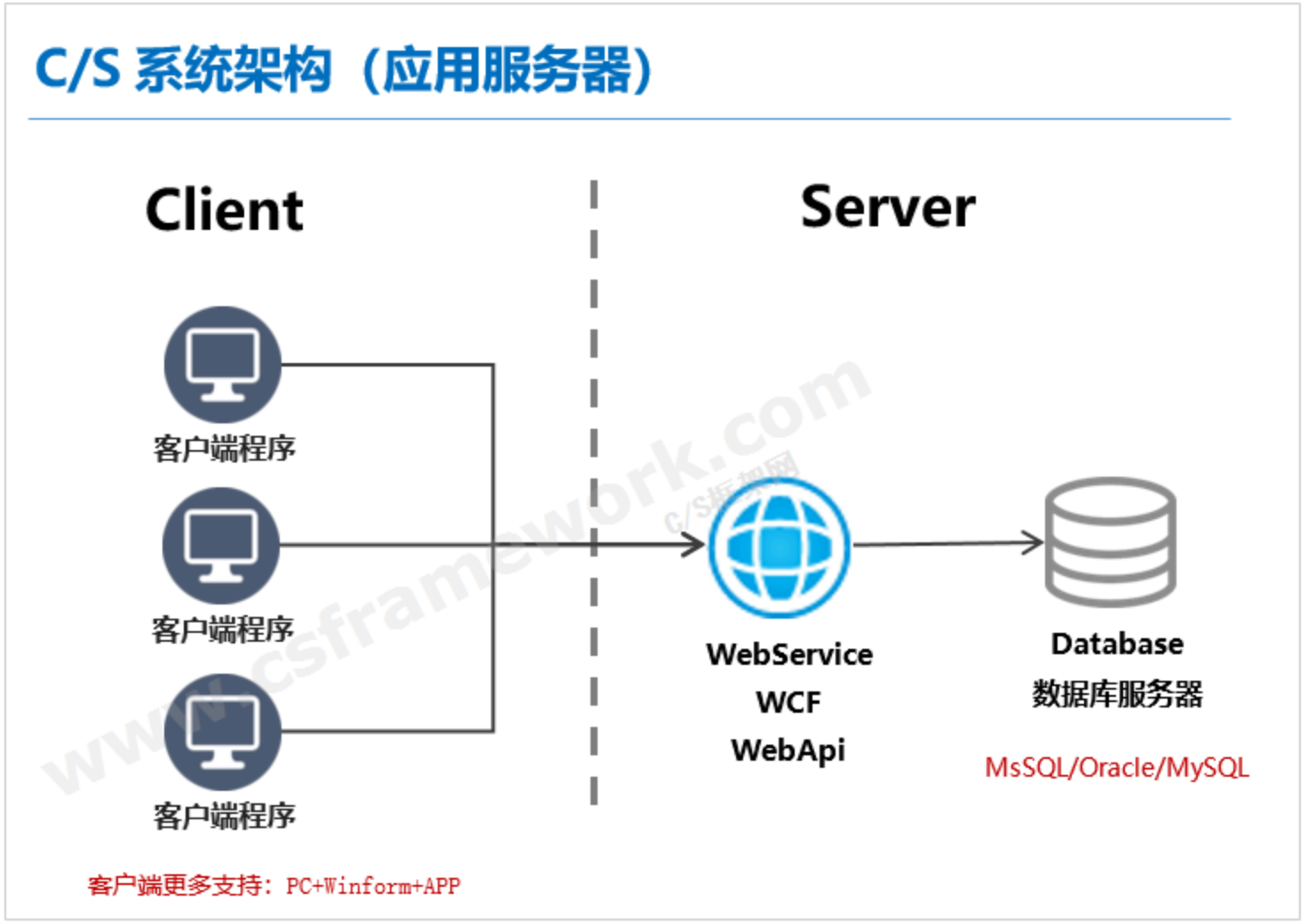
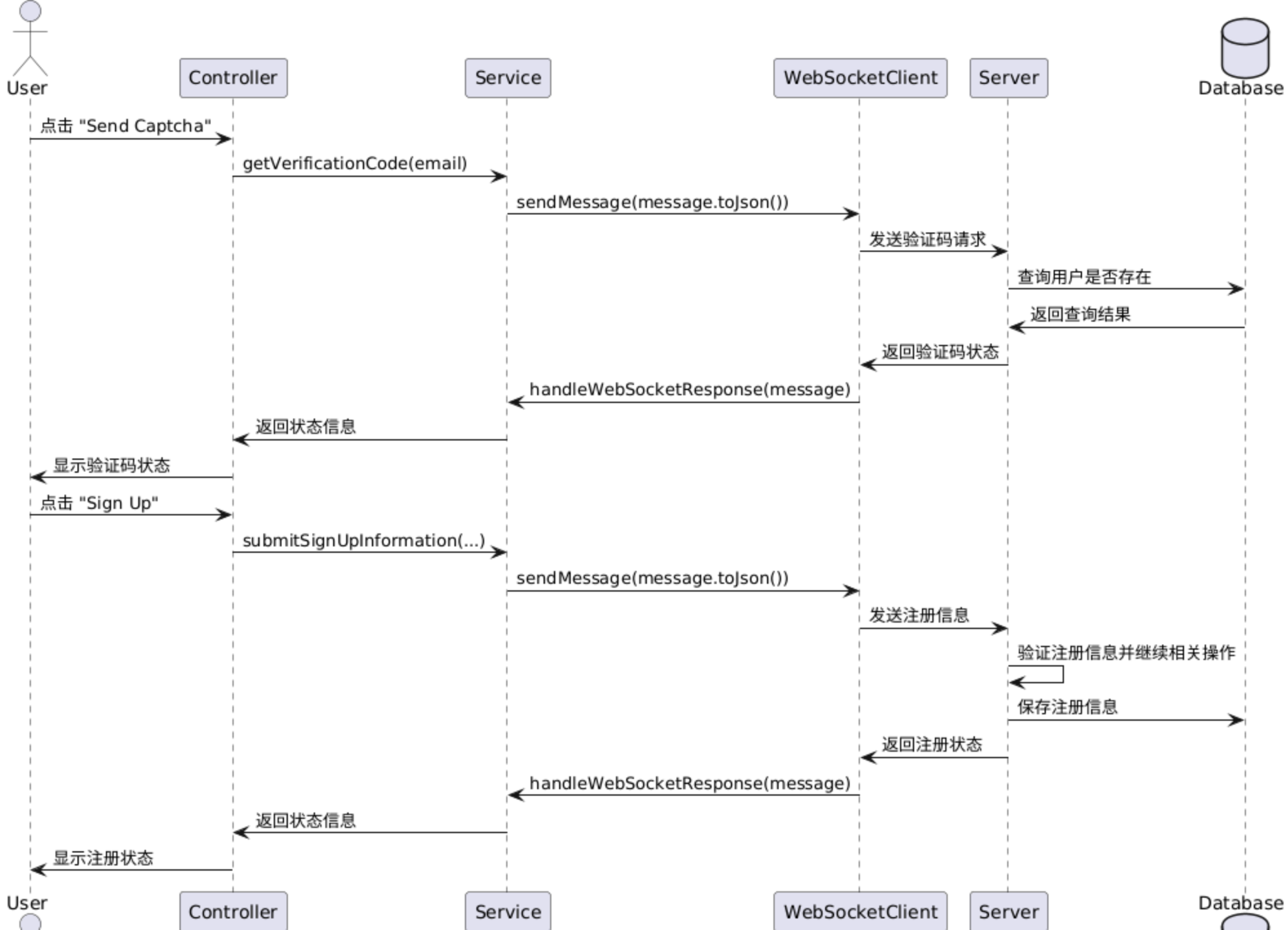
前期功能设计

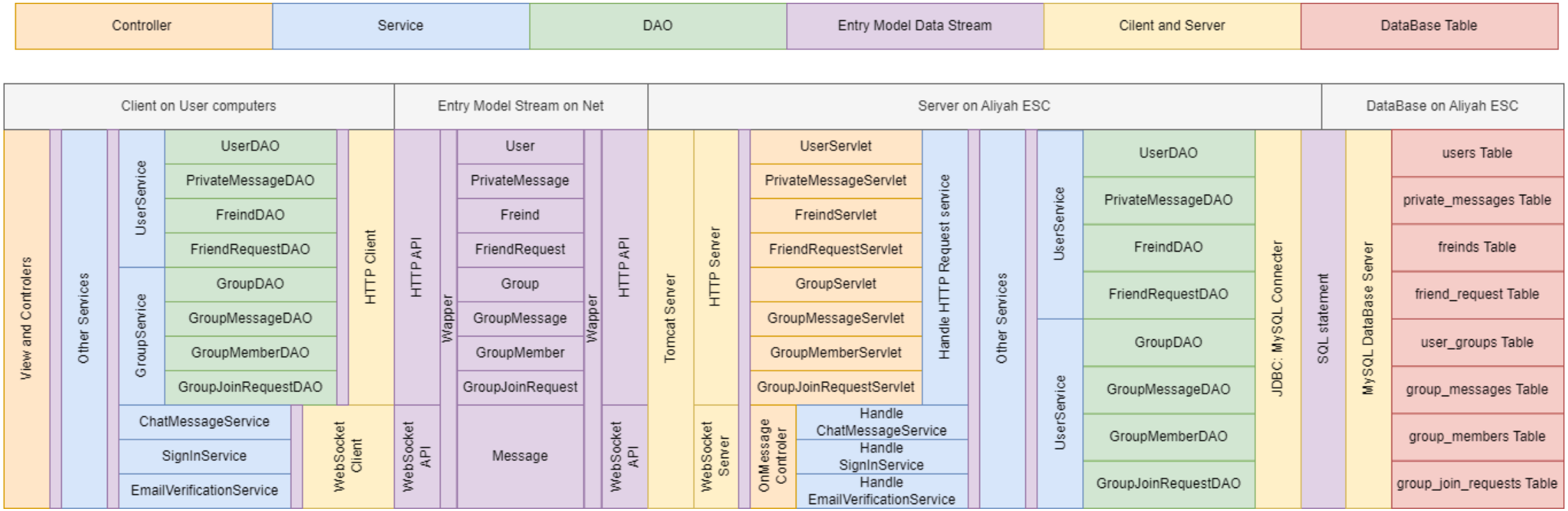
前后端交互设计

实现多个用户之间的通信： CS 模式

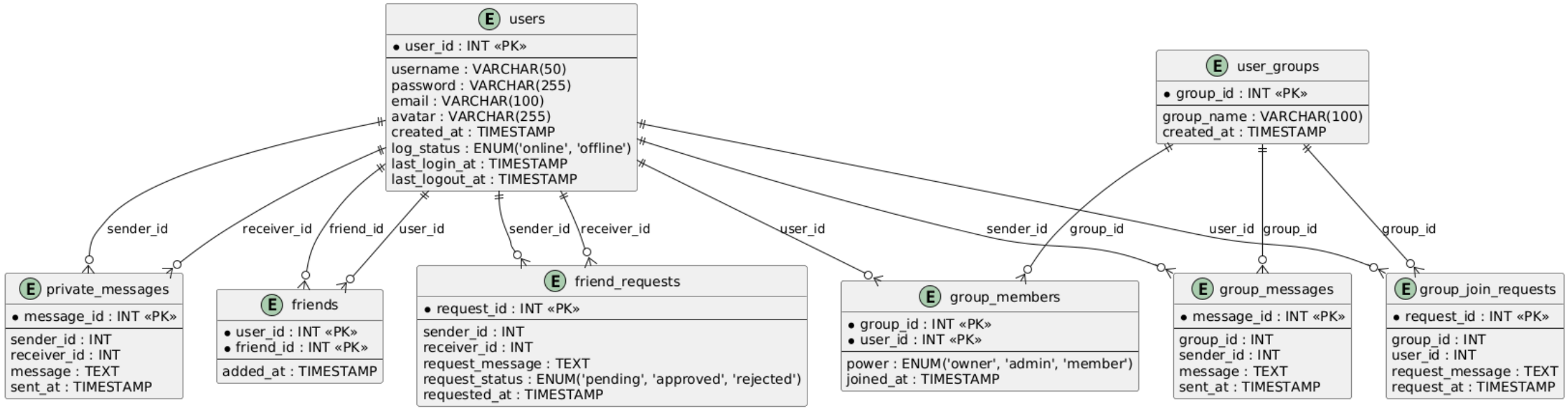



User
Controller
Service
WebSocketClient
Server
Database
点击 "Send Captcha"
getVerificationCode(email)
sendMessage(message.toJson())
发送验证码请求
查询用户是否存在
返回查询结果
返回验证码状态
handleWebSocketResponse(message)
返回状态信息
显示验证码状态
点击 "Sign Up"
submitSignUpInformation(...)
sendMessage(message.toJson())
发送注册信息
验证注册信息并继续相关操作
保存注册信息
返回注册状态
handleWebSocketResponse(message)
返回状态信息
显示注册状态
User
Controller
Service
WebSocketClient
Server
Database

前后端数据交互的代码基础



数据库表及其相互关系


users
• user_id : INT «PK»
username : VARCHAR(50)
password : VARCHAR(255)
email : VARCHAR(100)
avatar : VARCHAR(255)
created_at : TIMESTAMP
log_status : ENUM('online', 'offline')
last_login_at : TIMESTAMP
last_logout_at : TIMESTAMP
user_groups
• group_id : INT «PK»
group_name : VARCHAR(100)
created_at : TIMESTAMP
sender_id
receiver_id
friend_id
user_id
sender_id
receiver_id
user_id
sender_id
group_id
user_id
group_id
group_id
private_messages
• message_id : INT «PK»
sender_id : INT
receiver_id : INT
message : TEXT
sent_at : TIMESTAMP
friends
• user_id : INT «PK»
• friend_id : INT «PK»
added_at : TIMESTAMP
friend_requests
• request_id : INT «PK»
sender_id : INT
receiver_id : INT
request_message : TEXT
request_status : ENUM('pending', 'approved', 'rejected')
requested_at : TIMESTAMP
group_members
• group_id : INT «PK»
• user_id : INT «PK»
power : ENUM('owner', 'admin', 'member')
joined_at : TIMESTAMP
group_messages
• message_id : INT «PK»
group_id : INT
sender_id : INT
message : TEXT
sent_at : TIMESTAMP
group_join_requests
• request_id : INT «PK»
group_id : INT
user_id : INT
request_message : TEXT
request_at : TIMESTAMP

前后端数据交互的基础：Entry 实体类

```
public class User {
    private int user_id;
    private String username;
    private String password;
    private String email;
    private String avatar;
    private Timestamp created_at;
    private String log_status;
    private Timestamp last_login_at;
    private Timestamp last_logout_at;

    /* setters and getters */
    public static User fromJson(String json);
    public String toJson();
}
```

通过 JSON 实现 Java 对象与字节流的转换


```
{
    "avatar":"Base64String",
    "created_at":"2024-12-21 15:37:43.219",
    "email":"email@123.com",
    "last_login_at":"2024-12-21 15:37:43.219",
    "last_logout_at":"2024-12-21 15:37:43.219",
    "log_status":"online",
    "password":"password",
    "user_id":1,
    "username":"admin"
}
```

实时性需求不高的通信接口：HTTP API

```
Post http://<Base URL: 部署的服务器 ip 地址>/demo_webapps/<Sub_URLs>
RequestBody: {
    "type" : "getAll",
    "param" : "String 类型的对应参数，有具体 http api 规定"
}
```

实时性需求高的通信接口：WebSocket API

WebSocket 简介

WebSocket 是一种在单个 TCP 连接上进行全双工通信的协议。WebSocket 使得客户端和服务器之间可以进行实时的双向通信，适用于需要频繁数据交换的应用场景，如在线聊天、实时通知、游戏等。

WebSocket 的特点

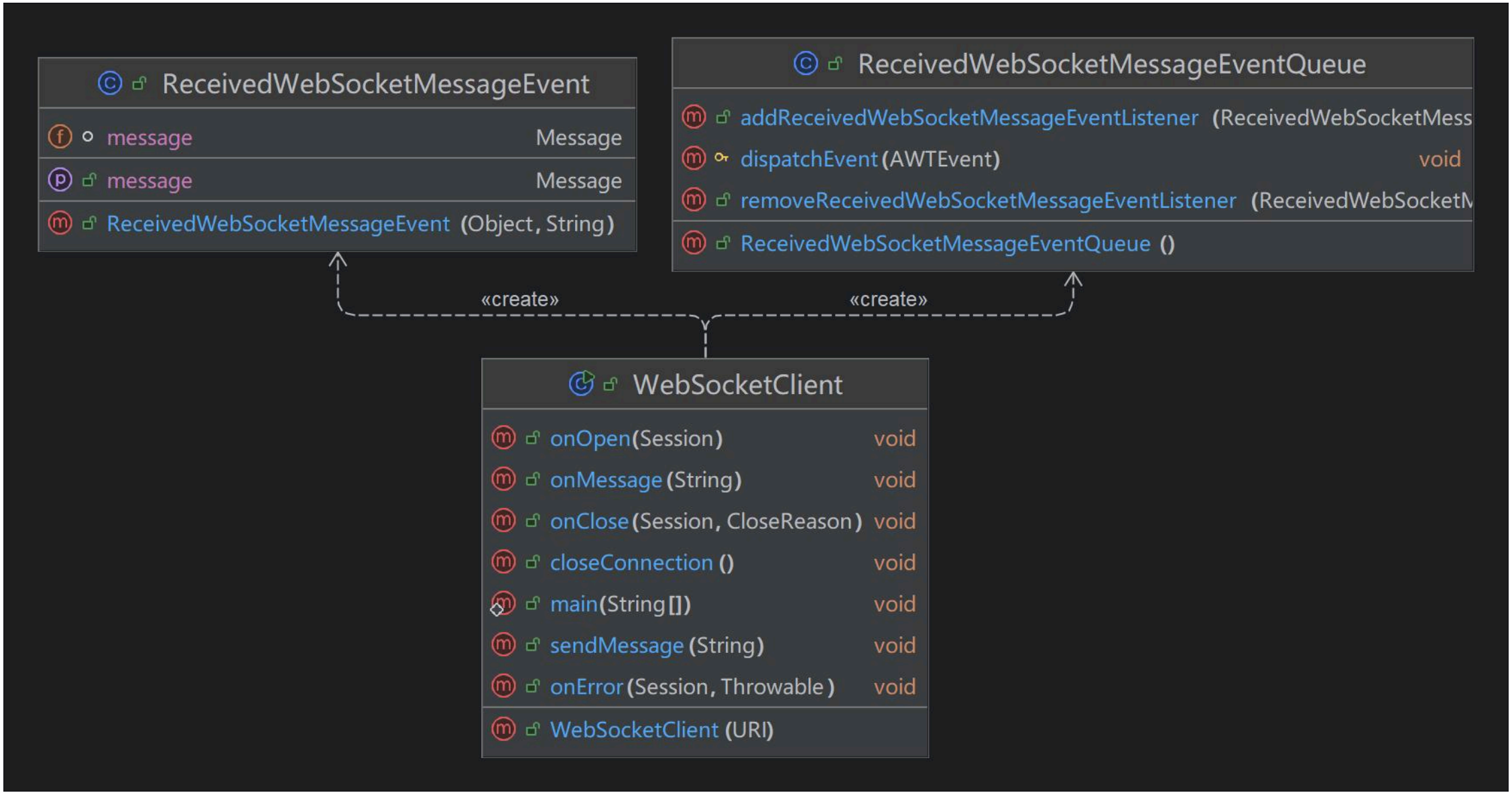
- **全双工通信**：
  WebSocket 允许客户端和服务器之间同时发送和接收数据，而不需要像 HTTP 那样每次请求都要建立新的连接。
- **低延迟**：
  WebSocket 连接建立后，数据可以在客户端和服务器之间低延迟地传输，适用于实时应用。
- **持久连接**：
  一旦 WebSocket 连接建立，除非被显式关闭，否则连接将一直保持打开状态，减少了频繁建立和关闭连接的开销。

WebSocket API 的设计

```
{
  "receiver": {"name": "John Doe", "id": "user123", "type": "user"},
  "sender": {"name": "Group Chat", "id": "group456", "type": "group"},
  "messageId": "msg0",
  "type":"getVerificationCode",
  "content":"3432900546@qq.com",
  "timestamp": "2024-11-16T23:51:37.571112700+08:00[GMT+08:00]",
  "status": "sent"
}
```

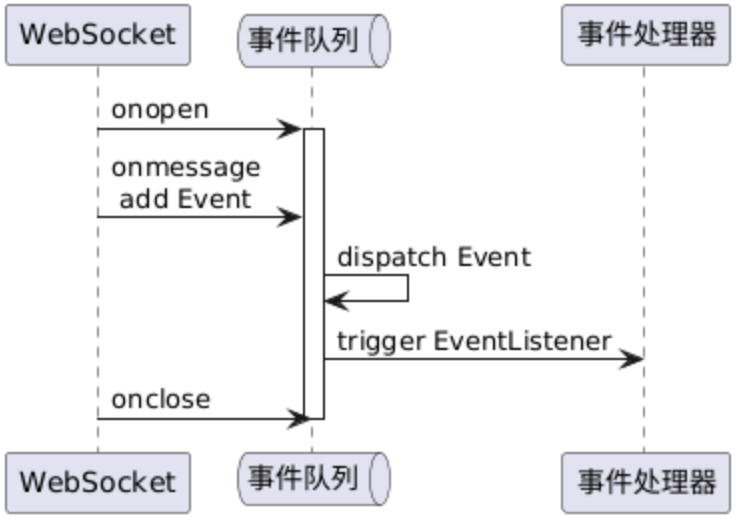
客户端响应 WebSocket Server 返回的响应信息

WebSocketClient 包简介



WebSocket的事件分发与捕获

- `ReceivedWebSocketMessageEvent.java`：将接收到的消息封装为一个事件
- `ReceivedWebSocketMessageEventQueue.java`：继承自 `EventQueue` 实现事件分发和监听器管理。
- `WebSocketClient.java`：WebSocket 激活后将系统队列替换为自定义的事件队列 `ReceivedWebSocketMessageEventQueue`。onMessage 接收到服务器回传的消息并向上述事件队列中发布对应消息事件。



WebSocket的事件响应

- `ReceivedWebSocketMessageEventListener.java`：定义处理接收到的 WebSocket 消息事件的方法的接口，继承自 `ActionListener`。
- `ReceivedWebSocketMessageEventQueue.java`：用于处理接收到的 WebSocket 消息事件的事件队列类，继承自 `EventQueue`，并实现事件分发和监听器管理。