

# 软件开发管理与实践汇报： 基于知识图谱的辅助诊疗平台

团队成员：赵飞 冯超 黄小卉

# 目录

CONTENT

**01** 需求背景

**02** 项目介绍

**03** 技术实现

**04** 项目展示

**05** CICD

**06** 测试

## 01 需求背景

随着生活水平的普遍提高，民众**对更加良好的医疗健康服务提出了越来越高的需求**。期望了解更多的医学常识、关注自身健康进而更好养生，或足不出户就能便捷地得到诊疗等等。

在新冠疫情/甲流的影响下，大众免疫力降低，**医疗资源有限**。针对一些基础、普遍，有通用治疗方式的疾病，希望可以减少医疗资源的占用，为民众提供基础的疾病解决方式。

本项目旨在构建自动问答辅助诊疗平台，为用户提供更便携的渠道了解病情，在一定程度上缓解流行疾病肆虐时医疗实体资源不足的问题。

我国医疗卫生服务资源总量仍然不足，每千人口的医疗床位 6.7 张，每 10 万人口的重症医疗床位不到 4 张。

——人民网评：加强医疗资源建设，筑牢疫情防控屏障

# 01 需求背景

产出需求文档，  
制定项目排期和人员分工

5.7：完成知识图谱数据库构建

5.21：完成NLP命名实体识别和意图识别

6.4：优化问答模型准确度：

6.18：完成前后端集成，测试功能完整性

项目部署上线

## 产品需求文档(PRD)

### 1.概述

#### 1.1 项目背景

随着生活水平的普遍提高，民众对医疗健康服务提出了越来越高的需求，期望了解更多的医学常识、关注自身健康进而更好养生，或足不出户就能便捷地得到诊疗等等。国家卫生健康委规划司司长毛群安曾在新闻发布会上表示：注重发挥互联网、大数据等信息化技术应用，深化线上服务，保障公众的就医需求；全行业近年来大力发展“互联网+医疗健康”，已经成为医疗健康服务体系的重要组成部分，也会疫情防控提供了新的工具箱和途径。

据人民网统计，我国医疗卫生服务资源总量仍然不足，每千人口的医疗床位 6.7 张，每 10 万人口的重症医疗床位不到 4 张。在新冠疫情/甲流的影响下，民众免疫力降低，诊疗需求增加，大量担忧自己是否被传染的其他病症患者涌到医院，大大增加了交叉感染的可能性；医护人员被感染或设置保护措施，诊疗效率下降，会进一步降低供给，加剧医疗资源的紧张程度。

#### 1.2 目的

面对上面的问题，除了在硬件上加强医院建设、落实分级分类诊疗之外，还需要通过网络平台环节自身就诊压力。利用互联网的优势，降低调用一线城市优质医疗资源的成本，解决疫区医疗资源不足的问题，将明显没有感染的人排除在外，疑似病患再去指定机构确诊或排除。

本项目旨在构建自动问答辅助诊疗平台，为用户提供更便捷的渠道了解病情，在一定程度上缓解流行疾病肆虐时医疗实体资源不足的问题。

### 2.角色描述

本项目的开发团队分工为：

## 02 项目介绍

### 了解医学常识

根据关键字模糊搜索，展示结果，为用户提供高效的健康咨询、药品咨询、食疗指南、养生保健以及疾病知识学习服务

### 缓解医疗压力

智能问答系统，模仿各医疗网站“AI问诊”功能，为用户提供更便捷的渠道了解病情，针对较为普遍、典型的疾病，给出治疗和用药方案，有效降低患者医疗成本

- 以web形式向用户开放，实现用户交互
- 提供健康咨询、药品咨询、养生保健以及疾病知识检索学习服务

## 02 项目介绍



你可以这样问我...

- >> 糟了，早上一起来鼻塞了怎么办？
- >> 浑身酸痛该不会是得什么病了吧？
- >> 医生，我工作很忙，请问如何预防猝死啊？
- >> 完了，我的嗅觉丧失了，我该检查什么？
- >> 喉咙很痛吃什么食物可以缓解？
- >> 得了食管炎怎么办啊？
- >> 我想了解一下什么是腱鞘炎？
- >> 中风的人能吃啥不能吃啥？
- >> 我有颈椎病，医生您能给我一下建议吗？

欢迎使用医疗问答机器人

我觉得我可能只是感冒了，请问饮食方面能吃什么

感冒通常使用的药品包括：酚咖片、头孢丙烯分散片  
感冒宜吃的食物有：芝麻、南瓜子仁、鸡蛋、鹌鹑蛋  
感冒忌吃的食物有：咸鱼、猪油（板油）、白扁豆、油条  
感冒推荐食谱有：绿豆薏米饭、薏米莲子粥、醋熘土豆丝、凉拌香椿、姜丝萝卜汤、赤小豆粥、香椿芽粥、葱蒜粥

医生您能给我一些有关感冒的建议吗？

关于感冒有如下的温馨提示：重在预防，加强锻炼、增强体质、生活饮食规律、改善营养。避免受凉和过度劳累，有助于降低易感性，是预防感冒最好的办法。  
感冒的患病概率：0.6%  
感冒的易感人群：无特定人群  
感冒的传染方式：呼吸道传播

请输入您的问题，询问格式可参考左侧提示栏。

发送

## 02 项目介绍

角色分工：



黄小卉  
Product management



赵飞  
Engineer(BE+FE)



冯超  
CICD/测试

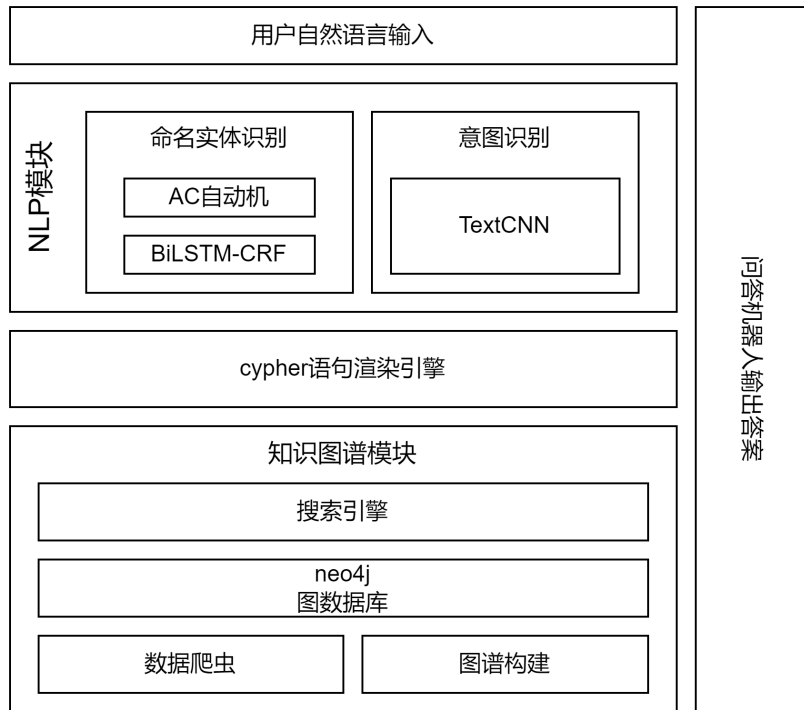
## 03 技术实现

项目主要使用：

前端：html、js、css

后端：flask, neo4j

模型：textcnn、BiLSTM-CRF





## 03 技术实现

### 构建知识图谱数据库

数据来源：寻医问药网

<https://www.xywy.com>

data/kg/entity/diseases/乙脑伴发的精神障碍.json

```
@@ -0,0 +1 @@
+ {"name": "乙脑伴发的精神障碍", "summary": "流行性乙型脑炎(epidemic encephalitis,简称乙脑)伴发的精神障碍是指由蚊虫媒介传染的乙型脑炎病毒引起的中枢神经系统传染病, 并在此基础上出现的精神障碍。流行性乙型脑炎常在夏秋季流行, 起病急剧, 好发于儿童, 病变部位在脑实质, 以广泛炎症为主要病理改变。近年来发病率明显下降, 病死率小于15%, 约1/4的重症病人可遗留神经精神症状。", "is_insured": "否", "prevalence": "0.01%", "population": "好发于儿童", "infection": "蚊虫媒介传染", "complication": ["支气管炎", "口腔溃瘍", "褥疮"], "department": ["传染科"], "cure_mode": "药物治疗 心理治疗", "cure_cycle": "2-4周", "cure_probability": "60%", "drug": ["氟哌啶醇片", "奋乃静片"], "cure_cost": "根据不同医院, 收费标准不一致, 市三甲医院约(500—1000元)", "kind_tips": "做好预防接种工作。", "food": {"good": ["鸡肉", "芝麻", "白果(鲜)", "黑豆"], "bad": ["干腌菜", "蜂蜜", "白砂糖", "啤酒"], "recipe": ["菠菜豆腐汤", "冬菇椰菜豆腐粉丝汤", "瘦肉榨菜粉丝虾米汤", "牛奶菠菜粥", "香菇油菜面筋粥", "雪菜肉末粥", "猪肉青菜粥", "什菜面"]}}
```

D:\programs\Anaconda3\envs\chatbot-base-on-medical-kg\python.exe D:  
数据加载完成, 开始创建知识图谱...

Symptom 实体创建完成: 6855  
Disease 实体创建完成: 7420  
Inspection 实体创建完成: 2105  
Complication 实体创建完成: 2377  
Department 实体创建完成: 54  
Drug 实体创建完成: 1462  
Food 实体创建完成: 726  
Recipe 实体创建完成: 4326

Symptom-Disease ### ASSOCIATE\_DISEASE/关联疾病 关系创建完成: 24058  
Symptom-Inspection ### DO\_INSPECTION/需做检查 关系创建完成: 14238  
Symptom-Food ### EAT\_GOOD/宜吃食物 关系创建完成: 36213  
Symptom-Food ### EAT\_BAD/忌吃食物 关系创建完成: 36185  
Disease-Complication ### HAS\_COMPLICATION/并发症 关系创建完成: 16516  
Disease-Department ### ATTEND\_DEPARTMENT/挂号科室 关系创建完成: 14157  
Disease-Drug ### TREAT\_DRUG/治疗药物 关系创建完成: 12409  
Disease-Food ### EAT\_GOOD/宜吃食物 关系创建完成: 29204  
Disease-Food ### EAT\_BAD/忌吃食物 关系创建完成: 29200  
Disease-Recipe ### RECOMMEND\_RECIPE/推荐食谱 关系创建完成: 34949

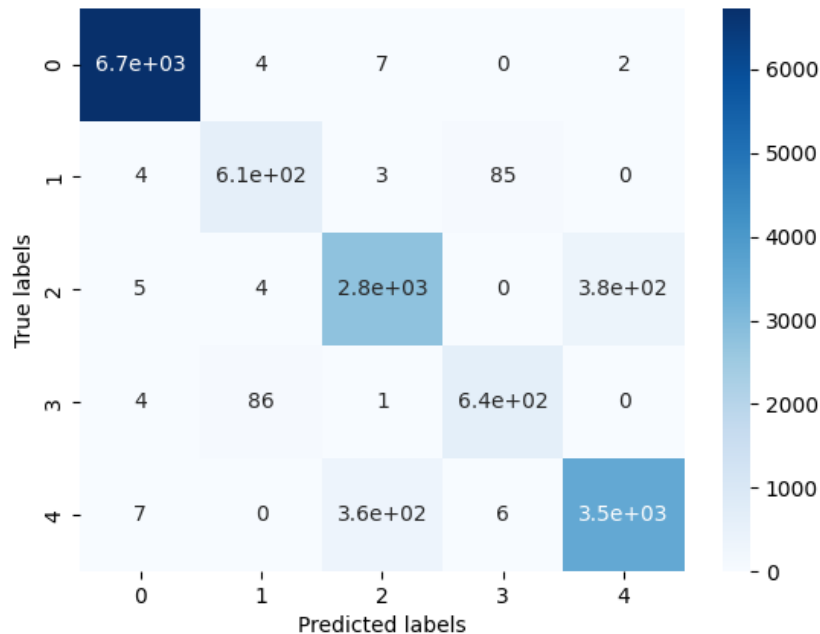
Process finished with exit code 0

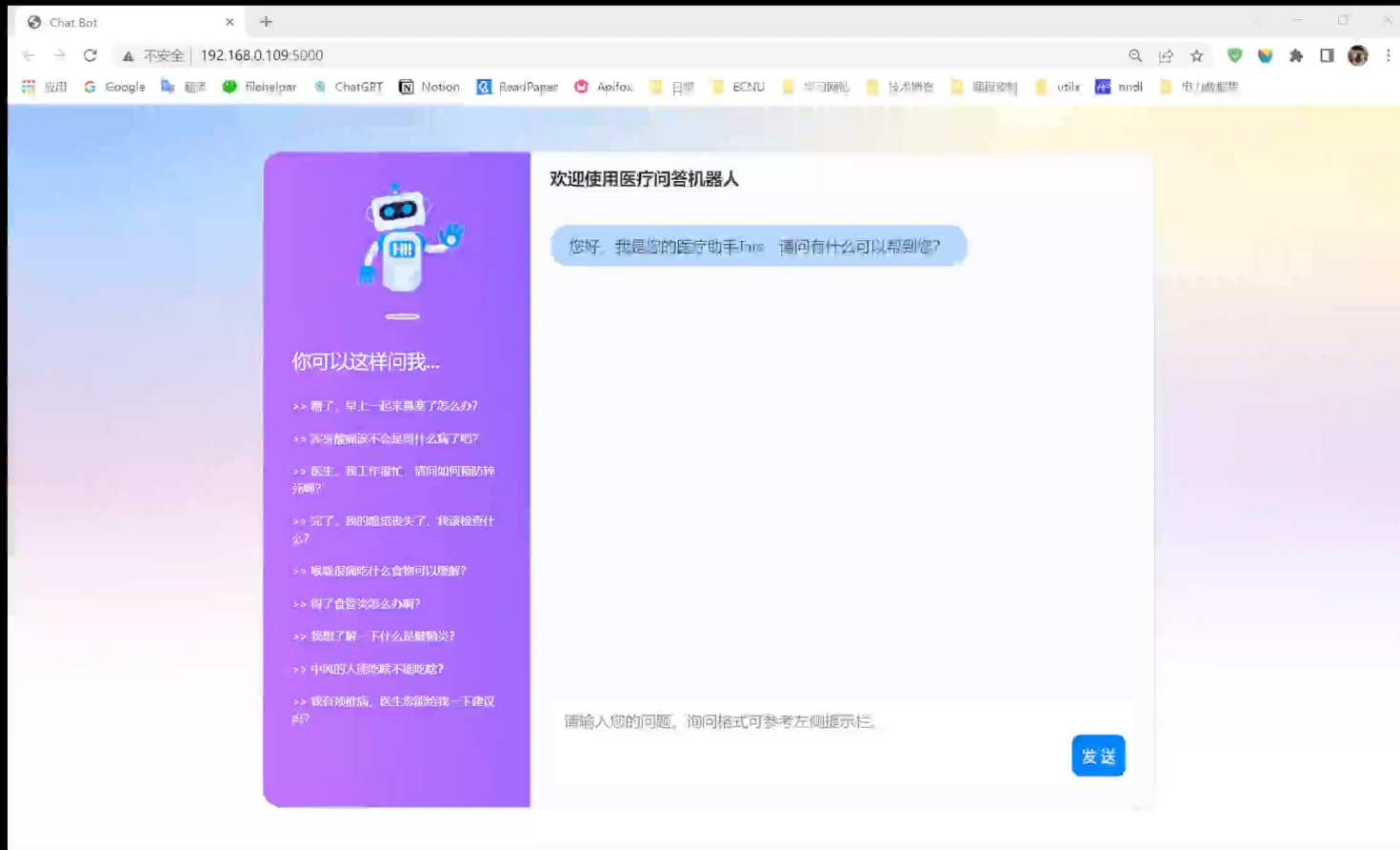
## 03 技术实现

### 命名实体识别各标签混淆矩阵

意图识别准确率97.76%

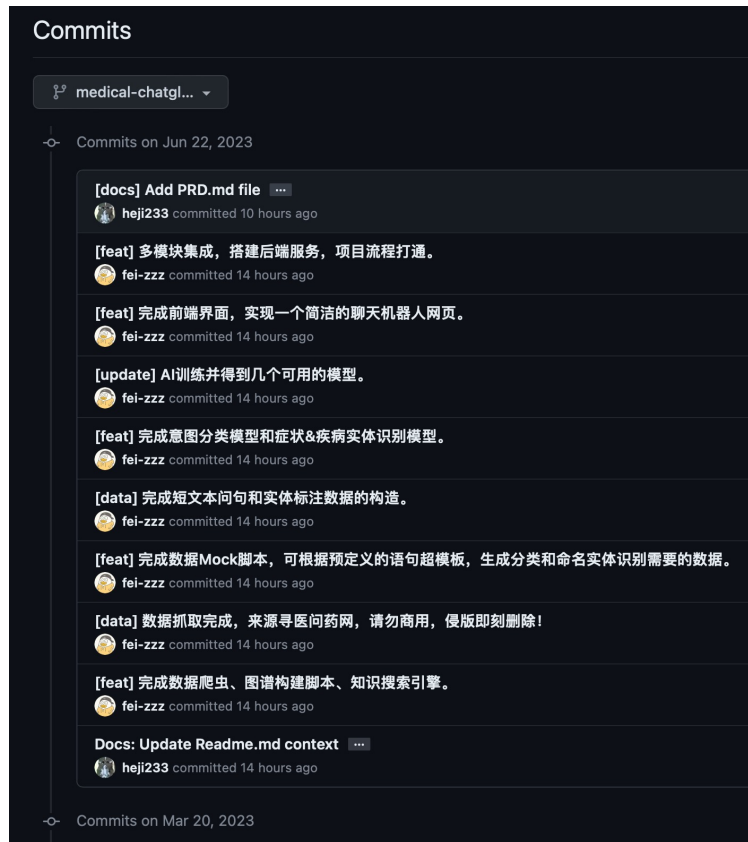
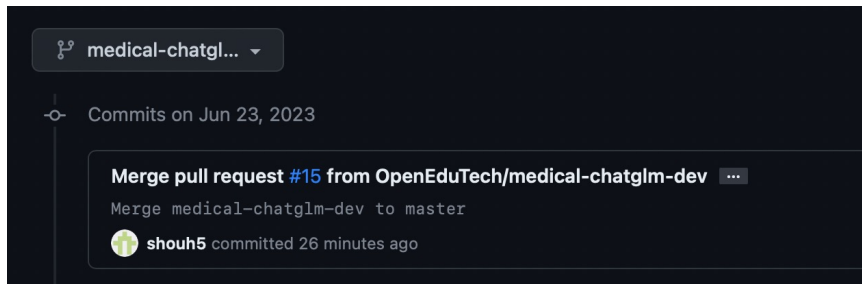
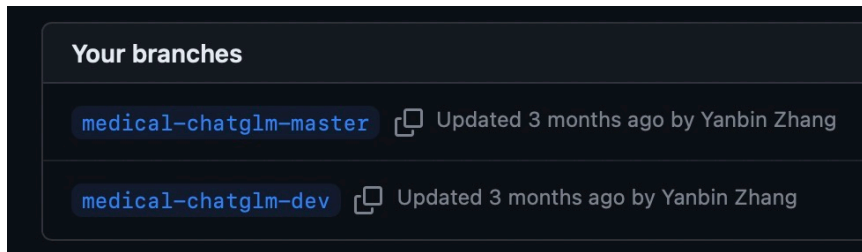
命名实体识别准确率94.32%





## 05 CI/CD

1. 分支建立（开发分支+发布分支）
2. 代码提交
3. 合并请求



## 05 CI/CD

### 1. 代码风格检查

对代码规范进行检查，看是否有长函数、大小写不规范、公开函数无注释等问题

### 2. 安全扫描

检查代码中是否有安全漏洞，如内存泄漏、SQL注入、密钥泄漏等风险

### 3. 功能检查

检查代码的功能实现，是否与预期一致

✓ Merge pull request #4 from shouh5/ci Go #6: Commit b6baacc pushed by shouh5	master	🕒 2 hours ago 🕒 20s	...
✓ 输入正确性测试 Go #5: Pull request #4 synchronize by shouh5	ci	🕒 2 hours ago 🕒 22s	...
✗ 输入正确性测试 Go #4: Pull request #4 synchronize by shouh5	ci	🕒 3 hours ago 🕒 21s	...
✓ Create build.yml Go #1: Commit 5e88565 pushed by shouh5	master	🕒 4 hours ago 🕒 31s	...
✓ Merge pull request #5 from shouh5/code-style Go #14: Commit b9f07f0 pushed by shouh5	master	🕒 1 hour ago 🕒 28s	...
✓ 代码风格检查-空函数 Go #12: Pull request #5 synchronize by shouh5	code-style	🕒 2 hours ago 🕒 27s	...
✗ 代码风格检查-空函数 Go #11: Pull request #5 synchronize by shouh5	code-style	🕒 2 hours ago 🕒 27s	...
✗ 代码风格检查-空函数 Go #10: Pull request #5 synchronize by shouh5	code-style	🕒 2 hours ago 🕒 22s	...
✓ Merge pull request #7 from shouh5/security-check Go #17: Commit 7221630 pushed by shouh5	master	🕒 1 hour ago 🕒 28s	...
✓ Security check Go #16: Pull request #7 synchronize by shouh5	security-check	🕒 1 hour ago 🕒 24s	...
✗ Security check Go #15: Pull request #7 opened by shouh5	security-check	🕒 1 hour ago 🕒 30s	...
✓ Merge pull request #5 from shouh5/code-style Go #14: Commit b9f07f0 pushed by shouh5	master	🕒 1 hour ago 🕒 28s	...

## 06 项目测试

### 模型验证

使用测试集验证模型正确率

### 前端手工测试

1. 覆盖常用的自然语言提问形式，检查回答结果是否符合预期
2. 覆盖较为常见的疾病类别 / 药品 / 检查等关联信息，检查回答结果是否符合预期
3. 比较回答结果与提问预期，是否准确，统计准确率
4. 短时间内多次提问，平台响应时间是否有明显延迟

## 06 项目测试

问题类别	问题	预期回答	是否通过
普通症状咨询	我头痛应该怎么办	建议您休息、喝足够的水，并考虑服用普通的头痛药物。	yes
疾病相关信息查询	什么是糖尿病	糖尿病是一种慢性病，它会导致血糖水平过高。常见类型有1型糖尿病和2型糖尿病	yes
医疗推荐	我应该如何选择一家合适的医院	您可以考虑医院的地理位置、医院的声誉、医院提供的专业服务、医生的经验等因素来做出选择	yes
药物咨询	对于感冒症状，我应该服用哪种药物	常见的治疗感冒的药物包括退烧药、镇咳药和解热药。建议您在药店咨询药剂师或医生的建议	yes
预防保健建议	如何预防流感	流感可以通过接种疫苗、勤洗手、避免与患者密切接触等方式进行预防	yes
急救措施	如果有人突然晕倒，我该怎么办	首先，确保安全环境。然后，检查患者的呼吸和脉搏。如果患者没有呼吸或心跳，立即进行心肺复苏（CPR）	yes
饮食建议	哪些食物有助于改善消化系统健康	高纤维食物（如水果、蔬菜和全谷物）、酸奶和发酵食品（如酸菜和酸奶）等对消化系统健康有益。	yes

## 07总结

1. 比较普通搜索，可以更精确分析用户意图  
(当前只收集了单个网站信息，需要更多的信息整合)
1. 围绕用户意图，可以做其他相关功能，比如信息推荐、广告推送
2. 未来可结合到其他医疗网站、医疗**App**中，提高用户的满意度



# THANKS

Copyright © 2021 ECNU Corporation. All rights reserved.  
Tel: +86-021-62233586 Fax: +86-021-62606775  
E-mail: [ecnu@ecnu.com.cn](mailto:ecnu@ecnu.com.cn) Http: <http://www.ecnu.edu.cn>