

物联网设备管理平台 设计报告

1 实验目的及要求

1.1 实验目的

1.2 实验要求

2 系统架构图

3 技术框架

3.1 前端

3.2 后端

3.3 数据库

3.4 MQTT代理

3.5 MQTT发布者

3.6 MQTT订阅者

3.7 调试工具

4 数据库设计

4.1 数据表

4.1.1 user表

4.1.2 device表

4.1.3 message表

4.2 ER图

4.3 数据库构建语句

5 前端设计

5.1 页面层级设计

6 后端设计

6.1 后端层级设计

6.2 调用逻辑设计

7 接口设计

8 效果预览

1 实验目的及要求

1.1 实验目的

任选 Web 开发技术实现一个物联网设备管理的网站

1.2 实验要求

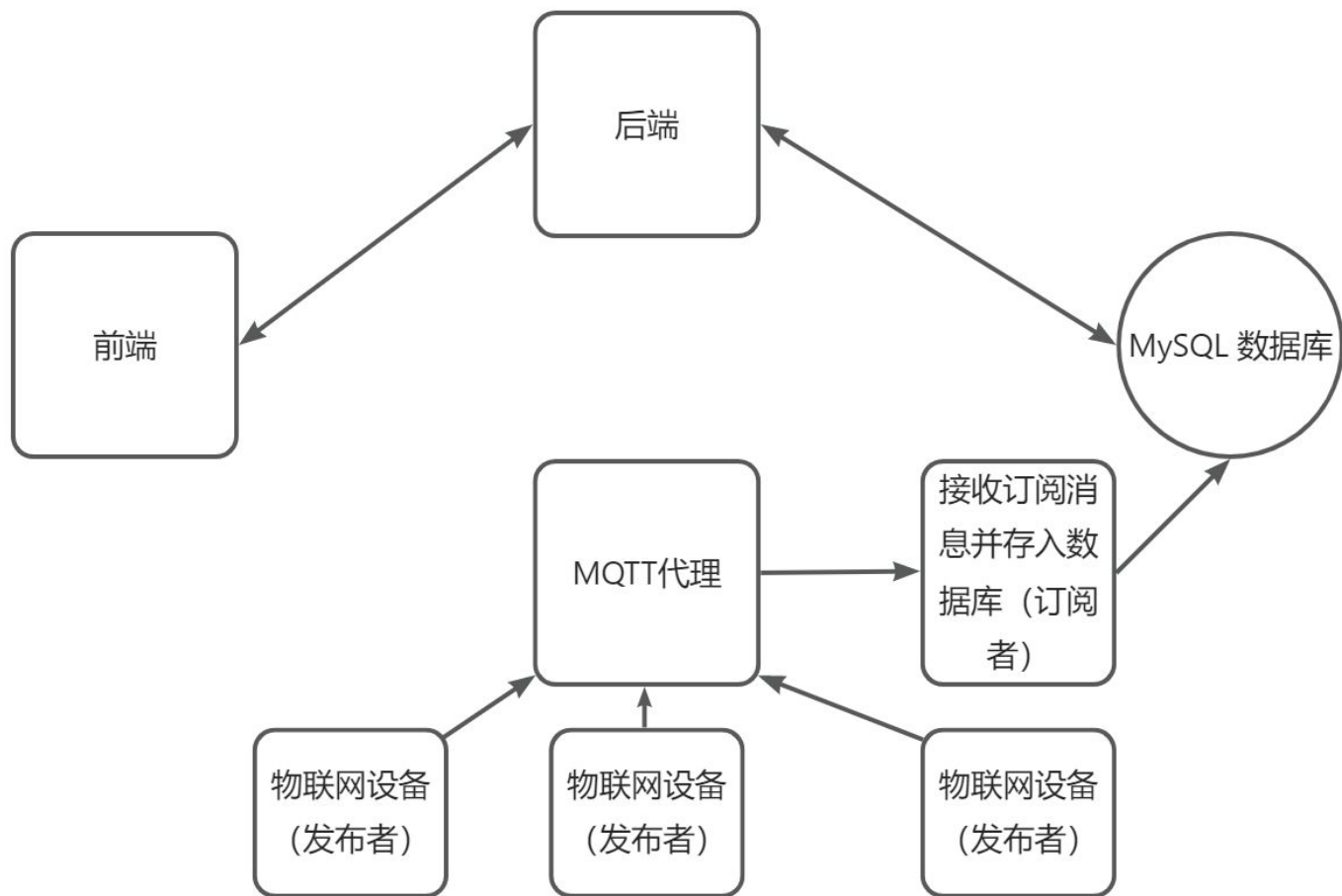
需要实现的基本功能如下：

- 搭建一个 MQTT 服务器，能够接收指定的物联网终端模拟器发送的数据
- 实现用户注册、登录功能，用户注册时需要填写必要的信息并验证，如用户名、密码要求在 6 字节以上，email 的格式验证，并保证用户名和 email 在系统中唯一
- 提供设备配置界面，可以创建或修改设备信息，包含必要信息，如设备 ID、设备名称、设备类型等
- 提供设备上报数据的查询统计界面
- 提供地图界面展示设备信息，区分正常和告警信息，部分设备类型的历史数据可以展示成历史轨迹
- 首页提供统计信息（设备总量、在线总量、接收的数据量等），以图表方式展示（柱状体、折线图 等）

增强功能：

- 样式适配手机端，能够在手机浏览器/微信等应用内置的浏览器中友好显示

2 系统架构图



系统总体可分为2部分：前后端通信及MQTT服务器通信

- 前后端通信：用户在前端界面（Web网页）进行操作，前端将请求发送给后端，后端根据请求进行业务处理，对数据库进行增删改查等操作，并将结果返回给前端
- MQTT服务器通信：物联网设备（发布者）向MQTT代理发布消息后，服务端（订阅者）根据订阅相应的主题来接收消息，并将消息存入数据库

系统子组成为前端、后端、数据库、MQTT代理、物联网设备（发布者）、MQTT服务端（订阅者）等6部分，各部分相互分离

3 技术框架

3.1 前端

- 开发工具：Vscode
- 开发框架：Vue 2.6.14
- 配套组件：
 - 后端通信：axios 1.6.1
 - 图表显示：echarts 5.4.3

- 界面UI: element-ui 2.15.14
- 时间格式转换: moment 2.29.4
- 地图: vue-baidu-map 0.21.22
- 路由管理: vue-router 3.5.2
- 储存管理: vuex 3.6.2

3.2 后端

- 开发工具: IntelliJ
- 开发框架: Java SpringBoot 2.7.17
- 包管理: Maven 3.9.1
- JDK: JDK20
- 配套库:
 - 数据库连接: mysql-connector-j
 - 开发辅助: lombok
 - 数据库操纵: mybatis-plus 3.5.1
 - 数据库多表联合查询 (mabatis-plus增强工具): mybatis-plus-join 1.4.5
 - Token验证: java-jwt 3.10.3
 - 工具库: hutool 5.8.23

3.3 数据库

采用关系型数据库设计, 故选用MySQL作为数据库

- 数据库: mysql 8.0.32
- 数据库可视化: MySQL Workbench 8.0.32

3.4 MQTT代理

- 采用从Docker上获取的mosquitto

3.5 MQTT发布者

- 使用Java编写模拟终端进行模拟

3.6 MQTT订阅者

- 使用Java编写,使用JDBC进行数据库连接与操纵

3.7 调试工具

- 前端调试：Chrome浏览器开发者工具
- 后端调试：Postman

4 数据库设计

4.1 数据表

4.1.1 user表

字段名	类型	含义	属性
userID	int unsigned	用户ID	非空，自增，主键
username	varchar(50)	用户名称	非空，唯一
password	varchar(50)	用户密码	非空
email	varchar(25)	邮箱地址	非空，唯一
phone	varchar(20)	手机号码	无
address	varchar(100)	所在地址	无

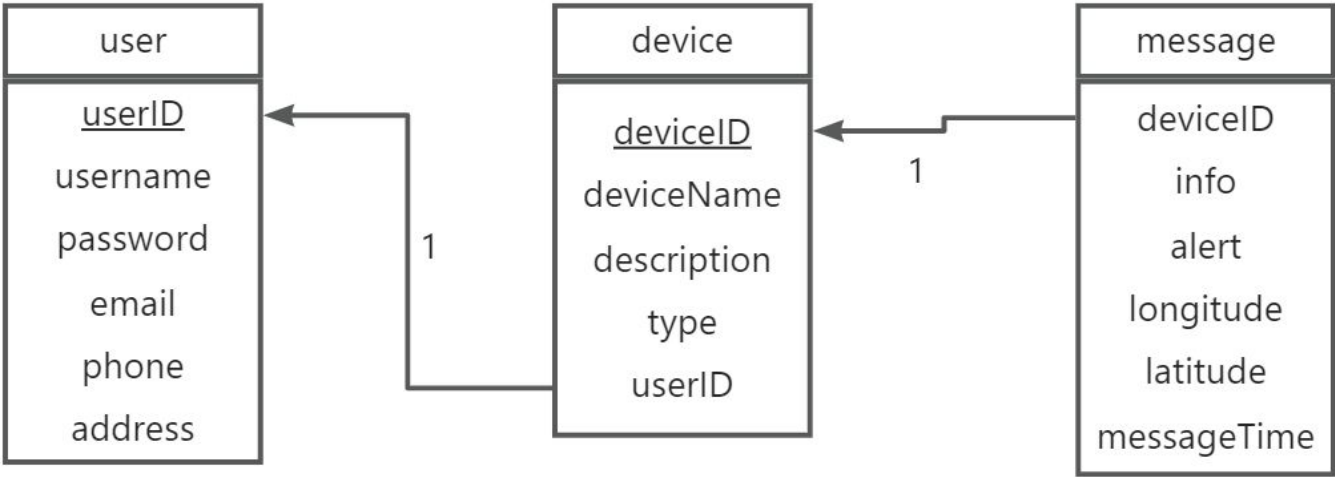
4.1.2 device表

字段名	类型	含义	属性
deviceID	int unsigned	设备ID	非空，自增，主键
deviceName	varchar(50)	设备名称	非空，唯一
description	varchar(100)	设备描述	非空
type	varchar(50)	设备类型	非空
userID	int unsigned	所属用户ID	外键，级联删除

4.1.3 message表

字段名	类型	含义	属性
deviceId	int unsigned	设备ID	外键，级联删除
info	varchar(100)	信息	无
alert	int	状态	默认0；0：正常；1：警告；2：错误
longitude	double	经度	默认0
latitude	double	纬度	默认0
messageTime	timestamp	消息时间	非空，增加时默认设置为当前时间

4.2 ER图



4.3 数据库构建语句

```
1  create database BS;
2
3  use BS;
4
5  set explicit_defaults_for_timestamp = off;
6
7  SET SQL_SAFE_UPDATES = 0;
8
9  create table user(
10     userID int unsigned not null auto_increment primary key,
11     username varchar(25) not null,
12     password varchar(25) not null,
13     email varchar(25) not null unique,
14     phone varchar(20),
15     address varchar(50)
16 );
17
18 create table device(
19     deviceID int unsigned not null auto_increment primary key,
20     deviceName varchar(50) not null unique,
21     description varchar(100) not null,
22     type varchar(50) not null,
23     userID int unsigned,
24     foreign key (userID) references user(userID) on delete cascade
25 );
26
27 create table message(
28     deviceID int unsigned not null,
29     info varchar(100),
30     alert int default 0,
31     longitude double default 0,
32     latitude double default 0,
33     messageTime timestamp not null default current_timestamp,
34     foreign key (deviceID) references device(deviceID) on delete cascade
35 );
```

5 前端设计

5.1 页面层级设计

- /login 登录界面

- /register 注册界面
- / 根页面，重定向为首页
 - /home 首页
 - /device 设备管理界面
 - /message 设备消息界面
 - /person 个人信息界面
 - /history 设备历史位置界面
 - /help 帮助界面

6 后端设计

6.1 后端层级设计

采取SpringBoot传统的分层式设计

- **entiy层**：定义数据库对象属性
 - User
 - Device
 - Message
- **mapper层**：与数据库进行交互
 - UserMapper
 - DeviceMapper
 - MessageMapper
- **service层**：业务逻辑处理
 - UserService
 - DeviceService
 - MessageService
- **controller层**：控制业务流程
 - UserController
 - DeviceController
 - MessageController
 - EchartsController：负责控制响应前台图表数据请求
 - dto：部分数据传输对象

- UserDTO
- MessageDTO

其余层级设计：

- common层：
 - Constants：项目所需常量定义
 - Result：后端返回接口定义
- config层：
 - InterceptorConfig：token拦截器配置
 - CorsConfig：前后端跨域配置
 - MybatisPlusConfig：数据库操纵配置
- exception层：异常处理
- utils层：一些工具，如token解析等

6.2 调用逻辑设计

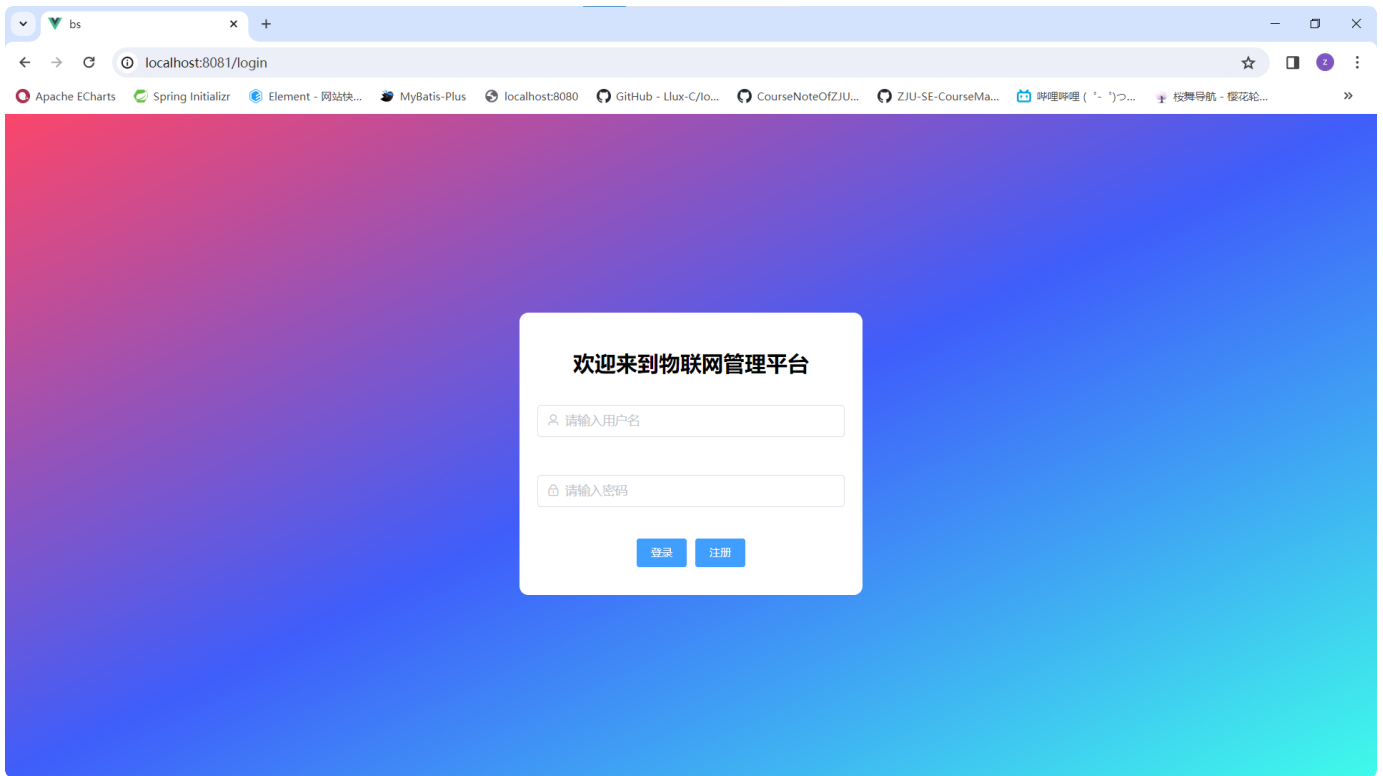
前端请求 -> controller层 -> service层 -> mapper层 -> 数据库

7 接口设计

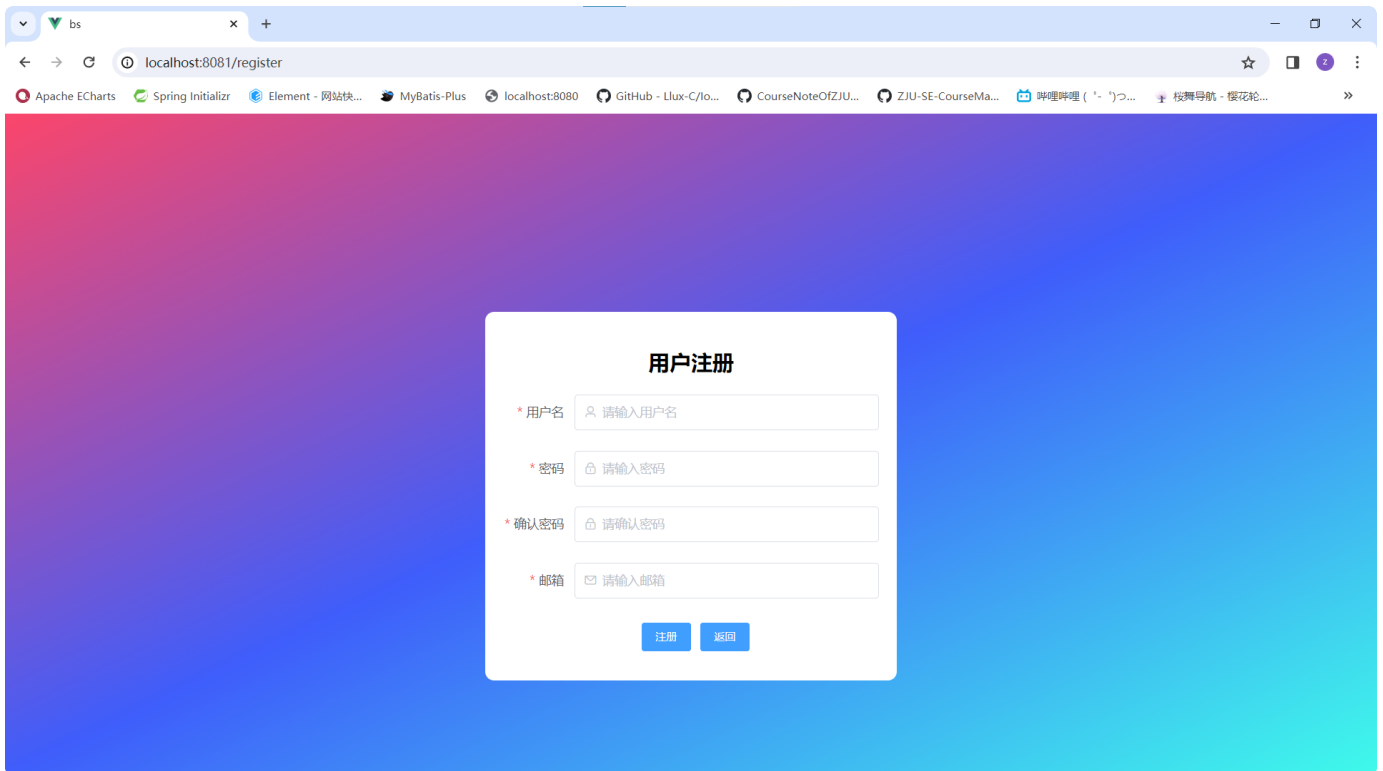
见接口文档

8 效果预览

- 登录



- 注册

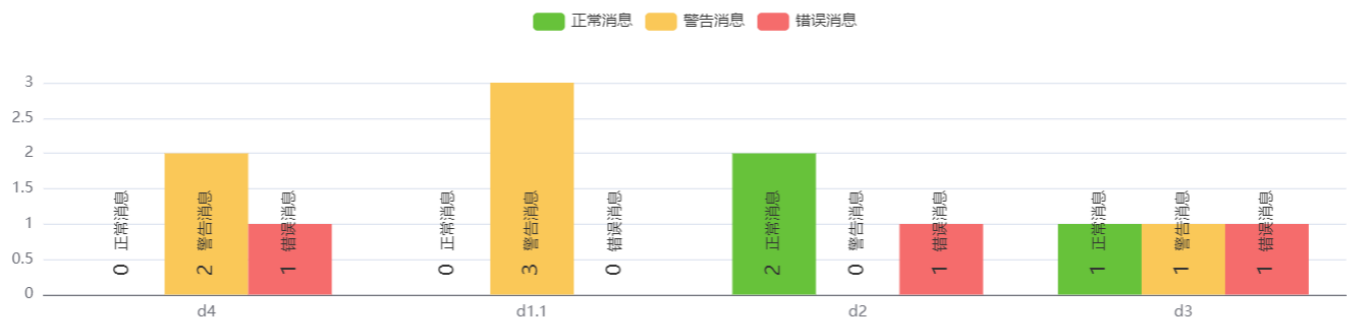


- 菜单栏



• 首页





• 设备管理

三 首页 / 设备管理

设备管理

设备名称

设备类型

重置

新增

批量删除

<input type="checkbox"/>	设备ID	设备名称	类型	描述	操作
<input type="checkbox"/>	1	d1.1	type1.1	test1.1	<div>编辑</div> <div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	2	d2	type2	test2	<div>编辑</div> <div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	3	d3	type3	test3	<div>编辑</div> <div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	4	d4	type4	test4	<div>编辑</div> <div>删除</div>

共 4 条

10条/页

< 1 >

前往

1

页

• 设备消息

三 首页 / 设备消息

设备消息

tester1

设备名称

设备类型

消息时间

重置

批量删除

☒ 正常

☒ 警告

☒ 错误

☐ 按时间正序

<input type="checkbox"/>	设备ID	设备名称	设备类型	信息	状态	经度	纬度	时间	操作
<input type="checkbox"/>	1	d1.1	type1.1	This is a test message from device 1 in Sun Dec 17 17:54:02 CST 2023	警告	120.79159050732386	29.549454648336464	2023-12-17 17:54:02	<div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	2	d2	type2	This is a test message from device 2 in Sun Dec 17 17:54:02 CST 2023	错误	120.95423243455167	30.12618825312019	2023-12-17 17:54:02	<div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	3	d3	type3	This is a test message from device 3 in Sun Dec 17 17:54:02 CST 2023	错误	119.91570181114885	29.905060630511397	2023-12-17 17:54:02	<div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	4	d4	type4	This is a test message from device 4 in Sun Dec 17 17:54:02 CST 2023	警告	119.0348159504213	29.568915540309426	2023-12-17 17:54:02	<div>删除</div>
<input type="checkbox"/>	1	d1.1	type1.1	This is a test message from device 1 in Sun Dec 17 17:53:57 CST 2023	警告	120.3308327625536	29.287235879483838	2023-12-17 17:53:57	<div>删除</div>

• 历史位置

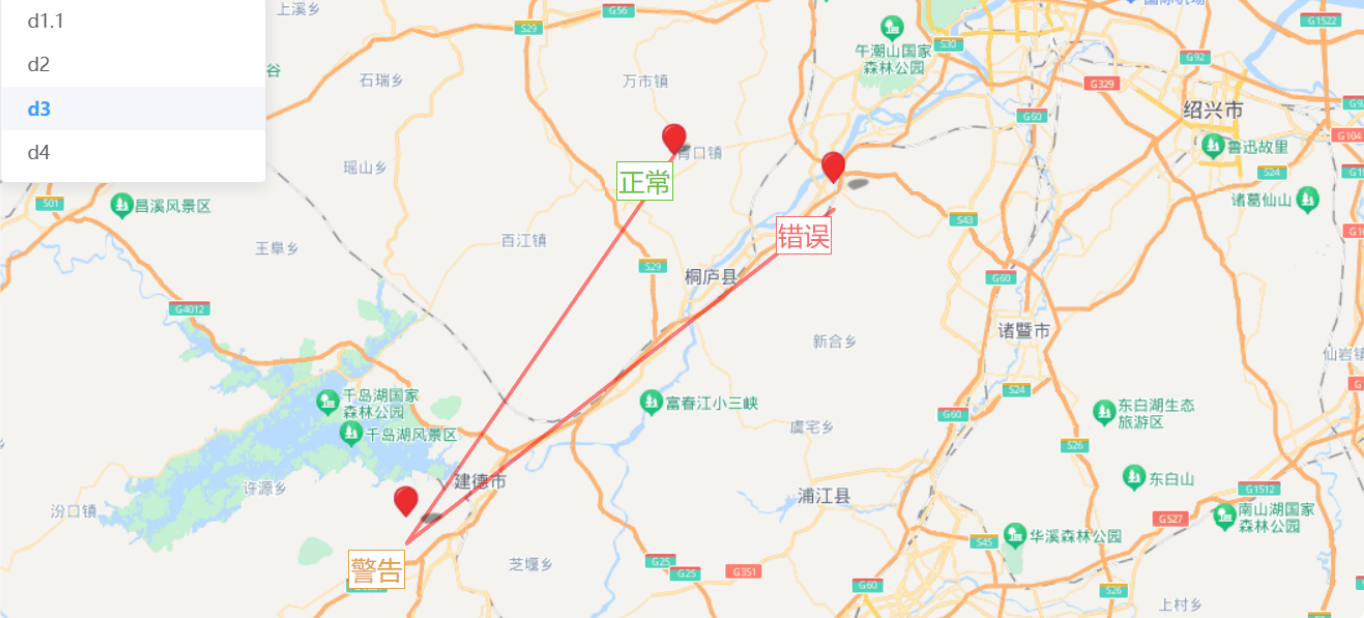
d3 ^

d1.1

d2

d3

d4



• 个人信息

个人信息

编辑信息

修改密码

用户名称	tester1	邮箱地址	3210103206@zju.edu.cn	手机号码	15727994950
联系地址	浙江大学玉泉校区372				

• 帮助

联系我们：

962755604@qq.com

为我们评分：

★★★★★ 惊喜