系统架构设计文档

一、系统概述

本系统是一个去中心化的分布式局域网匿名聊天Web应用，用户可以在局域网内进行匿名聊天，并享受联机小游戏和智能聊天机器人等额外功能。系统采用Spring Boot作为后端框架，Vue.js作为前端框架。Hazelcast作为分布式内存数据库，用于节点之间同步数据。后端H2数据库作为本地持久化存储。前端通过Axios与后端之间进行通信。

二、系统架构

1. 技术栈

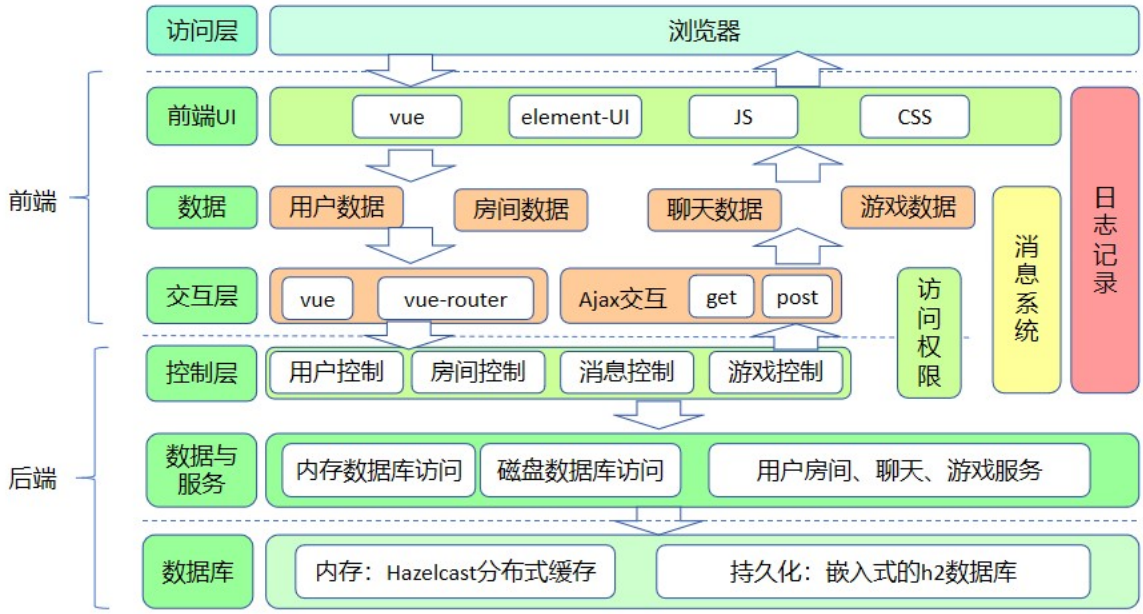
后端技术栈

- **Spring Boot**：用于构建后端服务，提供RESTful API。
- **Hazelcast**：用于分布式缓存和数据共享，实现节点之间同步数据。
- **H2 Database**：轻量级嵌入式数据库，用于持久化存储。
- **Spring Data JPA**：简化数据库操作。
- **Spring Security**：提供用户认证和授权。

前端技术栈

- **Vue.js**：用于构建用户界面。
- **Vue Router**：实现前端路由管理。
- **Axios**：用于前后端通信。
- **Element UI**：UI组件库，用于快速构建用户界面。

2. 架构图



三、模块/子系统

1. 前端模块

前端模块主要负责用户界面的呈现和用户交互，使用Vue.js构建。以下是前端模块的详细描述：

（1）状态栏模块

功能描述：

- 显示用户头像：展示当前登录用户的头像。
- 登录按钮：提供用户登录的入口。
- 显示当前房间名：显示用户当前所在聊天室的名称。
- 创建房间按钮：允许用户创建新的聊天室。

技术实现：

- 使用Vue.js和Element UI实现界面组件。
- 登录状态的管理使用Vuex进行状态管理。
- Axios与后端进行交互，实现登录、获取头像和房间信息。

（2）房间信息栏模块

功能描述：

- 显示所有房间：展示当前系统中的所有聊天室列表。
- 房间信息：每个房间显示头像、房间名和最新消息。

技术实现：

- 使用Vue.js和Element UI实现列表和信息展示组件。
- Axios请求后端接口获取房间信息，并实时更新。

（3）输入窗口模块

功能描述：

- 输入文本：用户可以输入并发送文本消息。
- 表情包：用户可以选择并发送表情包。
- 上传文件：用户可以上传文件并发送到聊天室。
- 新建或加入游戏按钮：提供用户创建或加入游戏的入口。

技术实现：

- 使用Vue.js和Element UI实现文本框、表情选择器、文件上传组件和按钮。
- Axios与后端交互，实现消息发送和文件上传。

（4）消息窗口模块

功能描述：

- 显示当前房间聊天记录：展示当前聊天室的所有消息。
- 支持多种消息类型：包括文本、图像、文件等。

技术实现：

- 使用Vue.js实现消息显示组件。
- 长轮询或WebSocket与后端保持连接，实现消息的实时更新。

（5）数据定义模块

功能描述：

- 定义前端存储的数据：包括登录状态、房间信息、聊天记录等。

技术实现：

- 使用Vuex进行状态管理，管理登录状态、房间列表、当前房间聊天记录等数据。

（6）网络通信模块

功能描述：

- 负责与后端通信：包括用户登录、获取房间信息、发送消息、接收消息等。

技术实现：

- 使用Axios与后端RESTful API进行通信。
- 处理网络请求的统一管理和错误处理。

2. 后端模块

后端模块使用Spring Boot框架，主要负责数据处理、业务逻辑和与前端的通信。以下是后端模块的详细描述：

（1）数据库定义

功能描述：

- 定义房间、游戏房间、聊天记录、用户等数据模型。

技术实现：

- 使用Spring Data JPA定义实体类。
- H2数据库作为本地持久化存储，Hazelcast作为分布式缓存。

（2）model模块

功能描述：

- 定义各种数据类型：包括用户、房间、聊天记录、游戏等。

技术实现：

- 使用Java类定义数据模型，使用注解映射到数据库表。

（3）Utils模块

功能描述：

- 提供一些工具类：如内存工具、身份验证、加密等。

技术实现：

- Java工具类实现，提供通用的工具方法。

（4）Service模块

功能描述：

- 实现业务逻辑：包括用户管理、房间管理、消息处理等。

技术实现：

- 使用Spring Boot的Service层，封装业务逻辑。
- Service类通过注入Repository类访问数据库。

（5）config模块

功能描述：

- Spring Boot的配置模块：包括Hazelcast配置、Web配置等。

技术实现：

- 使用Spring Boot的@Configuration注解配置Hazelcast、Web、Security等。

（6）聊天机器人模块

功能描述：

- 负责聊天机器人的连接、消息收发等。

技术实现：

- 与第三方聊天机器人服务集成，通过API进行消息的发送和接收。

（7）游戏模块

功能描述：

- 实现各种游戏机制：如五子棋、围棋、翻转棋等。

技术实现：

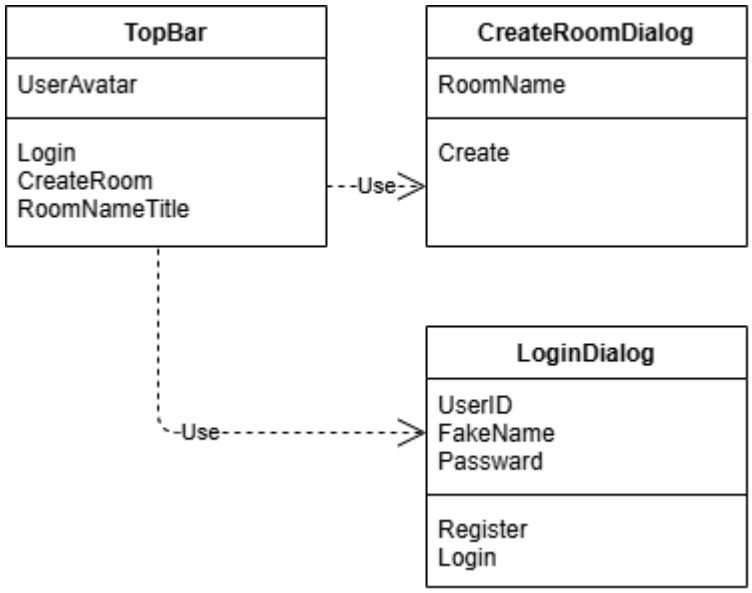
- 定义游戏逻辑和规则，使用Java实现游戏引擎。
- 与前端通过WebSocket或REST API进行实时交互。

四、核心模块设计

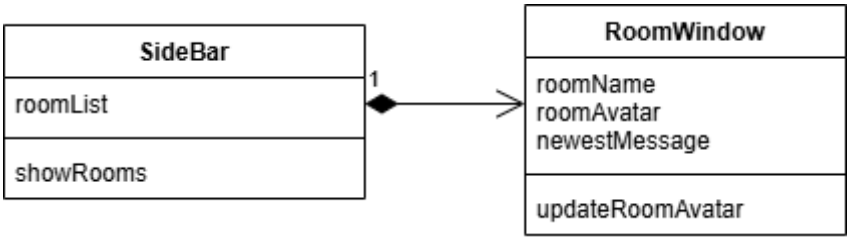
类图、序列图

1.前端核心模块设计

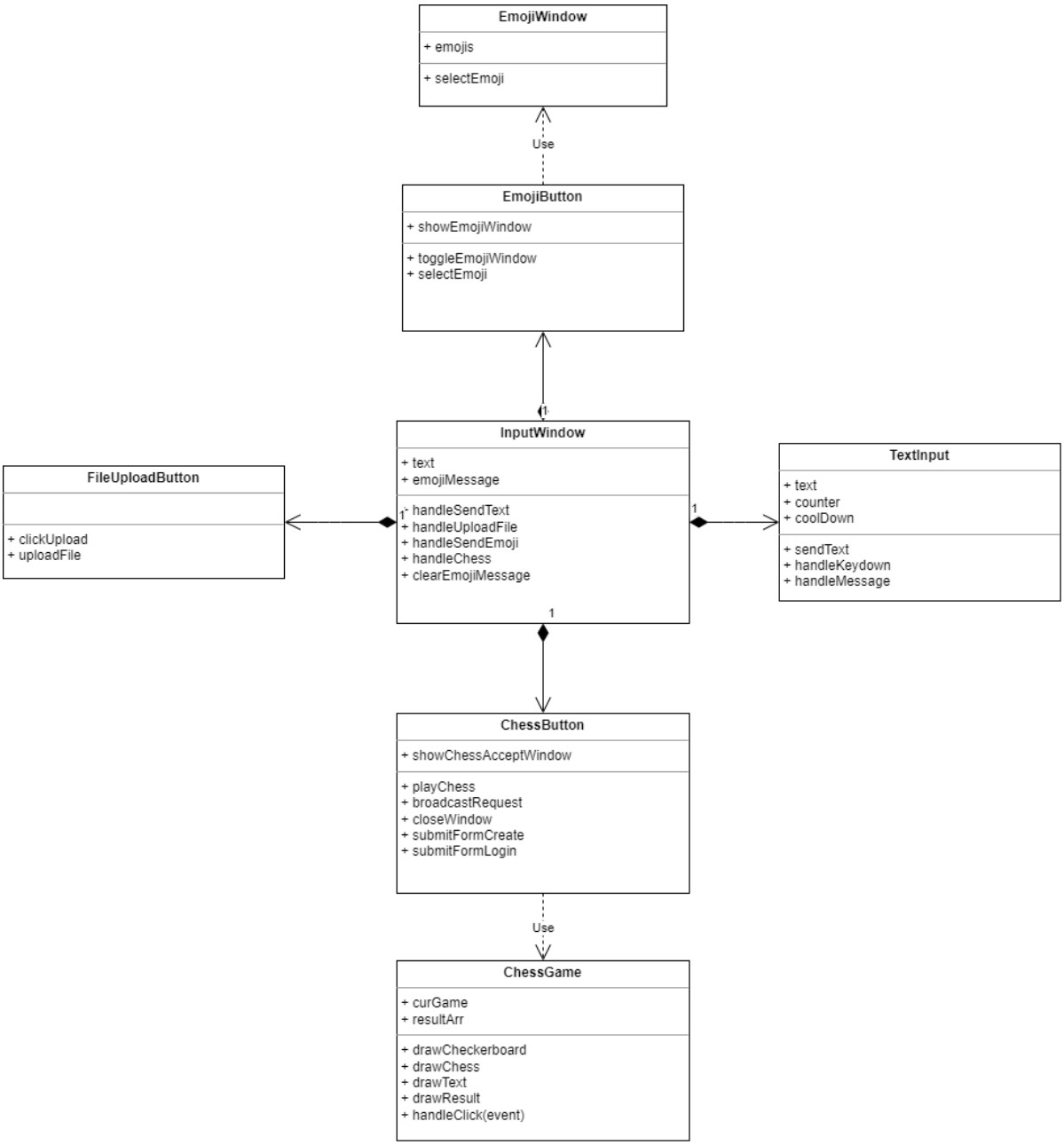
（1）状态栏模块


TopBar
UserAvatar
Login
CreateRoom
RoomNameTitle
Use
CreateRoomDialog
RoomName
Create
Use
LoginDialog
UserID
FakeName
Passward
Register
Login

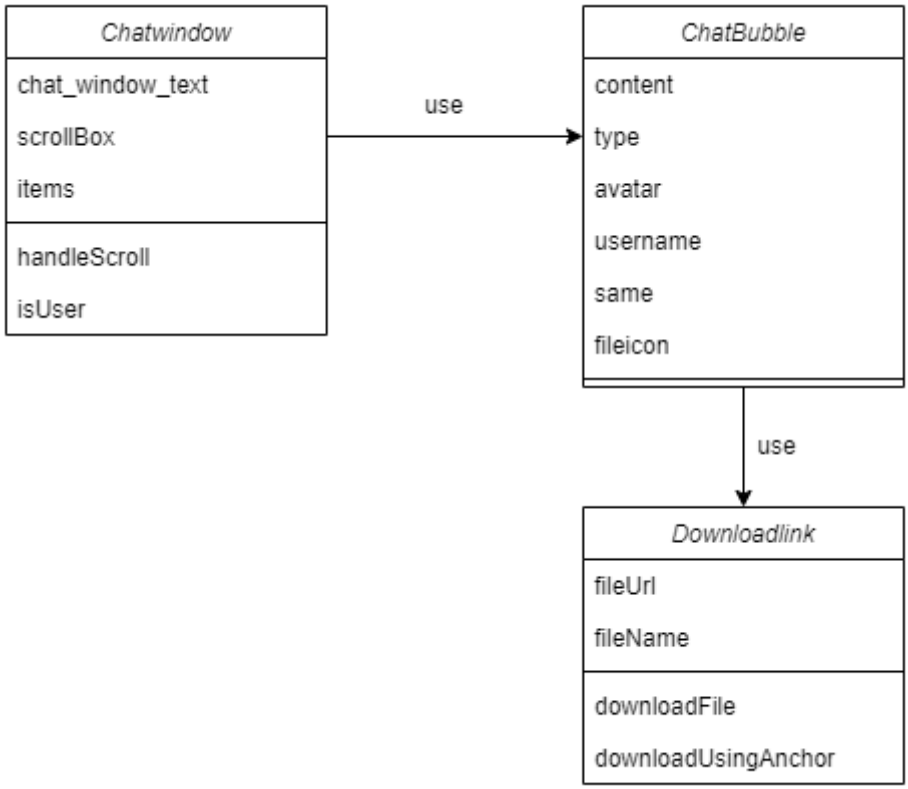
(2) 房间信息栏模块


SideBar
roomList
showRooms
1
RoomWindow
roomName
roomAvatar
newestMessage
updateRoomAvatar

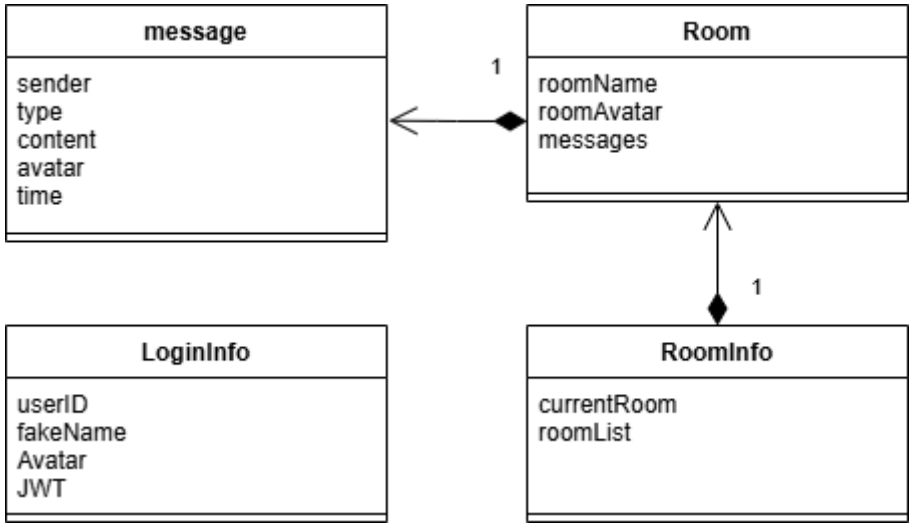
(3) 输入窗口模块


EmojiWindow
+ emojis
+ selectEmoji
Use
EmojiButton
+ showEmojiWindow
+ toggleEmojiWindow
+ selectEmoji
1
1
InputWindow
+ text
+ emojiMessage
+ handleSendText
+ handleUploadFile
+ handleSendEmoji
+ handleChess
+ clearEmojiMessage
FileUploadButton
+ clickUpload
+ uploadFile
1
1
TextInput
+ text
+ counter
+ coolDown
+ sendText
+ handleKeydown
+ handleMessage
1
ChessButton
+ showChessAcceptWindow
+ playChess
+ broadcastRequest
+ closeWindow
+ submitFormCreate
+ submitFormLogin
Use
ChessGame
+ curGame
+ resultArr
+ drawCheckerboard
+ drawChess
+ drawText
+ drawResult
+ handleClick(event)

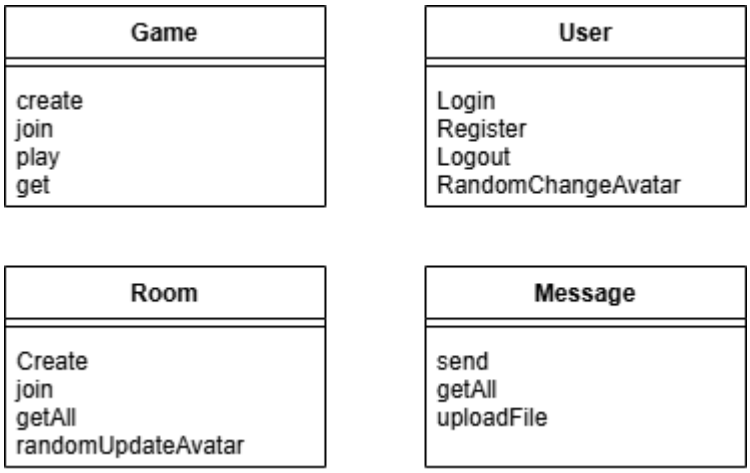
(4) 消息窗口模块



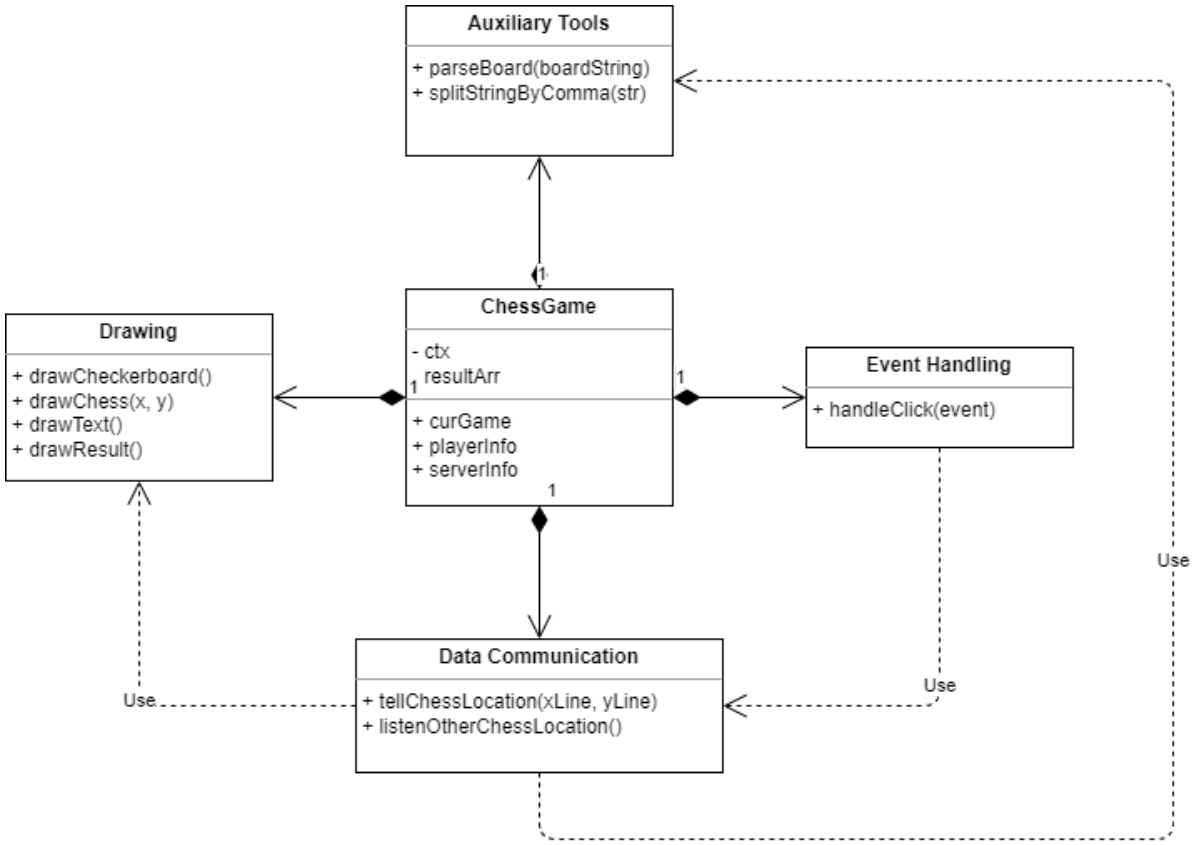
(5) 数据定义模块



(6) 网络通信模块

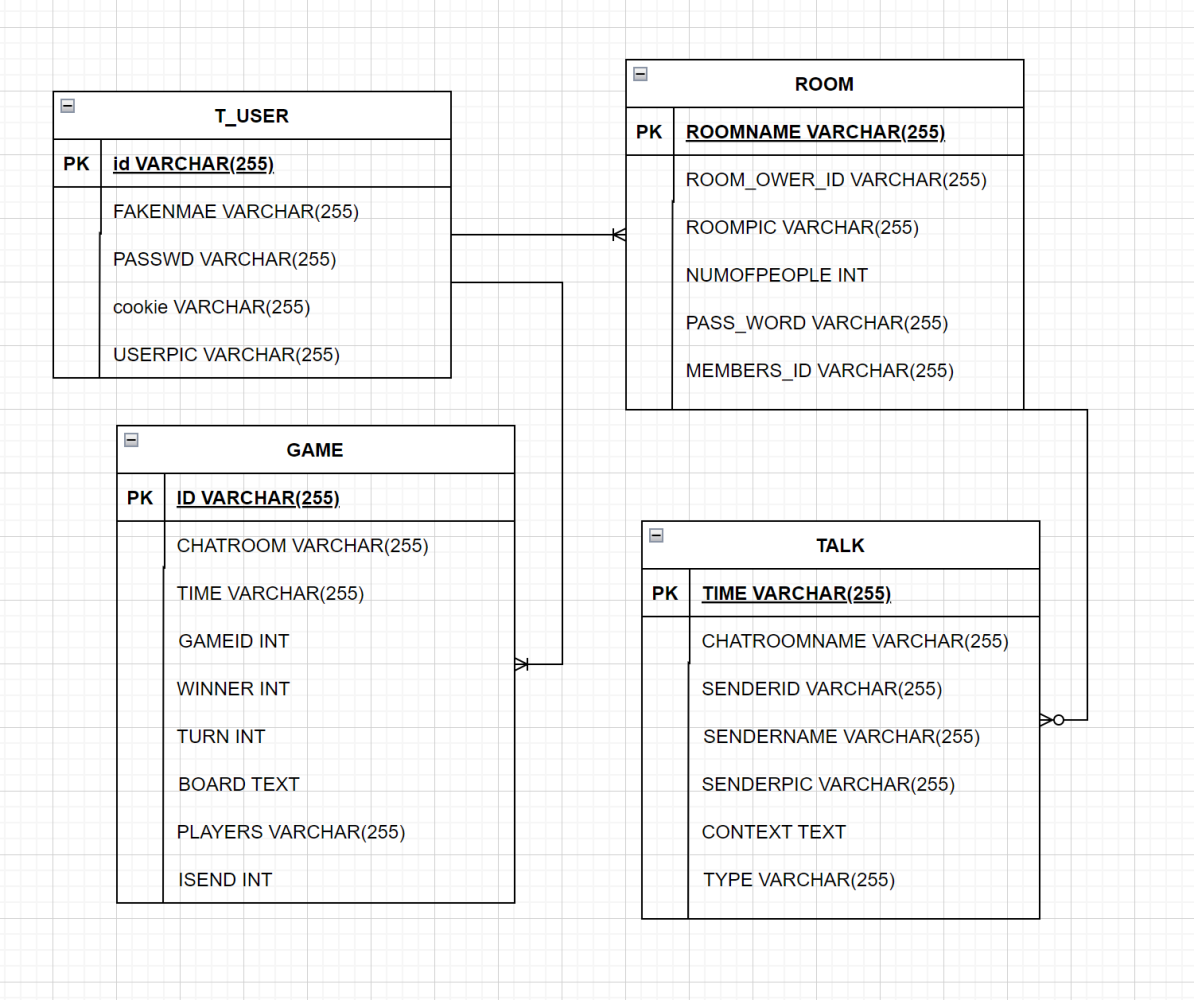


(7) 游戏模块

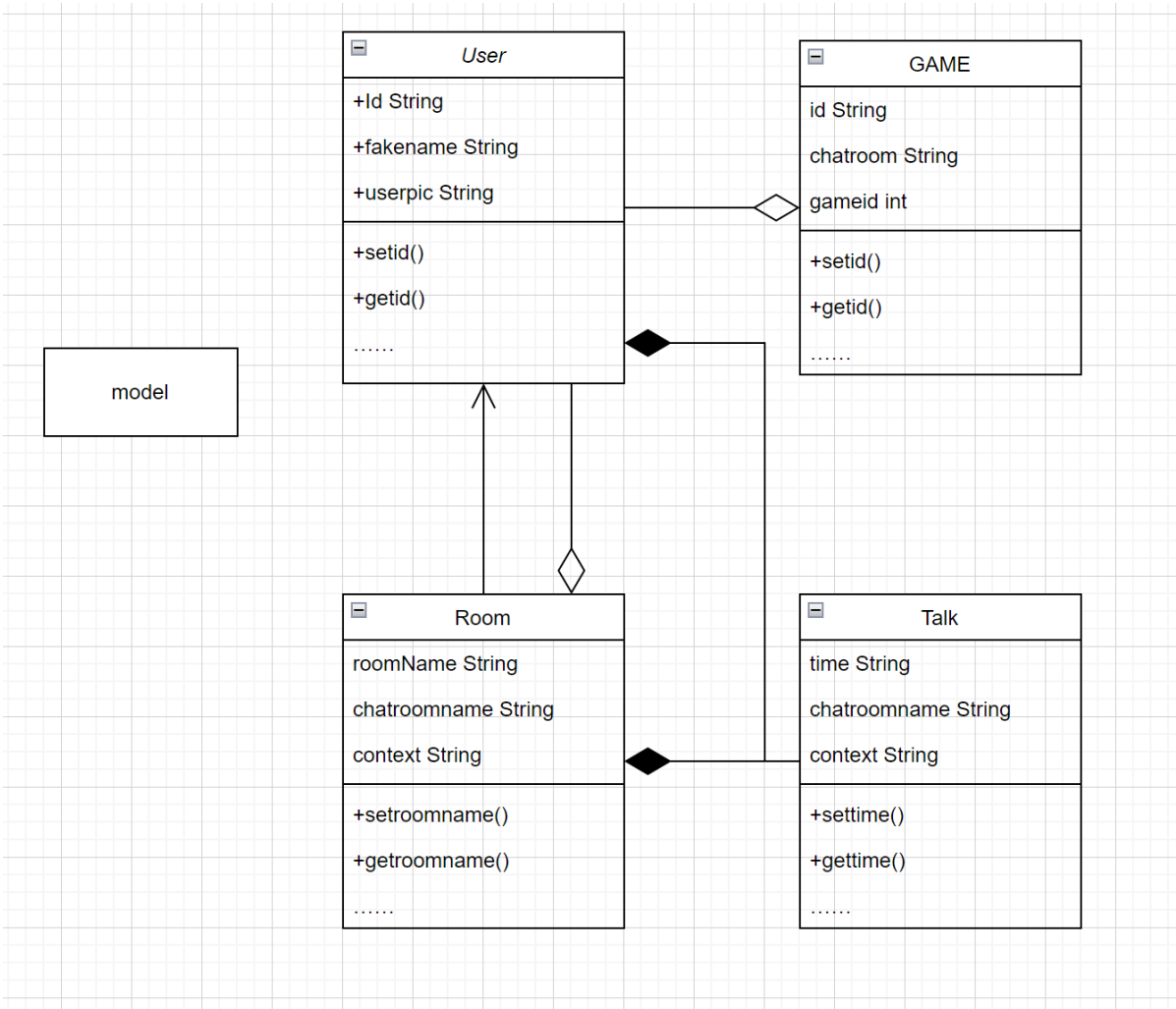


2.后端核心模块设计

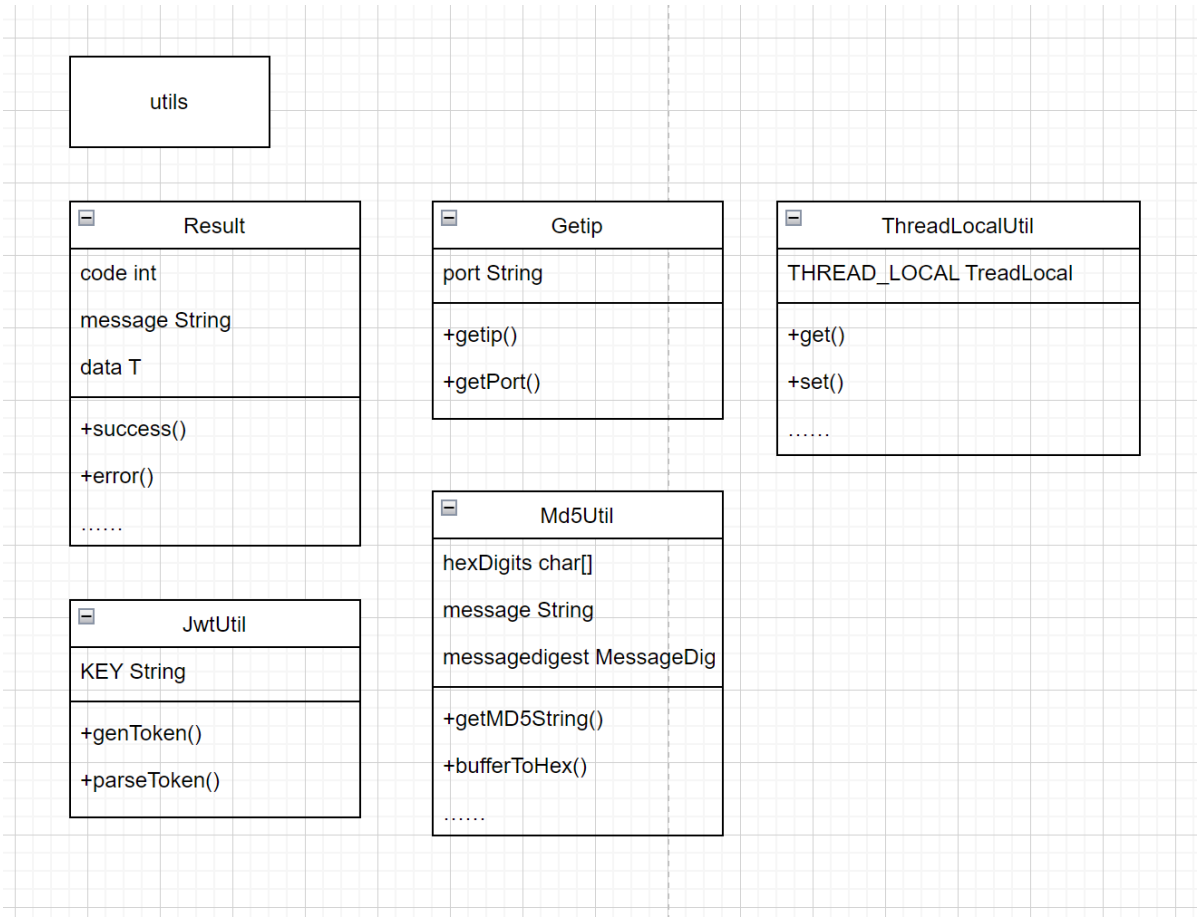
(1) 数据库定义


T_USER
PK
id VARCHAR(255)
FAKENMAE VARCHAR(255)
PASSWD VARCHAR(255)
cookie VARCHAR(255)
USERPIC VARCHAR(255)
ROOM
PK
ROOMNAME VARCHAR(255)
ROOM_OWER_ID VARCHAR(255)
ROOMPIC VARCHAR(255)
NUMOFPEOPLE INT
PASS_WORD VARCHAR(255)
MEMBERS_ID VARCHAR(255)
GAME
PK
ID VARCHAR(255)
CHATROOM VARCHAR(255)
TIME VARCHAR(255)
GAMEID INT
WINNER INT
TURN INT
BOARD TEXT
PLAYERS VARCHAR(255)
ISEND INT
TALK
PK
TIME VARCHAR(255)
CHATROOMNAME VARCHAR(255)
SENDERID VARCHAR(255)
SENDERNAME VARCHAR(255)
SENDERPIC VARCHAR(255)
CONTEXT TEXT
TYPE VARCHAR(255)

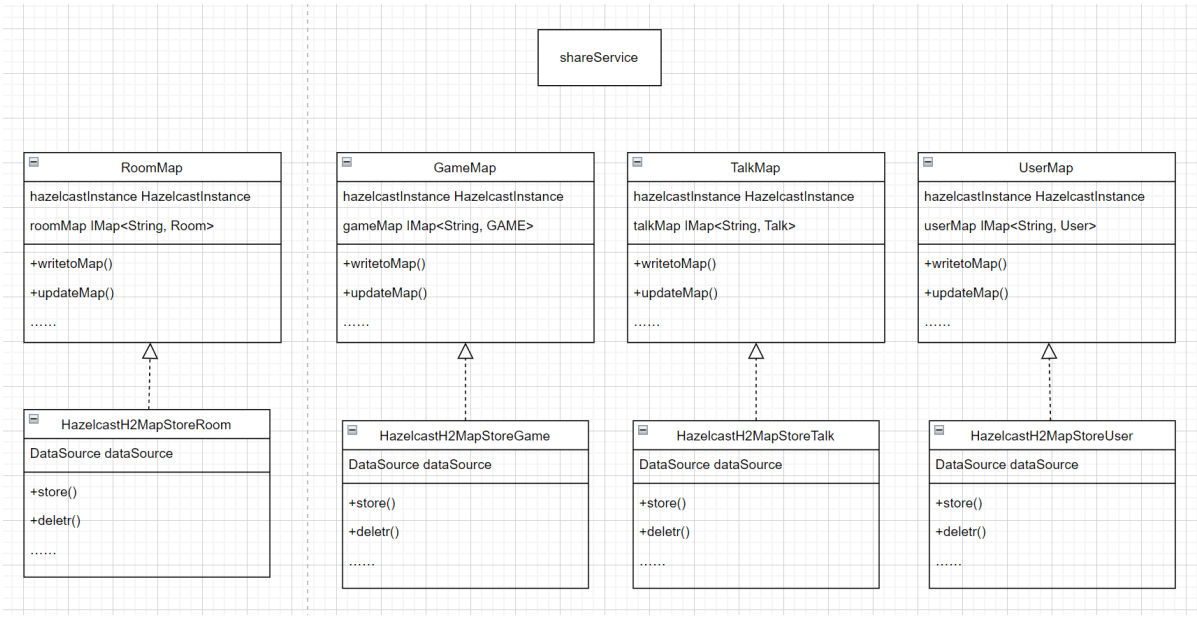
(2) model模块


model
User
+Id String
+fakename String
+userpic String
+setid()
+getid()
……
GAME
id String
chatroom String
gameid int
+setid()
+getid()
……
Room
roomName String
chatroomname String
context String
+setroomname()
+getroomname()
……
Talk
time String
chatroomname String
context String
+settime()
+gettime()
……

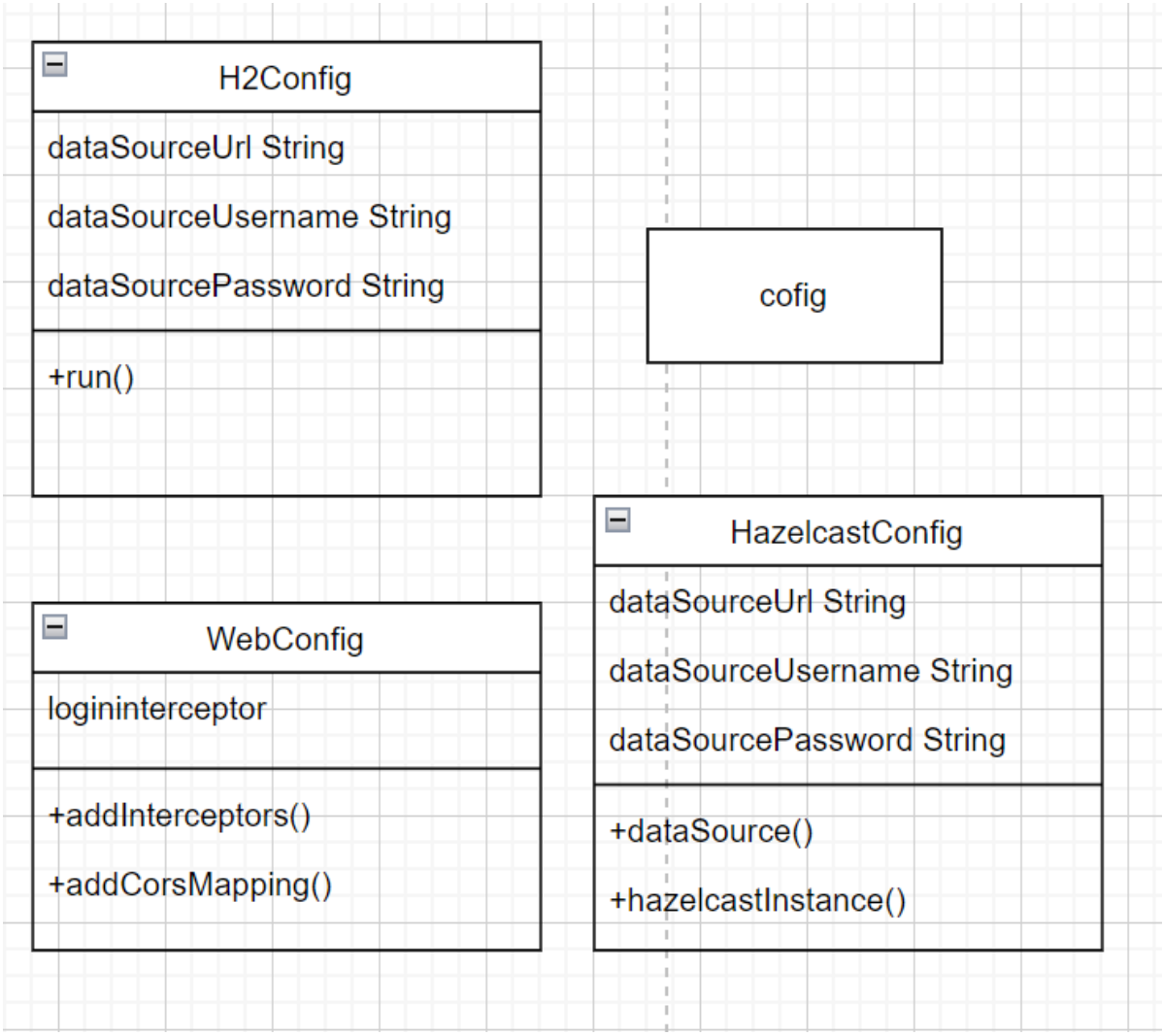
(3) Utils模块



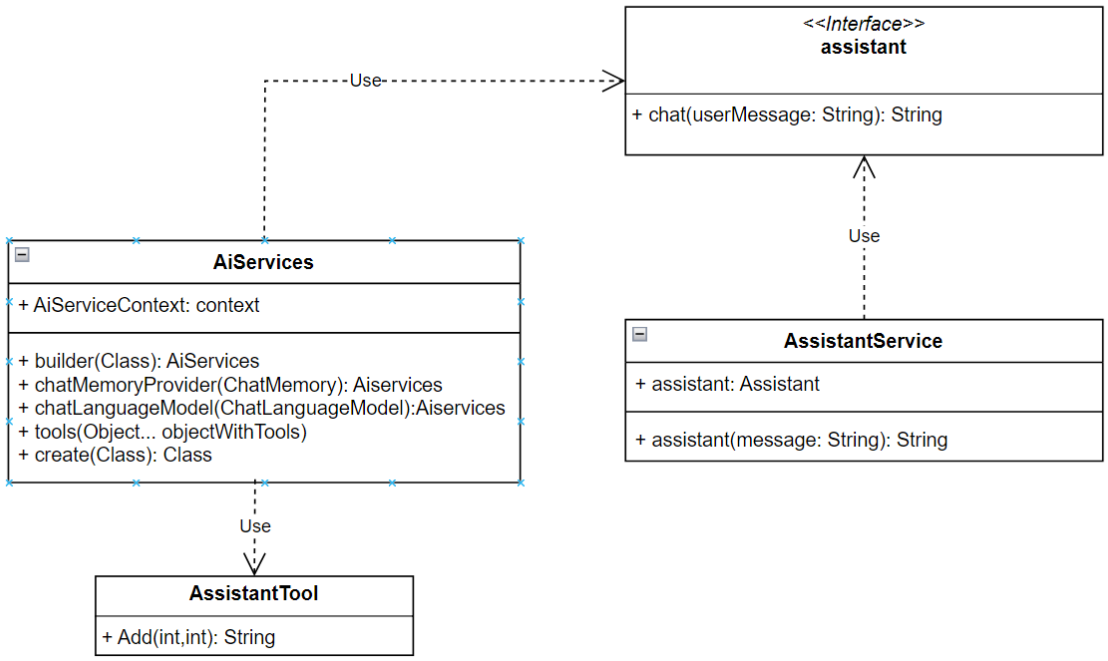
(4) Service模块



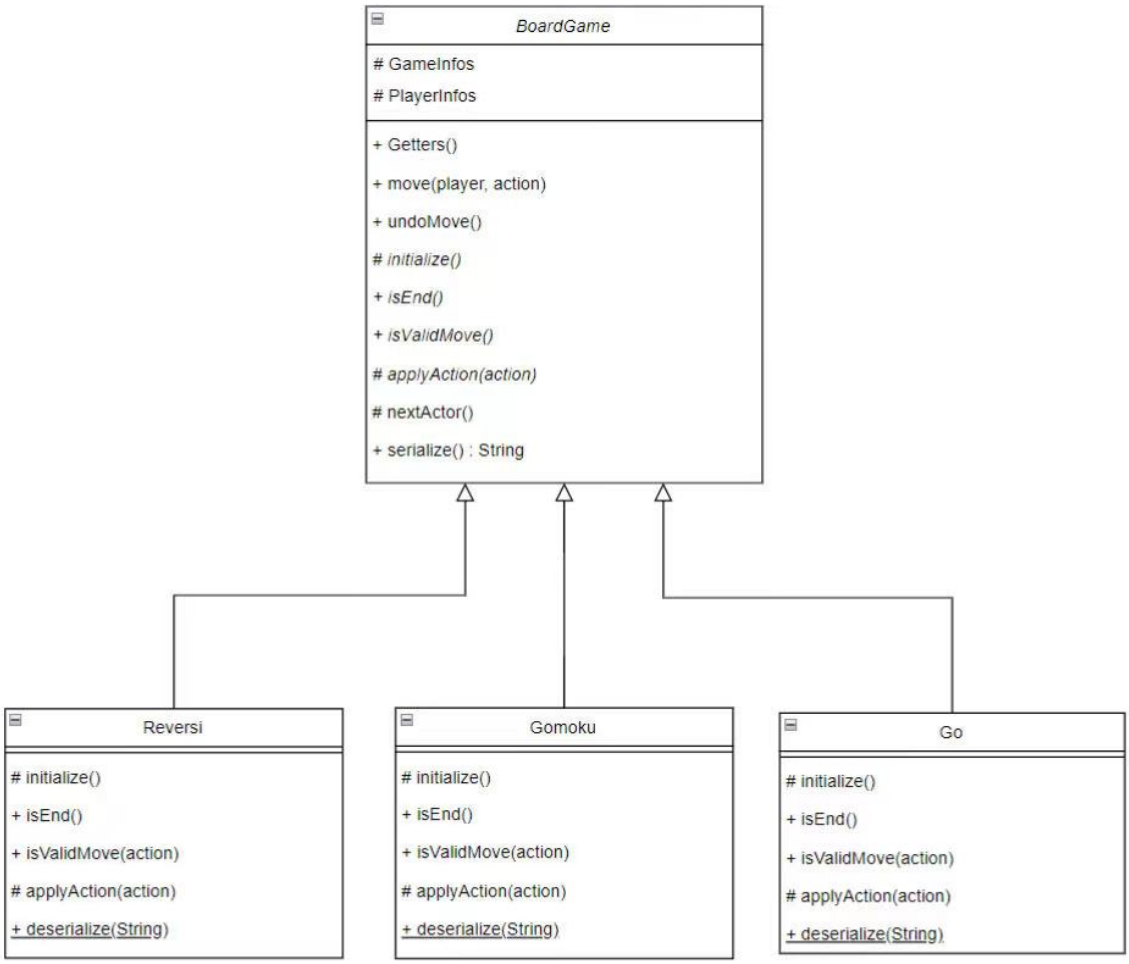
(5) config模块



(6) 聊天机器人模块



（7）游戏模块



五、设计模式

在设计和开发去中心化的分布式局域网匿名聊天Web应用过程中，我们采用了多种设计模式，以确保系统的模块化、可扩展性和可维护性。以下是本系统中使用的主要设计模式：

1. 单例模式（Singleton Pattern）

应用场景：Hazelcast实例管理

描述：单例模式确保一个类只有一个实例，并提供一个全局访问点。在本系统中，Hazelcast实例用于分布式缓存和数据共享，我们采用单例模式来确保其在应用中只有一个实例。

2. 观察者模式（Observer Pattern）

应用场景：消息通知和事件处理

描述：观察者模式定义了一种一对多的依赖关系，使得一个对象状态发生变化时，所有依赖于它的对象都会得到通知并被自动更新。在本系统中，聊天室中的消息通知和用户状态变化使用了观察者模式。

3. 策略模式（Strategy Pattern）

应用场景：各种游戏机制

描述：策略模式定义了一系列算法，并将每个算法封装起来，使它们可以互换。本系统中的游戏机制采用策略模式，根据不同的输入选择不同的回复策略。

4. 装饰者模式（Decorator Pattern）

应用场景：消息功能扩展

描述：装饰者模式允许动态地给对象添加额外的职责。在本系统中，消息发送模块使用装饰者模式，以添加不同类型的消息功能（如文本、图片、视频等）。

5. 生成器模式（Builder Pattern）

应用场景：前端窗口

描述：生成器模式将一个复杂对象的构建过程与其表示分离，使得同样的构建过程可以创建不同的表示。在本系统中，可以使用生成器模式分组件创建前端窗口。

6. 责任链模式（Chain of Responsibility Pattern）

应用场景：事件的抛出

描述：责任链模式为请求创建一个接收对象的链。每个接收对象包含对另一个接收对象的引用。如果请求在一个对象中处理不了，则传递给下一个对象。在前端中，子组件抛出的事件会父组件进一步向上抛出，直至被根节点分配给指定组件进行处理。