

基于AI辅助的就医问诊引擎

系统测试报告

组长：蔡佳伟

组员：文豪 魏宸 徐浩 蔡云杉

日期：2024.12.22

版本：Version 6.0

修改历史

修订日期	版本号	修改人	修改内容	审核人
2024.12.16	Version 1.0	蔡佳伟	完成第一、第四部分	文豪
2024.12.17	Version 2.0	徐浩	完成第七部分	蔡佳伟
2024.12.18	Version 3.0	魏宸	完成第三部分	蔡佳伟
2024.12.10	Version 4.0	文豪	完成第五部分	蔡佳伟
2024.12.21	Version 5.0	蔡云杉	完成第二、第六部分	蔡佳伟
2024.12.21	Version 6.0	蔡佳伟	整体修改测试报告	蔡云杉

修改历史

1 引言

1.1 编写目的

1.2 项目背景

1.3 定义

1.4 参考资料

1.5 测试方法

1.5.1	单元测试
1.5.2	集成测试
2	测试概要
2.1	测试环境
2.2	网络拓扑
3	测试计划执行情况
3.1	测试概述
3.2	测试机构和人员
3.3	测试结果
3.3.1	冒烟测试
3.3.2	数据库及数据库集成测试
3.3.3	用户界面测试
3.3.4	功能测试
3.3.5	性能测试
3.3.6	安全测试
4	测试结果
4.1	Bug 趋势图
4.2	Bug 优先级分布
5	软件测试结论
5.1	功能性
5.2	易用性
5.3	可靠性
5.4	兼容性
5.5	安全性
6	测试评价
6.1	覆盖率
6.2	缺陷和限制
6.3	建议
6.4	结论
7	测试分析
7.1	测试流程
7.2	完整正确功能测试
7.3	问题测试
8	典型缺陷引入原因分析

1 引言

1.1 编写目的

本系统测试报告旨在详细记录和评估“就医问诊引擎”项目的测试过程和结果。报告基于《项目计划书》和《需求规格说明书》，依据系统设计报告中的具体实现方式和数据库设计方法，对软件的各个模块进行测试，以验证其功能性、易用性、可靠性、兼容性和安全性。

1.2 项目背景

本项目是浙江大学2024学年《软件工程管理》课程的课程项目，目标是实现一个就医问诊引擎。该引擎旨在提供一个专业、高效的信息获取平台，借助 AI 技术快速解析复杂的不适症状及医疗数据，推荐最适合患者的药物和治疗方案。

1.3 定义

- HTML：超文本标记语言，用于创建网页内容
- CSS：层叠样式表，用于控制网页的样式和布局
- JavaScript：一种轻量级的编程语言，用于网页交互
- Vue：用于构建用户界面的渐进式框架
- React：用于构建用户界面的开源 JS 库
- Django：一个高级 Python Web 框架
- DRF：Django REST framework，用于构建 RESTful Web APIs

1.4 参考资料

- 《软件工程开发国家标准》
- 《软件工程项目开发文档范例》
- “就医问诊引擎”项目计划书
- “就医问诊引擎”需求规格说明书

1.5 测试方法

测试方法包括单元测试、集成测试、系统测试和用户接受测试，测试工作由测试人员单独进行完成。

1.5.1 单元测试

分为数据库单元测试与后端开发单元测试：

- 数据库单元测试：由数据库设计者进行测试，对于各个用到的表的增删改查操作进行检查。
- 后端开发单元测试：完成每个模块的功能后，通过终端控制台的输出来检查每个模块的功能是否正常实现。

1.5.2 集成测试

集成测试主要通过对于前端控件使用以及交互，对于整个项目的功能点进行测试。此外，对于前端进行测试时，还可以通过 [F12](#) 查看前端独立的测试结果。

2 测试概要

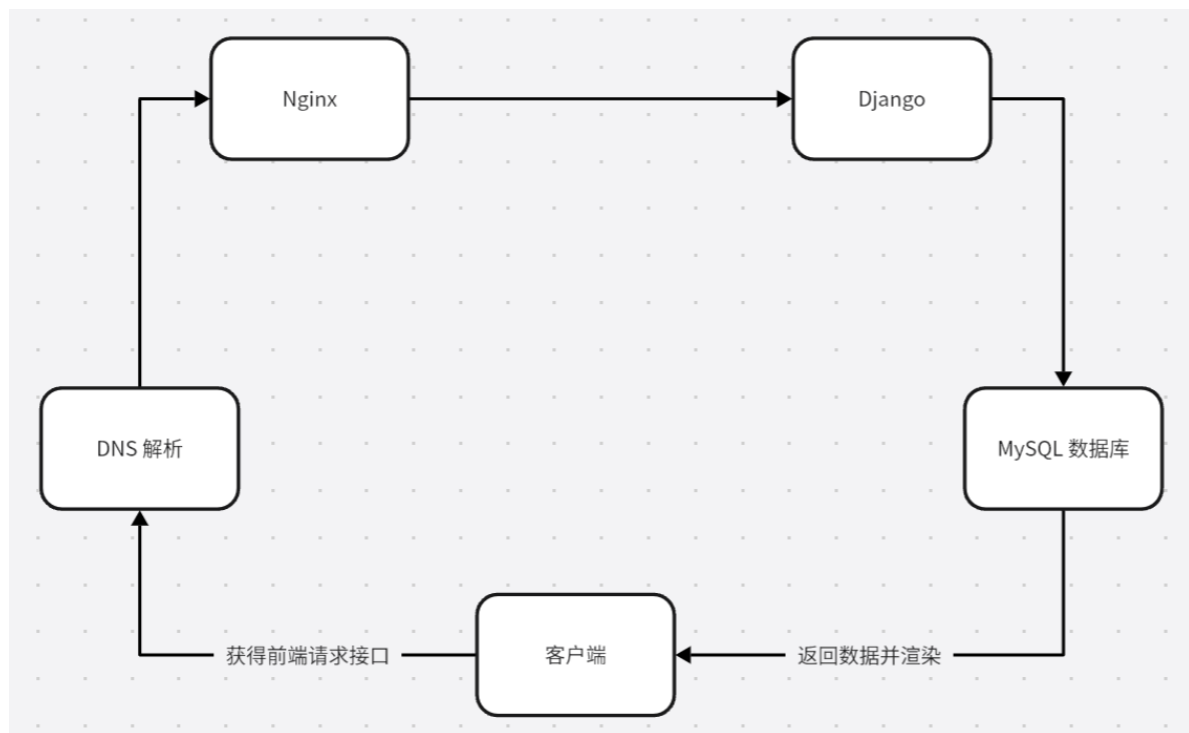
实际开发过程中的单元测试贯穿整个开发流程；最终的集成测试时间为 2024 年 12 月 21 号，总共测试了四个功能点，发现 10 个 bug，在这其中 7 个bug为普通 bug，即最终的测试结果与预期结果不同；剩余 3 个bug为严重 bug，测试后在前端展示时，产生了无法评估的结果，有的 bug 甚至导致了项目的主体功能缺失，只能全部重新修改。

整个就医问诊引擎通过了多个测试版本，除去开发时测试，最终经历一个集成的综合测试版本从而完成了最终项目的测试工作。截止至测试报告撰写完成时，所有测试版本都在预期时间内完成，而只有最终测试阶段由详细的 bug 分析表和阶段测试报告。

2.1 测试环境

操作系统	网站服务器	数据库服务器类型	浏览器	CPU	内存	硬盘
Windows 11	Nginx 1.15.8	MySQL	Edge / Chrome	CORE i7	2G 以上	500G 以上

2.2 网络拓扑



3 测试计划执行情况

3.1 测试概述

测试项目名称	测试内容	测试目的
冒烟测试	对后端 python 程序以及前后端总体运行的项目进行冒烟测试，测试一些基础功能是否能够运行	检测整个项目都各个单元是否具备最基本的功能，以便于后续测试的进行
数据库及数据库集成测试	通过 python 文件在数据库中创建相对应的表后，通过输入 SQL 语句对需要用到的表进行增删改查操作	检验项目所需要用到的数据库表的设计的合法性，确保系统在数据上不存在缺漏，并能否满足项目的所需功能
用户界面测试	通过运行整个前后端构成项目后，在前端运行产生的页面中，对于用户可以进行交互的控件的功能进行测试，同时对于页面的布局，外观进行检测	保证系统的交互性，对于在于用户进行交互上仍存在的问题进行发现，并在后续进行修改
功能测试	与用户界面测试有一定重叠，根据项目计划中所设计的功能点进行测试，主要测试方法依旧未通过与前端空间的交互并对于交互结果进行检验	模拟用户实际使用系统的场景，检查系统在功能上是否仍存在较大问题
性能测试	对于系统运行时，各个功能在用户进行交互后的响应时间进行测试，同时包括在数据量较大的情况下对于响应时间进行测试	检查系统在容纳了较大的数据量时，是否能够在合理且用户可接受的范围内进行响应
安全测试	主要针对用户的用户密码是否能够进行安全的存储进行测试，对于同一个用户，系统是否支持多个客户端同时登录	保证基本的账号安全性，确保用户个人信息及用户使用数据的保密性，以及系统运作的稳定性

3.2 测试机构和人员

主要由蔡佳伟、文豪、蔡云杉三人参与测试环节中。

主要包含数据库基础和编程语言基础：测试人员首先需要对 MySQL 数据的基本使用方法有一定的了解，其次，在开始测试前，需要对项目开发中用到的语言进行学习，对于项目开发中用到的框架提前进行学习，保证测试任务可以完整的进行。

3.3 测试结果

3.3.1 冒烟测试

ID	描述	步骤	数据
DB_1	在已有的数据中进行对话查询	使用 SQL 语句多字段查询对应数据	对话内容，包括提问和回答
FN_1	检验用户的登录功能	在 MySQL 的用户表中插入用户数据，在网页上登陆测试	随机构造的用户名和密码数据
FN_2	检验 AI 对话功能	使用 UI 界面，对已经创建的对话进行访问	先前对话的 AI 信息

3.3.2 数据库及数据库集成测试

ID	描述	步骤	数据
DB_1	在数据库历史记录表中	使用文本内容录入 MySQL 数据库中	AI 对话信息
DB_2	在已录入的数据中进行查询	使用 SQL 语句多字段查询对应数据	AI 对话信息
DB_3	在数据的用户表中增加一些用户	使用 SQL 插入多条用户数据	随机构造用户信息
DB_4	在用户表使用关键词搜索用户信息	使用 SQL 的用户名信息查询指定用户	MySQL 数据库

3.3.3 用户界面测试

ID	描述	步骤	数据
UI_1	检验网站的正常打开及适应性	使用 Chrome 以及 Edge 浏览器分别打开网站	前后端项目后台数据
UI_2	使用用户注册功能时是否能正确跳转	使用 UI 界面打开用户注册功能	后台 MySQL 数据库
UI_3	使用用户登录功能时是否能正确跳转	使用 UI 界面，以及数据库测试的用户信息尝试登录	后台 MySQL 数据库
UI_4	使用新增对话功能时是否能正确渲染	进入首页后点击 新建聊天 打开 对话 + 序号	后台 MySQL 数据库

3.3.4 功能测试

ID	描述	步骤	数据
FN_1	检验用户的登录功能	在 MySQL 的用户表中插入一条用户数据，在 UI 界面上登录测试	随机创造的用户名和密码数据
FN_2	检验 AI 对话功能	使用 UI 界面，对已经创建的对话进行访问	对话的 AI 信息
FN_3	检验对话历史查询功能	在 MySQL 的对话表中插入几条用户数据，在 UI 界面上登录测试	后台 MySQL 数据库
FN_4	检验用户的注册功能	在 UI 界面注册用户信息	随机创造用户数据
FN_5	检验个人健康查询功能	在 UI 界面查询用户信息	后台 MySQL 数据库
FN_6	针对上述对话内容，查看回复信息是否合理	进行对话，然后对对话内容进行分析	上述对话内容

3.3.5 性能测试

ID	描述	步骤
PM_1	在用户使用 AI 对话功能后，后端爬取数据的响应时间	在前端界面使用开发者模式，观察使用该功能时，后端返回数据的时间戳
PM_2	用户在登录，信息确认的速率	在数据库中有大量用户信息时，检验用户登录时所耗费的时间

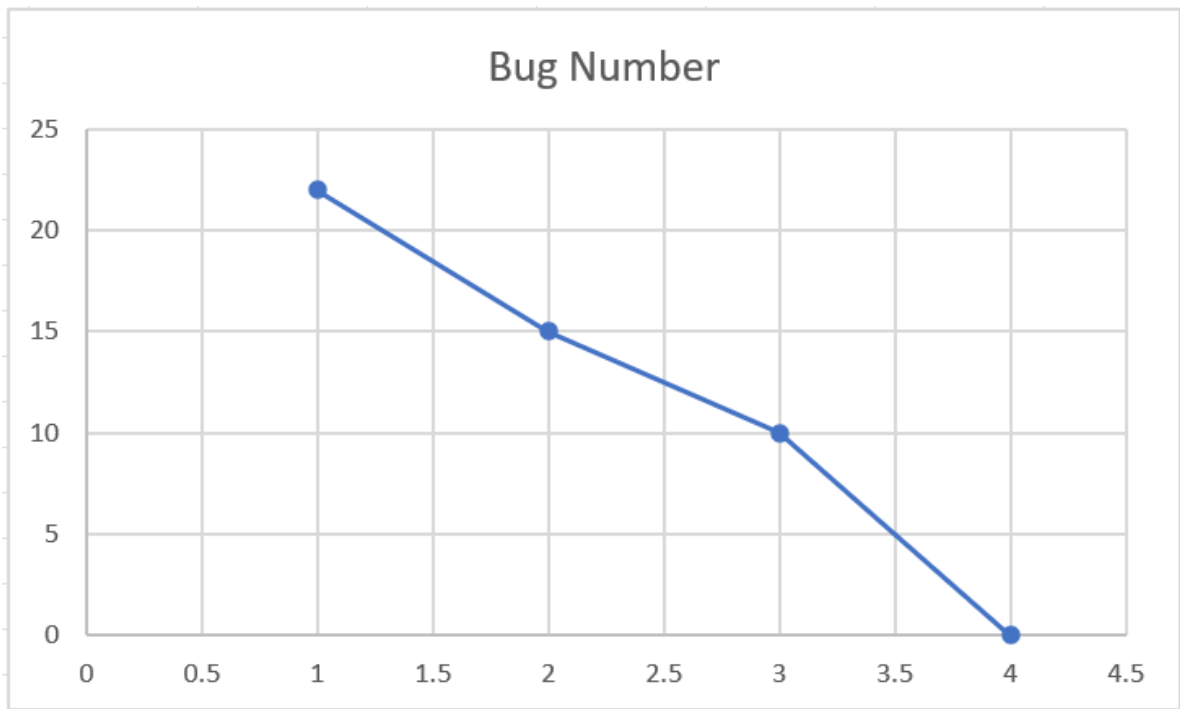
3.3.6 安全测试

ID	描述	步骤
SE_1	验证系统对于未登录或注册的用户有一定的防范措施	进入系统后不进行登录，在书籍搜索页面进行功能的使用与操作
SE_2	边界值测试	在搜索框或用户的登录、注册框输入非法字符或空字符串，观察系统反应

4 测试结果

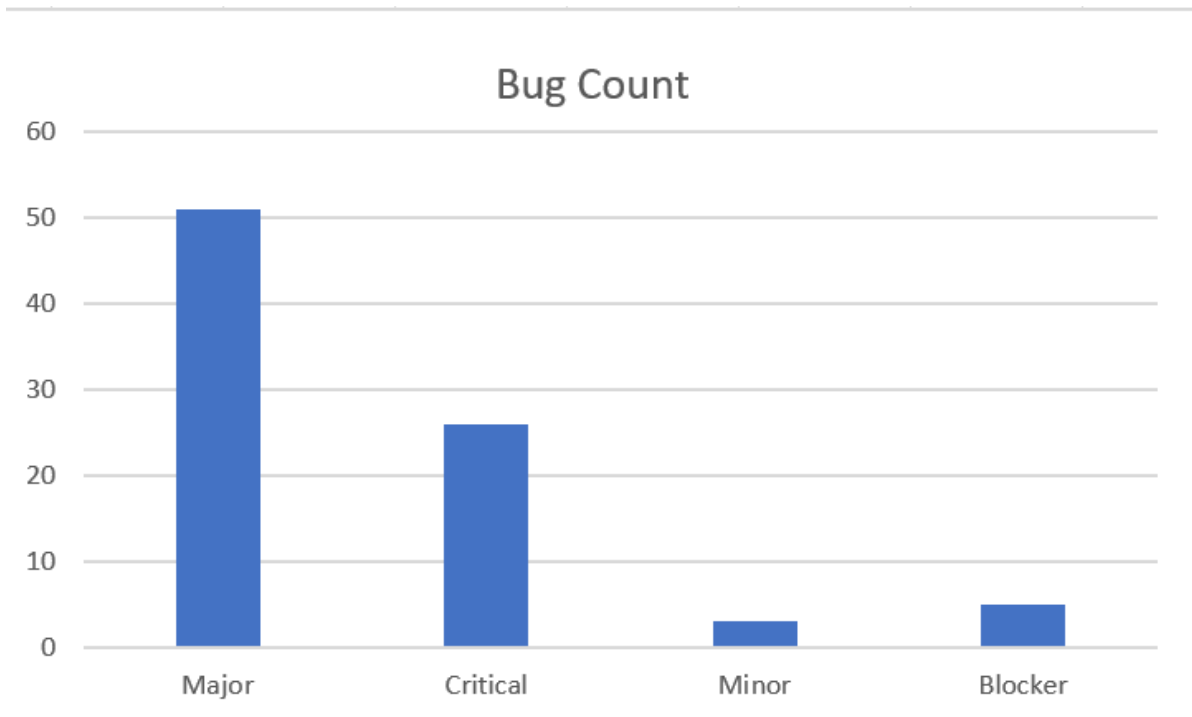
4.1 Bug 趋势图

由于集成测试仅一轮，大部分的单元测试在开发阶段已经完成，所以这里前三轮的开发测试的 bug 集是不完整的，且都已经解决无法跟踪，而第四阶段即集成测试阶段所产生的是已经解决且拥有 bug 信息的 bug list。



4.2 Bug 优先级分布

出现严重级别的 bug 主要表现在以下几个方面：系统的主要功能没有实现；本地数据库较大时出现程序崩溃死机；系统开发时，后台的登录注册信息错误导致无法正确登录注册；python 爬虫的 API 异常调用导致查询功能出错。



5 软件测试结论

5.1 功能性

系统能够满足所有功能性需求，包括信息检索、AI 解析和推荐系统。

5.2 易用性

系统实现了以下易用性：

- 用户界面友好，操作简便
- 有关 AI 解析模块输入信息的提示清楚明了

系统在易用性上还存在以下缺陷：

- 对话管理不够简便
- 用户登录不能保存对话记录

5.3 可靠性

现有系统的可靠性控制并不够严密，很多控制是通过页面控制实现的，如果页面控制失效，可以向数据库插入数据，引发错误。现有系统的容错性不高，如果系统出现严重错误，返回错误类型为找不到页面错误，则可能引发系统的崩溃，需要重新启动。

5.4 兼容性

兼容所有近两年的 Chrome 和 Edge 浏览器，兼容 Windows 的近三代版本，不兼容 Linux 系统和任一手机操作系统。

5.5 安全性

现有系统未控制以下安全问题：

- 直接输入某一页面的 URL 能否打开页面并进行操作
- 用户注册登录所传输的部分信息（如用户名）未使用密文传输

6 测试评价

6.1 覆盖率

此次测试，部分页面需求无明确的定义，对输入限制并没有详细定义或描述。在测试过程中，测试是根据输入字段含义，加之测试人员理解，以及和项目经理，开发人员沟通获得测试依据，无法保证测试依据的正确性和完整性。其余测试部分可以认为没有已知的问题。

6.2 缺陷和限制

由于软件架构并不复杂，仅使用 `Vue + python + Django` 的架构，所以在实现和完成阶段进行测试中，没有暴露出过多问题，基本有出现的大小问题均在开发阶段解决，并不会出现网站无法跳转，页面卡死等情况。但对于软件层面而言，无法满足多操作系统的环境，如无法应用与 Linux 系统和手机系统是关键限制。同时，因为拥有用户功能，部分信息没有采取密文传输也是安全方面的欠妥考虑。

6.3 建议

在项目开始时，应该制定编码标准、传输密文格式以及数据库范式标准，需求变更更准确，开发和测试人员都严格按照标准进行，可以在后期减少因为开发，测试不一致而导致的问题，同时也可以降低沟通成本。发布版本的时候，正确布置测试环境，减少因为测试环境，测试数据库数据的问题而出现的无效 bug。开发人员解决 bug 的时候，填写 bug 原因以及解决方式，方便 bug 的跟踪。开发人员在开发版本上发现 bug，可以通知测试人员，因为开发人员发现的 bug 仍有可能在测试版本上出现，而测试人员和开发人员的思路不同，有可能测试人员没有发现的开发人员提供的 bug。而且，这样可以保证发现的 bug 都能够被跟踪，且当各个模块拼接时，进行接口的数据类型和顺序匹配会更加顺畅。

6.4 结论

本系统已经满足甲方出的基本需求以及乙方最开始的项目策划书，所以此系统的基本能力已经完备，可以实现交付。

7 测试分析

7.1 测试流程

在配置好项目的基本信息后，项目连接本地MySQL数据库，后端在Django项目根目录下，使用 `python manage.py runserver`，前端在vue-frontend目录下，使用 `npm run serve`，然后在 `http://localhost:8080/` 下可以访问我们的就医问诊引擎。

7.2 完整正确功能测试

进入项目后，首页界面如下：



点击登录后，可以进入登录界面：

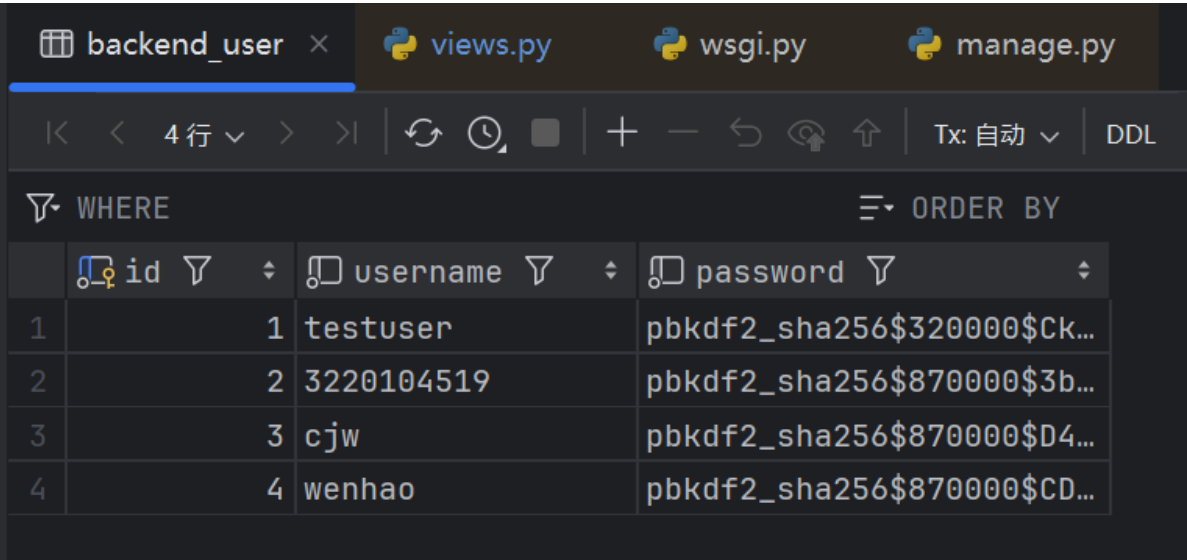
可以看到登录界面可以进入注册界面，也可以返回首页



点击登录后，登录成功会跳转到首页，首页显示用户名，用户并可以填写个人信息：

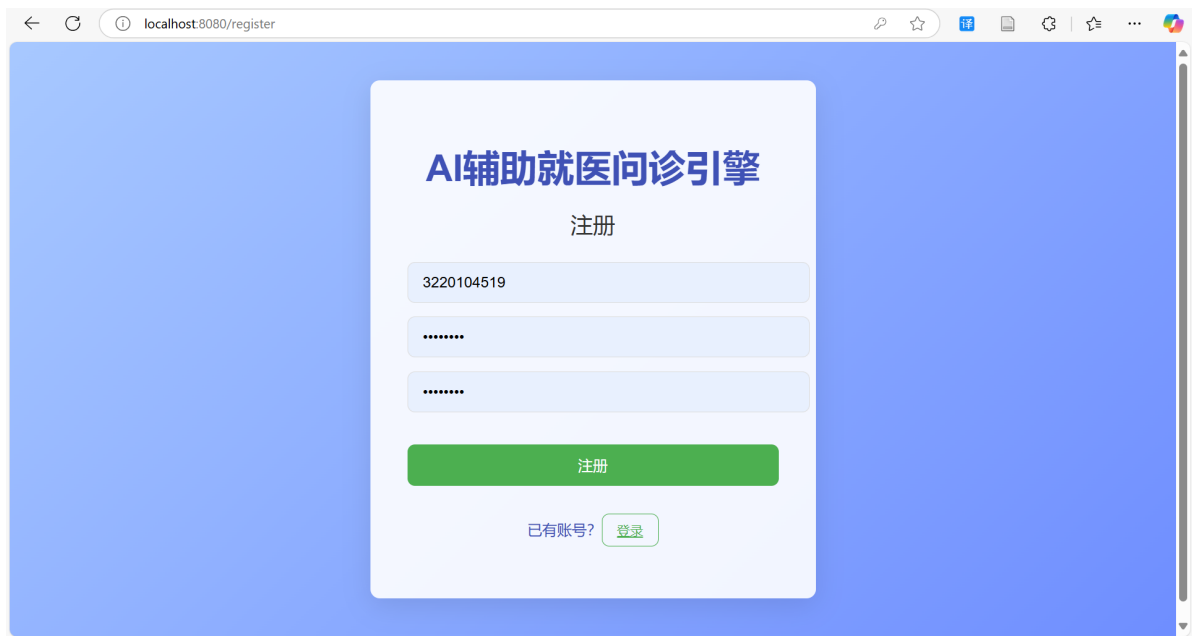


可以看到，我们的密码是使用sha256加密后存入数据库，这样就保护了用户的信息安全。为了病人隐私，我们没有要求手机号或邮件等个人信息：



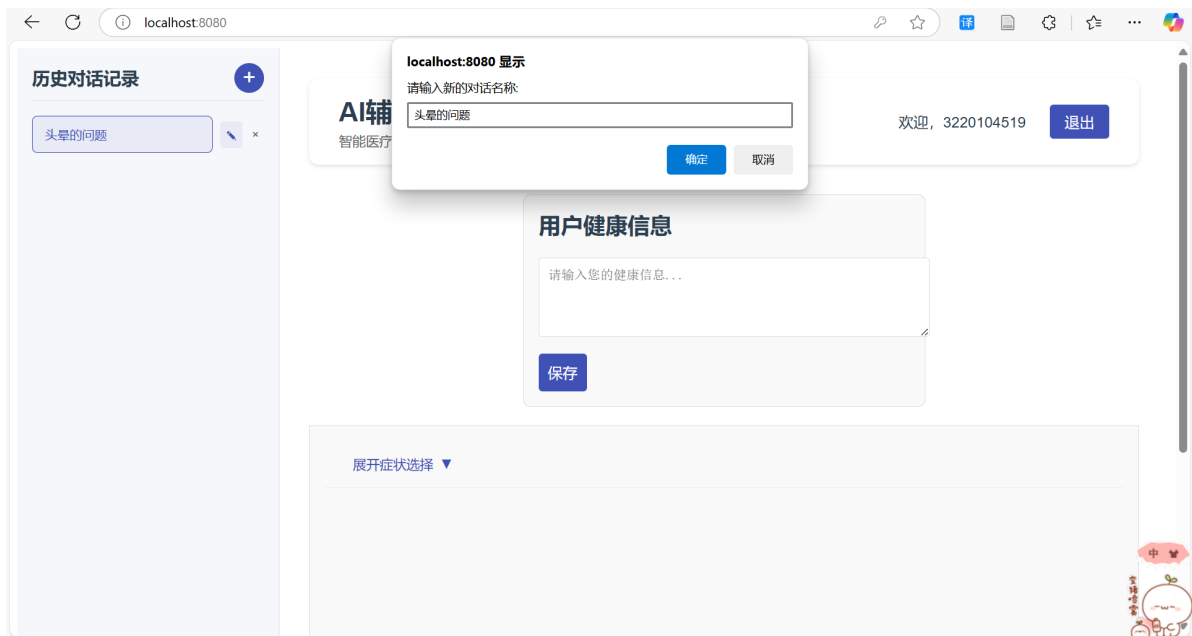
如果用户没有账号，可以进入注册界面：

在注册信息正确输入信息，成功注册后，会自动跳转到登录页面。



在主页，可以为历史对话记录修改名称，便于病人检索信息：

例如此处我把对话名改成了‘头晕的问题’：



用户可以在给出的症状中选择自己的症状，还可以在对话框补充自己的症状：

localhost:8080

保存

隐藏症状选择 ▲

常见症状

发热咳嗽头痛乏力咽痛腹痛恶心呕吐

疼痛类型

刺痛钝痛持续性疼痛间歇性疼痛胀痛

其他症状

食欲不振失眠头晕心悸胸闷气短

已选症状: 发热、咳嗽、头痛、钝痛、食欲不振

您可以继续描述症状的具体情况...

发送

向我们的医疗AI提出症状后，就医问诊引擎会给出解答：

我的症状包括：发热、咳嗽、头痛、钝痛、食欲不振。还有一些困，什么时候都想睡觉，特别是早上刚刚起床的时候

根据您的症状，包括发热、咳嗽、头痛、钝痛、食欲不振以及嗜睡，这些可能是多种疾病的症状，包括但不限于流感、普通感冒、COVID-19或其他呼吸道感染。以下是一些可能的解释和建议：

1. **流感或普通感冒**：这些病毒性感染通常会引起发热、咳嗽、头痛和全身不适。流感可能会导致更严重的症状，如高热和明显的疲劳。

2. **COVID-19**：如果您最近接触过COVID-19患者或处于疫情高发区，这些症状也可能是COVID-19的表现。COVID-19的典型症状包括发热、咳嗽、疲劳和味觉或嗅觉丧失。

3. **其他呼吸道感染**：如肺炎或其他细菌性感染也可能导致类似症状。

• **休息**：确保充足的休息，避免过度劳累。

• **水分摄入**：多喝水，保持身体水分，有助于缓解症状。

• **观察症状变化**：如果症状加重或出现呼吸困难、胸痛等严重症状，应立即就医。

• **隔离和检测**：如果您怀疑自己可能感染了COVID-19，应进行自我隔离并进行病毒检测。

• **药物治疗**：可以考虑使用退烧药（如对乙酰氨基酚）来缓解发热和头痛，但请遵循医生的建议和药物说明。

何时就医：

• 如果发热持续超过3天或体温超过39°C。

• 如果咳嗽加重，伴有咳痰或呼吸困难。

• 如果头痛或全身疼痛非常严重，影响日常生活。

• 如果出现其他严重症状，如胸痛、意识模糊或持续呕吐。

请密切关注您的症状，并在必要时寻求医疗帮助。

如果还想了解更多信息，也可以追问更多问题，就医问诊引擎会根据上下文信息给出回复：

还有其他建议吗



当然，除了上述建议，以下是一些额外的建议，可能有助于缓解您的症状并促进康复：

1. 饮食调整：

- **清淡易消化的食物：**选择易于消化的食物，如粥、汤、蒸蔬菜和水果，以减轻消化系统的负担。
- **富含维生素C的食物：**如橙子、柠檬、草莓和西兰花，有助于增强免疫系统。
- **避免油腻和辛辣食物：**这些食物可能会加重不适感。

2. 保持室内空气流通：

- **开窗通风：**保持室内空气新鲜，有助于减少病毒和细菌的浓度。

- **记录体温：**定期测量体温，观察是否有持续高热或其他异常。
- **观察呼吸状况：**注意是否有呼吸困难或胸闷等症状。

8. 社交隔离：

- **避免接触他人：**如果怀疑感染，尽量减少与他人接触，特别是高风险人群（如老年人或免疫系统较弱的人）。

9. 寻求专业帮助：

- **远程医疗咨询：**如果症状持续或加重，可以通过远程医疗平台咨询医生，获取专业建议。

请记住，这些建议仅供参考，具体的治疗方案应根据您的具体情况和医生的建议来确定。如果症状持续或加重，请及时就医。



点击主页面左上角的加号，还可以补充自己的个人信息：

患者基本信息

姓名：

请输入姓名

年龄：

请输入年龄

性别：

请选择性别

身高(cm)：

请输入身高

体重(kg)：

请输入体重

既往病史：

请输入既往病史（如有）

填写完成后，会出现'xxx的问诊对话'，上面显示了刚刚填写的个人信息，如果再次询问，它会给出更符合个人信息的解答。

历史对话记录

头晕的问题

cjw的问诊

AI辅助就医问诊引擎

智能医疗助手，为您的健康保驾护航

欢迎, 3220104519

退出

患者信息

姓名：cjw

年龄：3岁

性别：男

身高：80cm

体重：30kg

过敏史：对青霉素过敏

用户健康信息

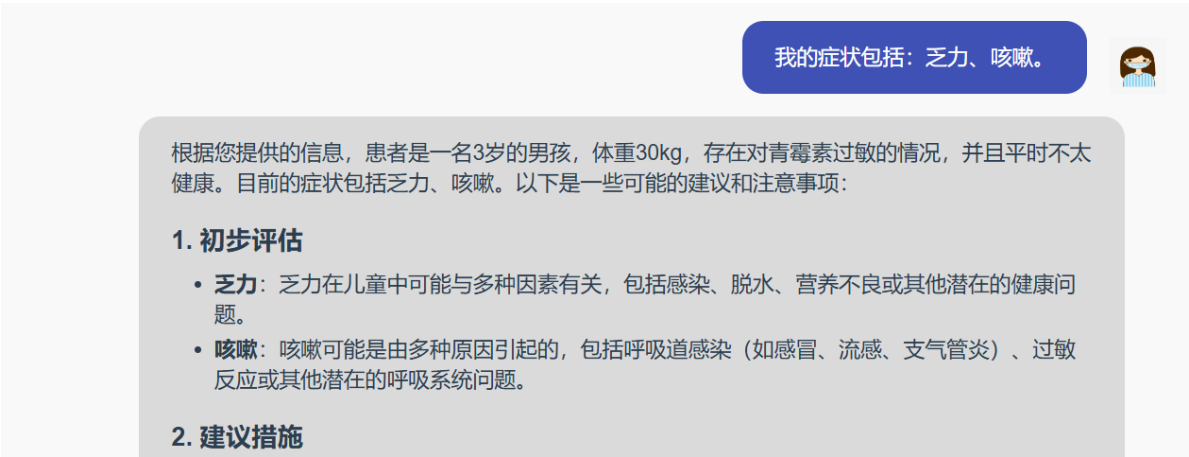
请输入您的健康信息...

保存

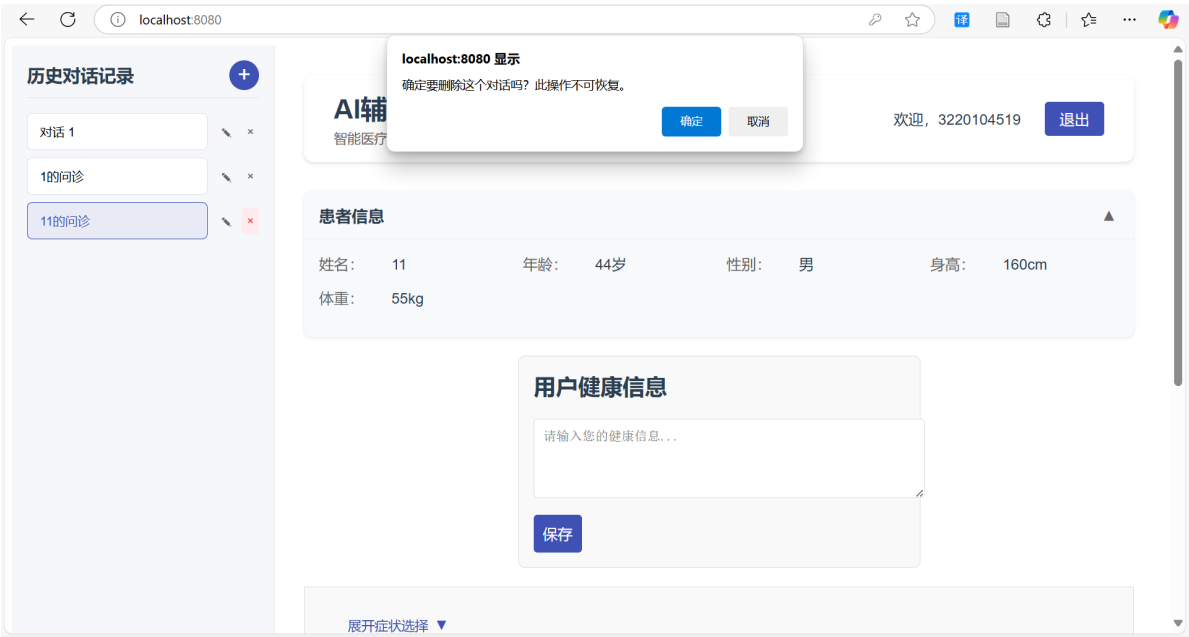
用户还可以在对话框输入个人信息，保存个人健康信息：



这是此时给出的解答：可见AI就医问诊引擎理解了我们的个人信息：此时的回答更有针对性，更加准确。



可以选择删除一段对话：



我们登录后，在不同对话切换时，对话信息不会消失，这样使得用户可以多次提问不同病人的症状：例如该例子，两段对话的信息都得以保存。

展开症状选择 ▼

头痛



头痛是一种常见的症状，可能由多种原因引起。为了更好地帮助您，我需要了解一些额外的信息：

- 1. 头痛的类型：**是钝痛、搏动性疼痛、刺痛还是其他类型的疼痛？
- 2. 头痛的位置：**是单侧头痛、全头痛还是特定区域的疼痛？
- 3. 头痛的频率：**是偶尔发生还是经常发生？
- 4. 伴随症状：**是否有恶心、呕吐、视力问题、发烧、颈部僵硬等症状？
- 5. 诱因：**是否有特定的诱因，如压力、饮食、睡眠不足或环境因素？

根据这些信息，我可以提供更具体的建议。以下是一些常见的头痛类型及其可能的原因：

紧张性头痛：通常表现为头部两侧的钝痛，可能与压力、焦虑或不良姿势有关。

请描述您的症状，或点击上方症状标签...

发送

头晕



头晕是一个常见的症状，可能由多种原因引起。根据您提供的信息，以下是一些可能的原因和建议：

- 1. 低血压：**由于您的体重较轻，可能存在低血压的情况，这可能导致头晕。建议您在站立时动作要缓慢，避免突然起身。
- 2. 脱水：**脱水也可能导致头晕。请确保每天饮用足够的水，尤其是在炎热的天气或进行体力活动后。
- 3. 药物副作用：**如果您正在服用任何药物，请检查是否有头晕作为副作用。如果有，请咨询医生是否需要调整药物。
- 4. 哮喘相关问题：**哮喘患者可能会因为呼吸困难或使用某些哮喘药物而感到头晕。请确保您的哮喘得到良好控制。

请描述您的症状，或点击上方症状标签...

发送

历史对话记录

对话 1

1的问诊

AI辅助就医问诊引擎

智能医疗助手，为您的健康保驾护航

欢迎, 3220104519

退出

患者信息

姓名：1

年龄：60岁

性别：女

身高：160cm

体重：55kg

既往病史：哮喘

用户健康信息

请输入您的健康信息...

保存

如果不登录也可以直接使用：

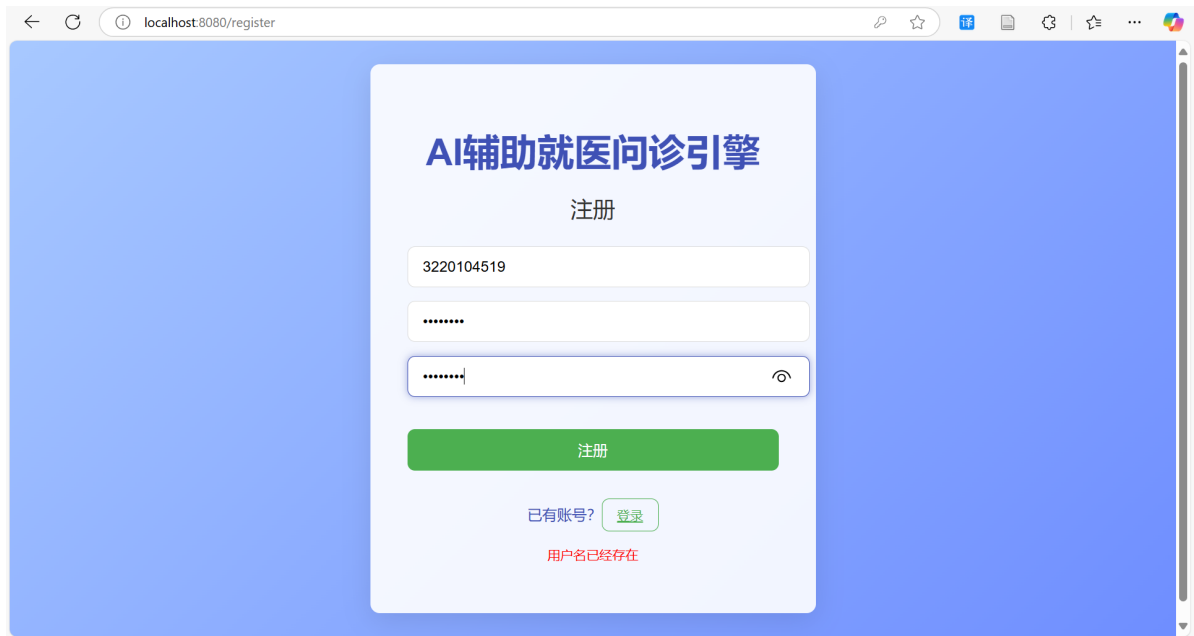


7.3 问题测试

注册账号时，密码少于6个字符：



使用重复用户名注册：



注册时输入的密码不一致：

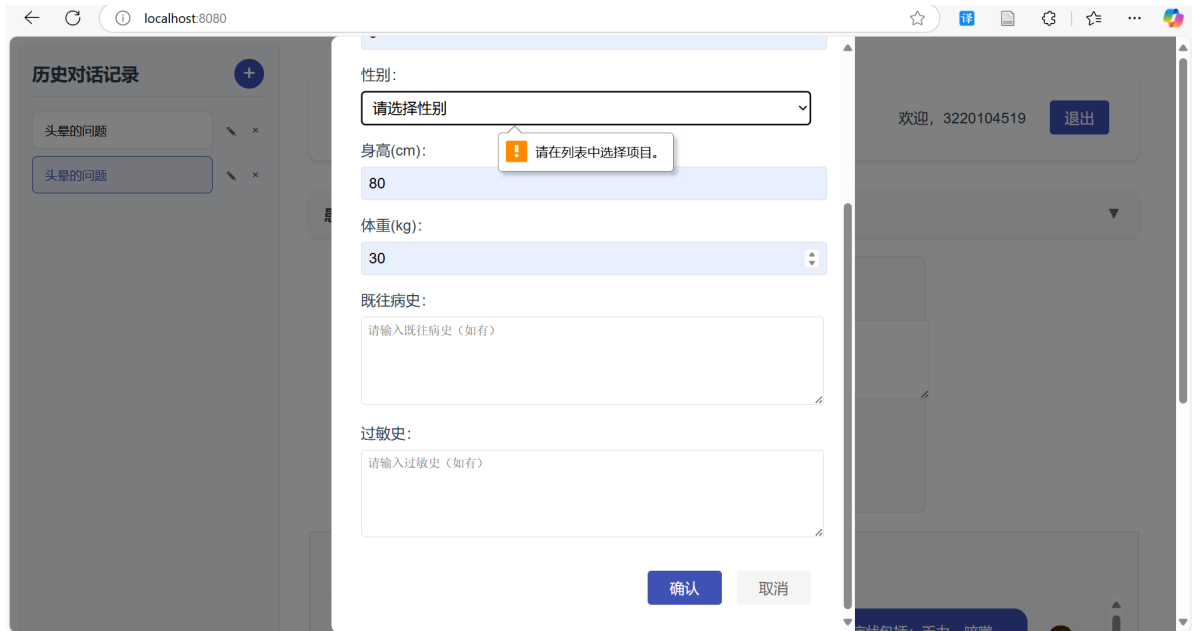


输入错误密码或不存在的用户名：





个人信息补全不符合要求:



8 典型缺陷引入原因分析

测试过程中发现的缺陷主要有以下几个方面:

- 需求定义不明确: 需求文档中, 存在功能定义不准确、输入输出字段限制模糊、输入输出限制定义缺失这几种类型的缺陷, 使得开发人员根据需求进行设计时, 没有考虑相关功能的关联性, 以及需求错误的地方。在测试过程中, 需求相关的问题表现出来, 想要做更正, 同时设计也必须跟着改动, 浪费时间且影响开发人员的积极性, 降低开发人对需求的信任, 导致开发人员不按照需求进行设计而根据自己的经验来进行设计。
- 功能性错误: 功能没有实现, 导致无法进行需求规定的功能的测试, 主要是不能推荐饮食、健康习惯信息等功能问题。功能实现错误, 实现了需求未定义或未实现需求定义功能, 甚至执行需求定义的功能时系统错误, 不过好在已解决。