



ZHEJIANG
UNIVERSITY

基于 Web 的即使通信系统

总体设计文档

楼哲东 3110102672

2016 年 6 月 20 日

目录

1 引言	4
1.1 编写目的	4
1.1.1 编写目的说明	4
1.1.2 目的	4
1.1.3 预期读者	4
1.2 背景	4
1.3 系统概述	4
1.3.1 目标	5
1.3.2 用户特点	5
1.3.3 假定与约束	5
1.4 定义	5
1.5 参考资料	5
2 总体设计	7
2.1 需求规定	7
2.1.1 系统功能	7
2.1.2 安全性需求	7
2.1.3 可维护性需求	7
2.2 运行环境	7
2.2.1 设备	7
2.2.2 支持软件	8
3 系统结构	9
3.1 系统功能结构	9
3.1.1 用户进行账户注册	9
3.1.2 用户账户登录	9
3.1.3 添加好友	10
3.1.4 删除好友	10
3.1.5 用户发送消息	10
3.2 技术简介	11
3.3 状态图	11
3.4 类图	13
3.5 CRC Card	13
3.5.1 Register	13
3.5.2 Login	13
3.5.3 AddFriend	14
3.5.4 DeleteFriend	14
3.5.5 SendMessage	14

4	数据库设计	15
4.1	E-R 图	15
4.2	用户 user 实体	16
4.3	消息 message 实体	16
4.4	好友 friendship 实体	16
5	系统开发难点分析	17
6	故障处理	18
6.1	故障信息表	18
6.2	补救措施	18
6.3	系统维护设计	18

1 引言

1.1 编写目的

1.1.1 编写目的说明

本总体设计说明书是为了构建基于 Web 的即时通信系统而编写，主要是面向系统开发人员及相关人员，它描述了系统的整体架构，对功能需求、性能需求和其它非功能性需求进行了详细的描述，明确表示各功能的实现过程，并阐述了适用范围及背景。另一方面，本说明书也是开发人员、维护人员、需求人员间的共同协议，为软件的设计和编码提供基础，便于软件开发过程中的控制与管理。本说明书对整个开发过程起到至关重要的影响作用，便于开发人员做足前期准备工作以及做出科学、合理的规划与预期。

1.1.2 目的

使用 Web 相关技术开发一个简单的即时通信系统，掌握 HTML、服务器开发、手机应用开发的技术

系统提供用户注册和登陆的功能，并对注册及登录时必要的信息进行验证处理，如用户名、密码要求在 6 字节以上，email 格式验证，并保证用户名和 email 在系统中唯一

好友维护：可以增加、删除好友，并对好友进行分组管理

消息通信：实现客户端之间的消息通信功能、支持离线发送

1.1.3 预期读者

软件用户

需求提出方

框架系统师

软件工程师

测试工程师

美工设计师

系统后期的运维工程师

1.2 背景

本软件是作为浙江大学 B/S 体系软件设计实践项目“基于 Web 的即时通信系统”被提出，任务提出者为该课程教师胡晓军，具体开发者为课程学生楼哲东。软件面向的用户包括广大网络用户，而不仅仅为校内人员。

1.3 系统概述

基于 Web 的即时通信系统是一个在线即时聊天系统，类似于网页 QQ，用户可以在网页客户端注册为系统的用户，即可通过网页客户端添加好友，对好友进行分组管理，并与好友进行消息推送，并支持离线发送。

1.3.1 目标

本实践项目计划完成整个即时通信系统的设计。用户登录网站后，可以通过注册界面进行注册或者通过登录界面登录客户端。注册时输入信息，并对信息进行数据库对比，确保每个账户的唯一性，以及注册信息的正确性。登录时注册信息，并与数据库中的账户信息进行对比，若信息正常则进入用户主界面。主界面应包含好友列表与消息对话框，好友列表要能实现好友的分组，并实现点击好友进入与该好友聊天的聊天框的功能，并能看到之前的聊天记录，变相实现了离线接收消息的功能。主界面还应有登出按钮，点击按钮并确认登出后会返回登录界面。

1.3.2 用户特点

本子系统的用户群体为广大网络用户。要满足大多数人的审美需求，注意界面设计的合理性，提高用户体验。由于数据量非常大，要注意界面设计的布局，注重简洁实用，避免花哨的界面带来额外的负担。

1.3.3 假定与约束

此次软件开发出于实验性目的，暂无经费划拨，希望项目开发者能够充分利用现有资源高效地开发出符合需求的系统。此项目开发期限较短，学期结束之前要交付本系统，因此务必要安排好工作进度，保证有一定的时间进行系统测试与功能拓展。本系统在使用阶段要求同时在线 200 人以上，因此对服务器并发性有一定要求

1.4 定义

权限：指用户职能的范围，即各种用户所登录界面、所接触数据、所进行操作等的范围。用户场景：用户场景通常称为用例，它提供了系统将如何被使用的描述。

数据流图：是 SA 方法中用于表示系统逻辑模型的一种工具，它以图形的方式描述数据在系统中流动和处理的过程，它是一种功能模型。

状态图：描绘一个系统或组件可能假设的状态，并且显示引起或导致一个状态切换到另一个状态的事件或环境。

CRC 卡：CRC 模型实际上是表示类的标准索引卡片的集合。这些卡片被分为三部分，顶部写类名，下面左侧部分列出类的职责，右侧部分列出类的协作关系。

数据词典：是对所有与系统相关的数据元素的一个有组织的列表、以及精确严格的定义，使得用户和系统分析员对于输入、输出、存储成分和中间计算有共同的理解。

系统集成：将不同的系统，根据应用需要，有机地组合成一个一体化的、功能更加强大的新型系统的过程和方法。

1.5 参考资料

[1] D. Flanagan. *JavaScript: The Definitive Guide*. Definitive Guides. O'Reilly Media, 2011.

[2] 李刚. 疯狂 *HTML5 CSS3 JAVASCRIPT* 讲义.

- [3] A. Silberschatz, H. Korth, and S. Sudarshan. *Database System Concepts*. McGraw-Hill Education, 2010.

2 总体设计

2.1 需求规定

2.1.1 系统功能

1. 为用户提供注册界面：基于 Web 的即时通信系统提供注册界面让用户输入用户账号、密码、邮箱、昵称等信息，并对账号和邮箱与数据库内的账号信息进行比对验证，只要用户名没有被注册过，用户便可以成功注册改账户，并使用该账户进入主界面。如果输入的用户名重复，则会提示用户名已被注册并要求重新输出一个新的用户名。
2. 为用户提供登陆界面：基于 Web 的即时通信系统提供登录界面让用户输入用户账号、密码，并对账号和密码与数据库内的账号信息进行比对验证，一旦账号和密码通过认证，用户便可以进入主界面进行相关操作。如果输入的账户信息错误，会提示重新输入用户名。
3. 为用户提供好友维护的功能：基于 Web 的即时通信系统提供好友维护功能，使用户可以在好友栏界面进行好友的增加、删除功能，并对好友进行分组管理。
4. 为用户提供消息通信功能：基于 Web 的即时通信系统提供消息通信功能，用户在选择需要通信的好友后，可以在通信界面输入信息，好友若也在线，则会即时地收到信息，若好友处于离线状态，也会发送消息，在好友下次登录的时候，可以看到离线消息。

2.1.2 安全性需求

1. 保密性

对于用户个人信息验证功能，应避免除管理员外其他用户有权限浏览数据库内的账户信息。只有管理员拥有管理用户账户与查看聊天信息的权限，需要定期检查数据库的访问权限是否被恶意修改。用户密码等敏感信息需要加密储存与传输。在用户登录过程中，应避免数据库嵌入、密码强制破解、伪造会话侵入等情况。

2. 完整性

系统中的用户信息与聊天信息需要保持完整性，要避免各种形式的数据丢失。用户只有操作个人账户的权利，不具备管理其他账户的权限。

2.1.3 可维护性需求

系统开发工程将记录开发日志，并使用版本管理系统对源代码即时进行管理，确保问题能迅速发现并被处理。并且在开发过程中编写实时开发文档以及运维文档，保证系统在启用后可以在程序员的监视下正常运行。

2.2 运行环境

2.2.1 设备

由于条件有限，个人无法提供专门的服务器来运行以及监控系统，所以只能利用开发人员个人的 PC 机作为服务器。

服务器设备要求：

计算机	CPU \geq 2.0GHz 内存： \geq 2.0GB
外围设备	键盘：能用即可 鼠标：能用即可 显示器：能用即可

2.2.2 支持软件

操作系统	Windows7 或 Linux 或 Mac
数据库平台	Mysql
Web 服务器	Node.js
开发工具	能支持软件开发的工具
测试工具	自行选择
办公软件	ShareLatex 以及 processOn 等在线 开发工具
浏览器	IE 浏览器，谷歌浏览器等

3 系统结构

3.1 系统功能结构

在本系统中，管理员直接通过数据库操作来管理用户信息，并未对管理员建立单独的操作接口。用户通过网页或者手机客户端实现注册、登陆、管理好友以及进行消息通信的功能。整个系统的参与者只有用户，因此用户场景只有用户。

3.1.1 用户进行账户注册

用例：用户进入客户端进行账户注册

主要参与者：用户

前提条件：一台可以登录本系统客户端的 PC 机或手机

触发器：用户填写注册信息，点击注册按钮。

场景：

1. 打开 PC 机或手机，输入网址进入客户端
2. 根据要求填写注册信息
3. 点击“注册”按钮，进行账户注册

异常：

1. 用户名格式错误
2. 两次注册密码不一致
3. 用户名已被注册
4. 邮箱格式错误

优先级：重要

使用频率：一般

使用方式：进入客户端，填写信息

3.1.2 用户账户登录

用例：用户进入客户端进行账户登陆

主要参与者：用户

场景：

1. 打开 PC 机或手机，输入网址进入客户端
2. 填写用户名密码进行登陆
3. 点击“登陆”按钮，进行账户登陆

异常：

1. 账户名密码错误
2. 账户已登陆

优先级：重要

使用频率：频繁

使用方式：进入客户端，填写登陆信息

3.1.3 添加好友

用例：用户在好友列表界面进行好友添加操作

主要参与者：用户

触发器：用户输入需要添加好友的账号，点击确认进行添加

场景：

1. 在好友列表界面点击添加好友按钮
2. 在输入框中输入需要添加好友的信息
3. 点击确认按钮，进行添加

异常：

1. 好友已添加
2. 需要添加的好友账号不存在

优先级：重要

使用频率：相对频繁

使用方式：在好友列表进行添加好友操作

3.1.4 删除好友

用例：用户在好友列表界面删除好友

主要参与者：用户

前提条件：需要删除的好友已经是用户的好友

触发器：用户选择要删除的好友名字，点击删除按钮

场景：

1. 在好友列表界面选择需要删除的好友
2. 点击删除好友按钮
3. 在提示框中选择确认，进行删除

异常：删除失败

优先级：重要

使用频率：一般

使用方式：进入好友列表界面，选择好友进行删除

3.1.5 用户发送消息

用例：用户在消息对话框发送消息

主要参与者：用户

前提条件：发送消息的对象已经是用户的好友

触发器：在发送框输入信息，点击发送“按钮”发送消息

场景：

1. 在好友列表界面双击需要发送消息的好友，进入与该好友的聊天界面
2. 在发送框输入要发送的消息

3. 点击发送按钮，进行发送

异常：没有网络连接

优先级：重要

使用频率：频繁

使用方式：在聊天框中输入消息，点击发送

3.2 技术简介

在本大程的开发中，我采用 MVC 的模式进行设计和实现。

1.M(模型 Model): 与数据库相关，例如用户、订单、商品可以被抽象成一个 model（即一张表）。通常由 ORM 实现，ORM 可以在存入的时候对存入的内容进行验证。可以用非 SQL 的方式完成 SQL 的操作。由后端完成。

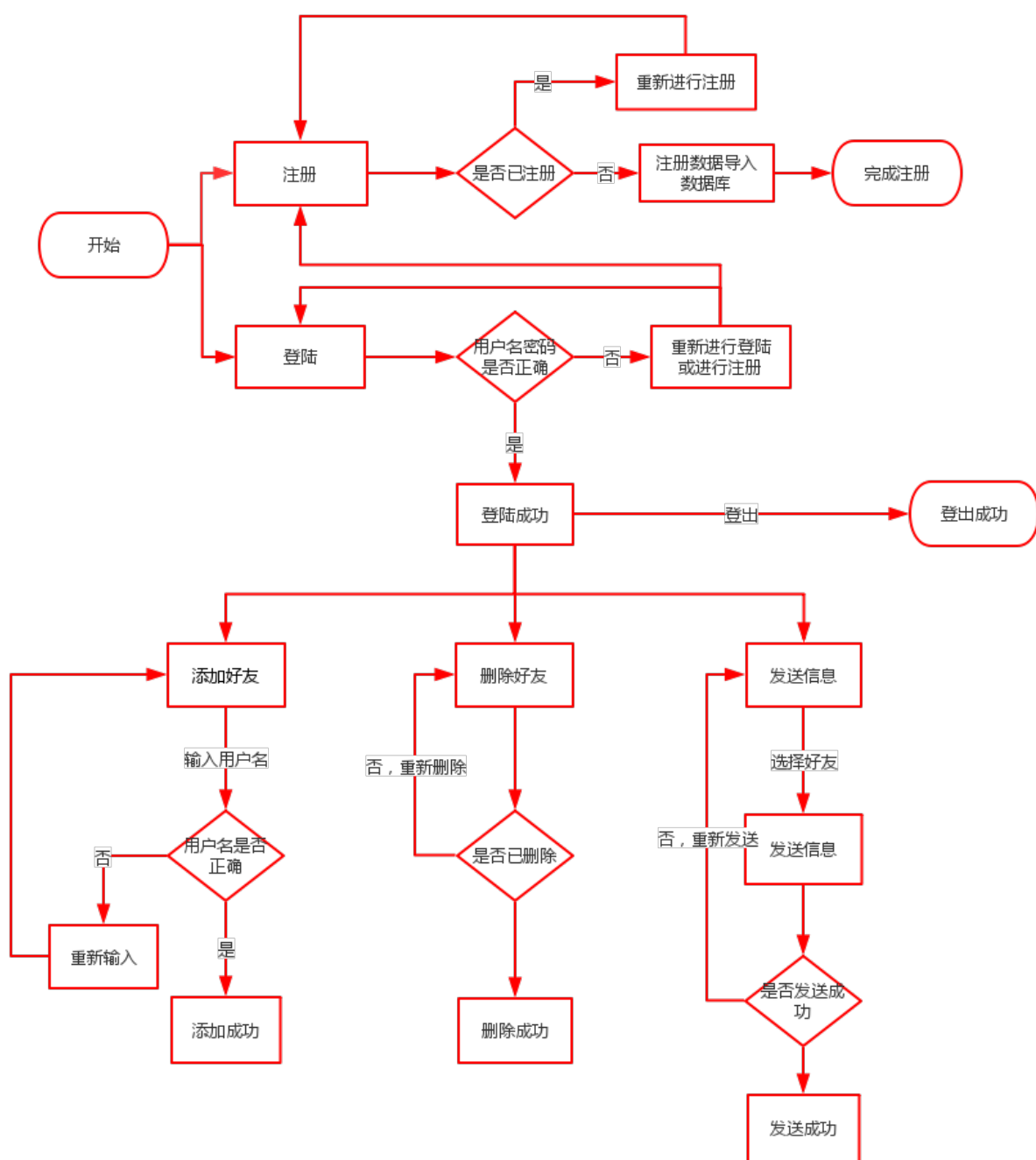
2.V(视图 View): 采用传统的 html5+css3+jquery，进行界面的设计和优化

3.C(控制器 Controller): 由后端完成，业务逻辑在 Controller 中完成。

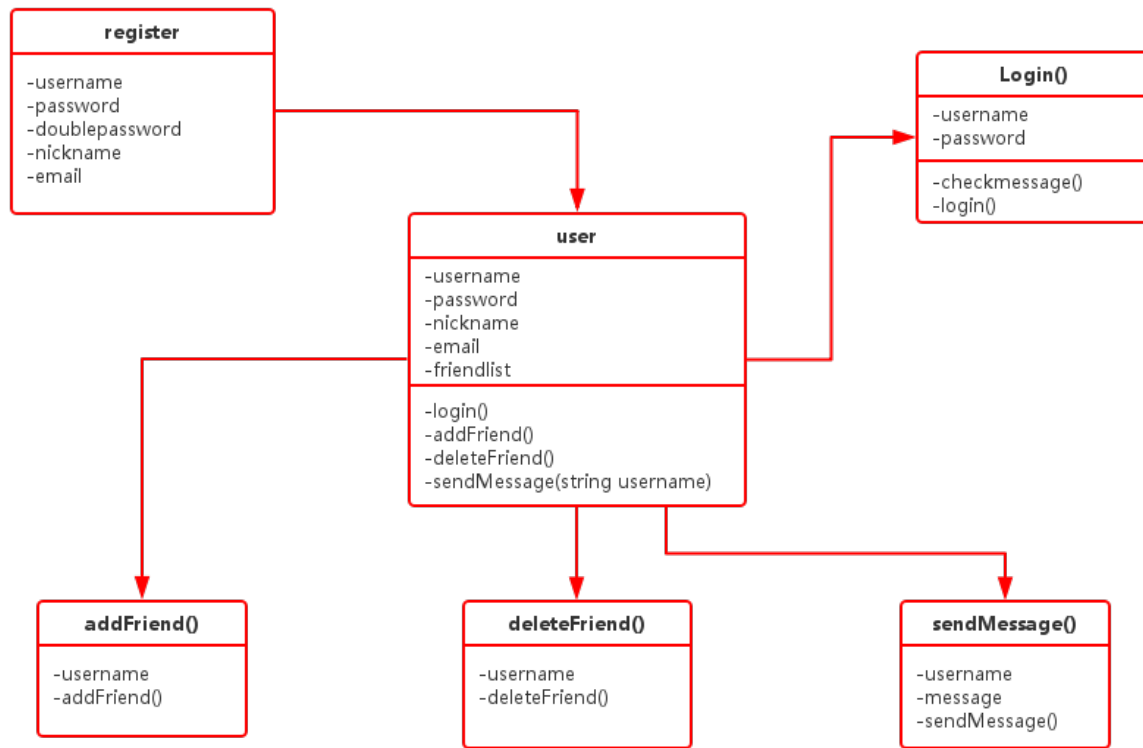
4. 系统后端使用 Node.js+Express4 构建服务器，Mysql。网络通信部分使用 Web Socket。

3.3 状态图

用户在系统中操作的流程图用状态图的形式来描述，具体如下所示：



3.4 类图



3.5 CRC Card

3.5.1 Register

Class: Register	
说明: 用户注册	
职责	协作者
注册	用户, 数据库

3.5.2 Login

Class: Login	
说明: 用户登录	
职责	协作者
用户登录	用户, 数据库

3.5.3 AddFriend

Class: AddFriend	
说明: 用户添加好友	
职责	协作者
添加好友	用户, 数据库

3.5.4 DeleteFriend

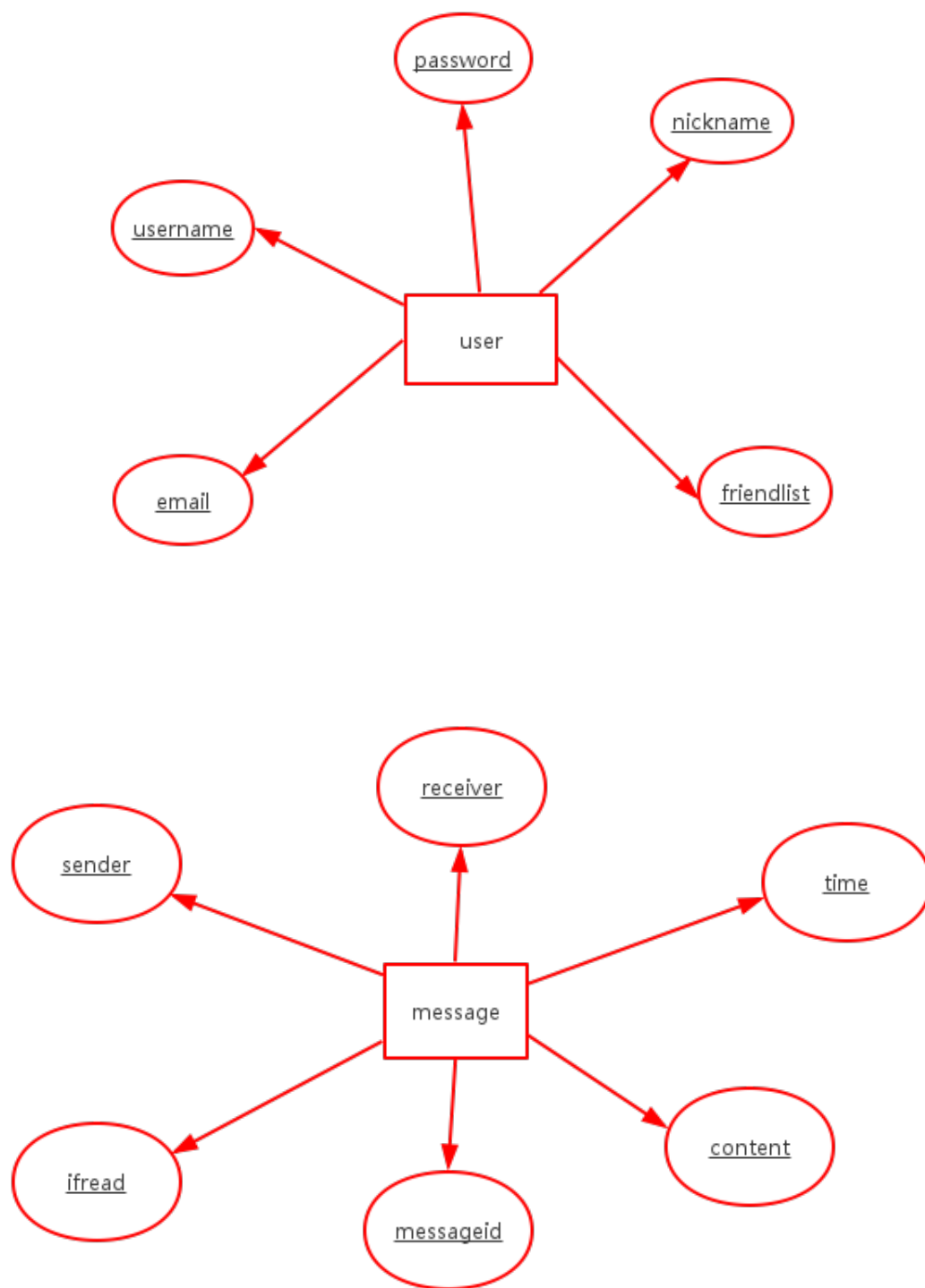
Class: DeleteFriend	
说明: 用户删除好友	
职责	协作者
删除好友	用户, 数据库

3.5.5 SendMessage

Class: SendMessage	
说明: 用户发送消息	
职责	协作者
发送消息	用户, 数据库

4 数据库设计

4.1 E-R 图



4.2 用户 user 实体

含义	属性	类型	说明	示例
用户名	username	varchar(20)	主键	louzhedong
密码	password	varchar(20)		123456
昵称	nickname	varchar(50)		小蜻蜓
邮箱	email	varchar(50)		Michael_lzd@163.com

4.3 消息 message 实体

含义	属性	类型	说明	示例
消息编号	messageid	Integer	主键	100000
发送者	sender	varchar(20)	foreign_key	louzhe1
接收者	receiver	varchar(20)	foreign_key	louzhe2
时间	send_time	datetime		2016-04-19-20:13:12
是否已读	ifread	Boolean		true
信息内容	content	var- char(255)		你好!

4.4 好友 friendship 实体

含义	属性	类型	说明	示例
用户名	own_username	varchar(20)	foreign_key	louzhe2
好友名	other_username	varchar(20)	foreign_key	louzhe1

5 系统开发难点分析

本系统主要负责用户注册登陆以及使用客户端进行聊天以及添加删除好友的功能，系统的难点主要是聊天信息的即时发送，需要好好了解 web Socket 的技术。以及异步请求的处理。

6 故障处理

6.1 故障信息表

虽然可以保证网页界面与错误判断逻辑没有问题，但某些物理因素导致系统出错尤其是数据库容易出现问题，如磁盘损坏，网络出错，数据库连接错误等等。为了便于管理人员对系统的维护，以保证系统的服务质量，在此列出系统可能发生的一系列错误，并给出相应的解决方案。

系统错误提示信息	解决方案
磁盘损坏	更换磁盘，从备份恢复
服务器无响应	重启服务器
数据库信息有误	及时联系管理部门进行修正
数据库连接失败	手动检测数据库运行情况
网络连接失败	检测服务器的网络状况

6.2 补救措施

磁盘上存储着数据库的所有资料，而本系统的基础就是数据库，因此磁盘的正常运作对于本系统至关重要。当磁盘出错时，需要尽快替换上备份的磁盘，以保证服务的连续性。服务器无响应一种原因是服务器因某种原因不工作了，如断电、硬件损坏等等。这种情况下应立即启用备用的服务器。另一种原因是服务器处理不了大量的请求，因此应当限制一下流量。

数据库连接失败通常原因是数据库进程意外或驱动程序意外出错，因此，程序员应立即检查数据库是否正常开启，手动尝试在服务器上检查数据库是否能正常连接。当网络连接失败时，网络管理员需要立即启用备用网络，同时排查网络出错的原因，以尽快恢复正常网络。

6.3 系统维护设计

对于磁盘，需要使用冗余技术做备份，以防止磁盘损坏所带来的数据丢失的损失。磁盘要有热插拔的功能，当磁盘损坏时，可以立即换上备份磁盘，避免重启服务器带来的损失。对于网络，网络管理员需要定期维护网络，保持良好的网络环境。对于服务器，管理员需要定期维护服务器相关设备，及时更换服务器老化的部件。对于数据库，主要的维护工作由程序完成。