框架，它简化了 Spring 应用的搭建和开发过程。Spring Boot 提供了自动配置、快速开发、依赖管理等功能，使得开发者能够更加专注于业务逻辑的实现，而不用过多关注框架配置。

MyBatis 是一款优秀的持久化框架，它将 Java 对象和数据库表之间的映射关系配置在 XML 文件中，通过 SQL 语句实现数据库操作。MyBatis 简化了数据库访问的过程，提供了灵活的映射配置和动态 SQL 查询，使得开发者能够更方便地进行数据库操作。

Redis 是一款高性能的键值对存储数据库，同时支持多种数据结构。作为缓存和数据存储的选择，Redis 提供了快速的数据访问速度，并具备分布式特性，能够支持多台服务器上的数据存储和访问。在后端应用中，Redis 常被用于缓存、会话管理等方面。

3.2.3 MQTT 服务器

本项目的 MQTT 服务器采用了 mosquitto，但是因为 mosquitto 不能存储消

息，因此本项目使用 Python 编写了一个服务端脚本进行了二次开发，采用 Paho 库接收设备模拟器客户端发送过来的消息，并存储到数据库中。

四、数据库设计

4.1 数据表设计

本项目数据库设计了三个数据表：用户信息，设备配置信息和 mqtt 服务器接受消息，具体结构如下：

4.1.1 user form

字段名	类型	描述	备注
id	int	用户 id	主键，非空，自增
name	varchar(40)	用户名	非空
password	varchar(64)	账号密码	非空
email	varchar((64)	用户邮箱	非空，unique

4.1.2 device form

字段名	类型	描述	备注
id	int	设备 id	主键，非空，自增
name	varchar(40)	设备名	非空
description	varchar(256)	设备描述信息	非空
userid	int	设备的用户的 id	非空，作为外键
kind	int	设备的类型	非空，默认为其他设备（4） 车载设备（1）、智能

			家居（2）、可穿戴设备（3）
activate	varchar(128)	上次活跃的时间	非空，默认为创建时间

4.1.3 message form

保存 mqtt 服务器接收到的设备状态消息

字段名	类型	描述	备注
device_id	int	设备 id	非空，外键
alert	int	是否触发警报	0 表示正常，1 表示警报
info	varchar(128)	设备发送的消息	默认是 null
lat	double	设备发送的经度	默认是 0
lng	numeric	设备发送的纬度	默认是 0
time_stamp	varchar(128)	发送时候的时间戳	非空
value	int	设备发送的值	默认是 0

五、系统接口设计

5.1 用户信息相关接口

5.1.1 用户登录

接口 URL	/user/login
主要参数列表	<p>Map<string, Object></p> <p>包含登陆界面提交的表单中的信息，如用户名和密码等</p>

返回值类型	Map 类型，“code”属性 1 表示成功，0 表示用户不存在，2 表示账号或者密码错误，“token”属性包含服务器为其生成的 token
接口简介	用于网站的登录认证，在登陆成功后会生成 token 并返回给用户

5.1.2 用户注册

接口 URL	/user/register
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含注册界面提交的表单中的信息，如用户名，密码，邮箱，其中邮箱正确性以及密码的安全性已经在前端进行了验证，因此不需要后端再进行检验
返回值类型	整型，1 表示注册成功，0 表示注册失败用户已经存在
接口简介	用户注册新账号时使用，在数据表中添加新用户的信息

5.1.3 用户修改密码

接口 URL	/user/change/password
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含新密码和旧密码
返回值类型	整型，1 表示修改成功，0 表示修改失败
接口简介	用户修改密码

5.1.4 用户修改绑定邮箱

接口 URL	/user/change/email
主要参数列表	Map<string, Object> form 包含新邮箱和旧邮箱
返回值类型	整型，1 表示修改成功，0 表示修改失败
接口简介	用户修改邮箱

5.2 设备配置信息接口

对设备配置信息增删改查，URL 以/device 开头

5.2.1 获取单个设备信息

接口 URL	/device/{#id}
主要参数列表	String id 从 GET 请求的 URL 中提取
返回值类型	Device 对象，包含一台设备的信息
接口简介	用于获得单台设备的信息

5.2.2 修改设备配置信息

接口 URL	/device/config
主要参数列表	Map 类型，存储需要修改的设备信息 字段和对应的信息
返回值类型	整型，1 表示成功，0 表示失败
接口简介	修改设备的配置信息

5.2.3 查询用户设备总数

接口	URL /device/query/all
主要参数列表	Map<String, Object>存储了用户名和 token，需要先验证 token 的有效性
返回值类型	整型，返回当前用户持有的设备总数
接口简介	查询某个用户拥有的设备总数

5.2.4 查询用户持有设备列表

接口 URL	/device/query/list
主要参数列表	Map<String, Object>存储了用户名和 token，需要先验证 token 的有效性
返回值类型	数组，存储了当前用户的一系列设备编号
接口简介	查询某个用户当前持有的所有设备的列表。

5.2.5 查询用户不同类型设备数量

接口 URL	/device/query/kind
主要参数列表	Map<String, Object>存储了用户名和 token，需要先验证 token 的有效性
返回值类型	Map 类型，存储了每种类型对应的设备数量，用类型做 key，数量作为 Value
接口简介	用于查询用户的不同类型设备总数

5.2.6 查询当前活跃设备数量

接口 URL	/device/query/active
主要参数列表	Map<String, Object>存储了用户名和 token，需要先验证 token 的有效性
返回值类型	整型，返回当前活跃的设备数量，当 token 认证无效的时候返回-1
接口简介	用于查询当前活跃设备数量，暂定查询当天有消息记录的设备为活跃设备

5.3 设备消息相关接口

5.3.1 查询设备历史轨迹

接口 URL	/message/path/{#id}
主要参数列表	String id 从 GET 请求 URL 中得到参数
返回值类型	Message 数组，包含一系列该设备的 message，当数目较多的时候仅显示最活跃的 20 条记录
接口简介	获取一个设备提交的 Message 的时间和提交时候的经纬度等信息，并在前端地图组件上进行渲染。

5.3.2 查询设备历史消息

接口 URL	/message/info/{#id}
主要参数列表	String id 从 GET 请求 URL 中得到参数
返回值类型	Message 数组，包含一系列该设备的 id 和对应 info 字段中的信息
接口简介	查询设备发送给 mqtt 服务器的历史消息

5.3.3 查询设备 value 属性的变化情况

接口 URL	/message/value/{#id}
主要参数列表	String id 从 GET 请求 URL 中得到参数
返回值类型	Message 数组，包含一系列该设备的 id 和对应 value 字段中的信息
接口简介	查询设备发送给 mqtt 服务器的历史消息

5.3.4 查询当前消息总数

接口 URL	/message/all/
主要参数列表	Map<String, Object> 从请求体中获得的用户名和 token 构成的 Map，需要先验证 token 的有效性，返回当前用户持有设备
返回值类型	整型，返回当前用户持有设备的消息总数
接口简介	查询用户当前持有设备发送过来的消息总数