

未卜先“治”——老年患者HAPI风险预测及AI医疗问诊系统

版本 2.1.0 许可证 MIT Python 3.8+ FastAPI 0.95.1

基于机器学习的医院获得性压力性损伤 (Hospital Acquired Pressure Injury, HAPI) 预测系统。



目录

- [项目概述](#)
- [系统特色](#)
- [主要功能](#)
- [快速开始](#)
- [使用指南](#)
- [技术架构](#)
- [项目结构](#)
- [API 文档](#)
- [部署指南](#)
- [常见问题](#)
- [贡献指南](#)
- [版本历史](#)
- [联系方式](#)
- [许可证](#)

项目概述

HAPI 预测系统是一个基于机器学习的医疗预测工具，旨在帮助医疗机构预测和预防医院获得性压力性损伤。系统通过分析患者的各项临床指标，使用多种机器学习模型进行预测，并提供详细的风险评估报告。该系统适用于医疗工作者快速评估老年患者HAPI风险，及早采取预防措施。

The screenshot shows the main interface of the "HAPI Risk Prediction" system. At the top, there is a navigation bar with links: "未卜先治" (Home), "首页" (Home), "单例预测" (Single Case Prediction), "多例预测" (Batch Prediction), "智能问诊" (Smart Diagnosis), "数据看板" (Data Dashboard), "设置" (Settings), "关于我们" (About Us), and "我的反馈" (My Feedback). On the far right of the navigation bar is a "退出" (Logout) button.

欢迎进入"未卜先治", 王金洋

选择下方功能开始使用系统

单例风险预测

输入单个患者数据进行HAPI风险预测并生成报告

开始预测

多例风险预测

上传包含多个患者数据的表格文件进行多例预测

开始多例预测

医疗专家问答

与AI医疗助手进行专业医疗咨询

开始咨询

HAPI知识速览

什么是HAPI (医院获得性压力性损伤)

HAPI是指患者在住院期间因医疗照护不当、持续压迫等原因引发的压力性损伤，常见于长期卧床或行动受限的老年人。

HAPI常见发生部位

医院获得性压伤常发生于骶尾部、足跟、肩胛部和髋部等骨突出区域，这些区域在受压时血液循环易受阻。

HAPI的分期与表现

HAPI分为四期，从皮肤完整但发红开始，逐渐发展为皮肤破损、深层组织坏死甚至骨骼暴露，越早识别干预效果越好。

HAPI的预防措施

定期变换体位、使用减压装置、保持皮肤干燥清洁、加强营养支持等，是预防HAPI的重要措施。

HAPI的护理与治疗

轻度压伤可通过保持伤口清洁、适当敷料进行处理；重度则可能需要清创或外科手术，治疗期间应持续减压与加强营养。

人工智能医疗助手

AI医疗助手能够提供24h的医疗服务，但仅供参考，重要医疗决策仍需咨询专业医生。

© 2025 "未卜先治". 保留所有权利.

◆ 系统特色

- 多模型集成：结合多种机器学习模型的预测结果，提高预测准确性
- 详细报告生成：自动生成包含风险因素分析的PDF报告
- 批量处理能力：支持批量预测与结果导出，适合大规模筛查
- 可视化数据看板：直观展示预测统计与趋势
- 智能医疗问答：提供医疗知识咨询功能，辅助专业决策
- 人性化设计：支持主题切换、辅助功能与语音交互

🚀 主要功能

1. 预测功能

- 单例预测：预测单个患者的 HAPI 风险，提供风险等级评估和详细报告
- 批量预测：上传CSV或Excel文件批量预测多个患者的 HAPI 风险，生成综合结果
- 多模型支持：
 - XGBoost
 - 随机森林
 - 逻辑回归
 - 朴素贝叶斯

2. 输入特征

数值型特征	分类型特征
<ul style="list-style-type: none">住院第几天白细胞计数血钾浓度白蛋白计数	<ul style="list-style-type: none">吸烟史摩擦力/剪切力移动能力感知觉身体活动度日常食物获取水肿皮肤潮湿意识障碍高血压糖尿病冠心病下肢深静脉血栓

3. 预测结果与报告

- 预测结果 (是否会发生 HAPI)
- 风险等级评估 (低、中、高)
- 预测概率
- 特征贡献度分析 (哪些因素对风险影响最大)
- PDF 格式的详细报告 (可下载)

4. 数据看板功能

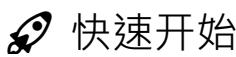
- 预测统计数据可视化 (预测数量、风险分布等)
- 系统性能指标监控
- 预测趋势分析
- 最近预测记录查看
- 报告导出功能

5. 医疗问答系统

- 基于AI的医疗问答功能
- 支持语音输入和语音输出
- 历史会话记录与检索
- 主题和辅助功能设置 (夜间模式、高对比度)

6. 账户与权限管理

- 用户注册与登录
- 个人设置 (主题切换、字体大小等)
- 历史记录查看



环境要求

- Python 3.8+
- pip 包管理器
- 虚拟环境 (推荐)
- 操作系统 : Windows/macOS/Linux
- 最低配置 : 2GB RAM, 10GB 存储空间

安装步骤

1. 克隆项目

```
git clone https://github.com/your-username/HAPI-Predictor.git  
cd HAPI-Predictor
```

2. 创建并激活虚拟环境

```
# 创建虚拟环境  
python -m venv venv  
  
# Windows 激活  
venv\Scripts\activate  
  
# Linux/Mac 激活  
source venv/bin/activate
```

3. 安装依赖

```
pip install -r requirements.txt
```

4. 配置环境变量

```
cp .env.example .env  
# 编辑 .env 文件 · 配置必要的环境变量
```

5. 初始化数据库

```
python -m Predict.app.services.db init_db
```

6. 启动服务

```
uvicorn Predict.app.main:app --reload --host 0.0.0.0 --port 8000
```

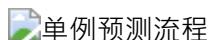
7. 访问系统 打开浏览器，访问：<http://localhost:8000>

使用指南

用户指南

单例预测

1. 登录系统
2. 进入"单例预测"页面
3. 填写患者信息（所有必填项）
4. 点击"预测"按钮
5. 查看预测结果和风险评估
6. 下载PDF报告或保存预测记录



批量预测

1. 登录系统
2. 进入"批量预测"页面
3. 下载预测模板（CSV或Excel）
4. 按模板格式填写多名患者信息
5. 上传填写好的文件
6. 等待批量预测完成
7. 查看批量预测结果
8. 下载结果文件（包含预测结果和风险评级）

数据看板

1. 登录系统
2. 进入"数据看板"页面
3. 查看预测统计信息（总预测次数、风险分布等）
4. 分析预测趋势图表
5. 查看最近预测记录列表
6. 导出数据看板报告

医疗问答

1. 登录系统
2. 进入"医疗问答"页面
3. 输入医疗相关问题（支持文字或语音输入）
4. 查看AI助手回答
5. 可开启语音朗读功能
6. 查看或搜索历史会话记录

💻 开发者指南

本地开发模式

```
# 开发模式启动
uvicorn Predict.app.main:app --reload --host 0.0.0.0 --port 8000
```

添加新模型

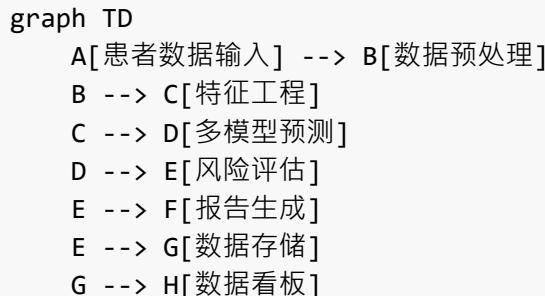
1. 将训练好的模型文件放入 `HAPI-Predictor/Predict/LoadModel/models` 目录
2. 在 `model_registry.py` 中注册新模型
3. 实现模型适配器类

自定义报告模板

1. 修改 `HAPI-Predictor/Predict/app/services/report_templates` 目录下的模板文件
2. 测试新模板的渲染效果

🛠 技术架构

数据流架构图



后端技术

- FastAPI : Web 框架
- SQLAlchemy : ORM 框架
- Pandas : 数据处理与分析
- Scikit-learn : 机器学习模型
- XGBoost : 梯度提升机器学习模型
- ReportLab : PDF 报告生成

前端技术

- HTML5/CSS3
- JavaScript
- Jinja2 模板引擎
- Bootstrap : UI 框架

- Chart.js : 数据可视化

数据处理流程

1. 数据输入 (单例或批量)
2. 数据清洗与预处理
3. 特征编码与转换
4. 多模型预测
5. 结果整合与评估
6. 报告生成

项目结构

```

HAPI-Predictor/
├── README.md                         # 项目说明文档
├── requirements.txt                   # 依赖包列表
├── .env.example                       # 环境变量示例
└── Predict/
    ├── app/
    │   ├── api/                          # API接口定义
    │   ├── models/                      # 数据模型定义
    │   ├── schemas/                     # Pydantic模式
    │   ├── services/                    # 业务逻辑服务
    │   ├── static/
    │   │   ├── css/                      # 静态资源
    │   │   ├── js/                       # JavaScript文件
    │   │   └── img/                      # 图片资源
    │   ├── templates/                  # 页面模板
    │   ├── utils/                      # 工具函数
    │   └── main.py                     # 应用入口
    ├── LoadModel/
    │   ├── models/                      # 模型文件存储
    │   └── model_registry.py           # 模型注册
    └── __init__.py
    ├── reports/                        # 生成的报告存储
    ├── results/                         # 批量预测结果
    └── uploads/                        # 上传文件临时存储

```

API 文档

系统提供完整的 RESTful API，可通过以下方式访问 API 文档：

- Swagger UI : <http://localhost:8000/docs>
- ReDoc : <http://localhost:8000/redoc>

主要API端点

端点	方法	描述	验证
/api/predictor/predict	POST	单例预测	需要

端点	方法	描述	验证
/api/predictor/batch_predict	POST	批量预测	需要
/api/predictor/download_report/{report_id}	GET	下载预测报告	需要
/api/data-dashboard/stats	GET	获取数据看板统计信息	需要
/api/medical-qa/chat	POST	医疗问答接口	需要
/api/auth/login	POST	用户登录	不需要
/api/auth/register	POST	用户注册	不需要

详细的API使用示例和参数说明请查看[API文档页面](#)。

🚢 部署指南

开发环境部署

按照[快速开始](#)部分的说明进行部署。

生产环境部署

Docker 部署

```
# 构建镜像
docker build -t hapi-predictor .

# 运行容器
docker run -d -p 8000:8000 --name hapi-app hapi-predictor
```

服务器部署

1. 安装依赖：

```
pip install -r requirements.txt
pip install gunicorn
```

2. 配置系统服务：

```
# 创建系统服务配置文件
sudo nano /etc/systemd/system/hapi.service

# 添加以下内容：
[Unit]
Description=HAPI Predictor Service
After=network.target
```

```
[Service]
User=username
WorkingDirectory=/path/to/HAPI-Predictor
ExecStart=/path/to/venv/bin/gunicorn -w 4 -k uvicorn.workers.UvicornWorker
Predict.app.main:app -b 0.0.0.0:8000
Restart=on-failure

[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

3. 启用服务：

```
sudo systemctl enable hapi
sudo systemctl start hapi
```

？ 常见问题

1. 系统无法启动，出现 "ModuleNotFoundError"

解决方案：确保已安装所有依赖包，并且激活了正确的虚拟环境。

```
pip install -r requirements.txt
```

2. 预测结果不准确或出现错误

解决方案：检查输入数据是否符合要求，特别是数值范围和分类变量的取值。确保使用最新版本的模型。

3. 批量预测失败

解决方案：

- 确保上传的文件格式正确（CSV 或 Excel）
- 检查文件中是否包含所有必需字段
- 验证每个字段的数据类型是否正确

4. 无法生成或下载报告

解决方案：检查 `reports` 目录权限，确保应用有写入权限。

5. 医疗问答功能无响应

解决方案：检查网络连接和API密钥配置，确保相关服务正常运行。

贡献指南

我们欢迎各种形式的贡献，包括但不限于：功能开发、Bug修复、文档改进、UI/UX优化等。

贡献流程

1. Fork 项目仓库
2. 创建功能分支 (`git checkout -b feature/amazing-feature`)
3. 提交更改 (`git commit -m 'Add some amazing feature'`)
4. 推送到分支 (`git push origin feature/amazing-feature`)
5. 创建一个 Pull Request

开发规范

- 遵循 PEP 8 代码风格
- 为新功能编写单元测试
- 更新相关文档

版本历史

详细的版本更新历史请查看 [CHANGELOG.md](#)

1.0.0 (2025-03-05)

- 初始版本发布
- 实现单例和批量预测功能
- 用户认证与授权

2.1.0 (2025-04-25)

- 2.0版本发布
- 数据看板功能
- 医疗问答系统
- 历史记录管理

联系方式

- 开发团队 : HAPI预测系统开发小组
- 联系邮箱 : swuwjy08@email.swu.edu.cn
- 项目主页 : <https://github.com/YaoRZTQu/HAPI-Predictor>
- 问题反馈 : [GitHub Issues](#)

许可证

本项目采用 MIT 许可证 - 详情请查看 [LICENSE](#) 文件