

一、用户可能提出的问题类型

1. 心电报告解读相关

- 基础问题：
 - 什么是心率？
 - QT间期偏高/偏低说明了什么？
 - 为什么我的心电图报告显示异常？
 - AI给的结论是什么意思？
 - 趋势问题：
 - 我的心率最近是变高了还是变低了？
 - QT间期过去一个月的趋势如何？
 - 我过去一个月的健康状况怎么样？
 - 异常问题：
 - 为什么我出现房性早搏？这严重吗？
 - AI分析提到心动过缓，我需要做什么？
 - 我的心电图提示“可能心律失常”，是什么意思？
-

2. 健康管理建议相关

- 我需要注意什么来改善心率？
 - 我的指标正常，但心跳总觉得快，该怎么办？
 - AI分析说我心电正常，但我还是觉得不舒服，是不是需要看医生？
 - 如何提高我的心电健康状况？
-

3. 历史数据相关

- 我过去上传的心电图在哪里看？
 - 我过去上传的心电图哪些结果有异常？
 - 我的平均心率是多少？
 - 为什么这次和上次的AI分析结论不一样？
-

4. 套餐与支付相关

- 单次AI分析和包月有什么区别？
 - 包年套餐可以退款吗？
 - 我可以升级从单次到包月吗？
 - 为什么AI分析需要付费？
 - 暖心服务具体是什么？
-

5. 功能使用相关

- 如何上传我的心电图?
- 为什么我上传失败了?
- 为什么我的数据还没显示分析结果?
- 怎么申请医生解读?

二、智能助手结合业务数据的应对策略

智能助手可以通过以下方法实现业务数据的智能回答和用户问题的个性化解答:

1. 基于LLM+RAG技术的动态数据结合

- **用户问题分类和意图识别:**
LLM对用户问题的意图进行分类 (如“指标解读”“套餐咨询”“数据上传问题”等), 为不同类型问题设计处理流程。
- **RAG模块动态检索业务数据:**
针对用户历史数据 (如心率趋势、上传记录) 或业务规则 (如套餐说明) 从数据库实时提取信息, 结合答案生成动态个性化回答。

2. 核心功能实现

功能1: 报告解读

回答内容基于用户最新心电数据。

- **用户问题:**
“我的AI分析报告说心率高, 正常吗?”
- **解决流程:**
:

1. 查询用户最近上传数据的心率指标。

```
SELECT hr, analysis_time FROM Metrics
WHERE user_id = :user_id
ORDER BY analysis_time DESC LIMIT 1;
```

2. 结合心率正常范围 (60-100 bpm) 判断是否异常。

3. LLM生成回答:

您最近一次心率是 110 bpm, 略高于正常范围 (60-100 bpm)。这可能与近期活动量较大或压力有关。建议复测或咨询医生。

功能2: 趋势分析

结合历史数据, 生成趋势报告。

- **用户问题:**
“最近我的QT间期是变好还是变差了?”
- **解决流程:**
:

1. 查询过去一个月的QT间期记录:

```
SELECT qt_interval, measurement_time FROM Metrics
WHERE user_id = :user_id
AND measurement_time >= DATE_SUB(NOW(), INTERVAL 30 DAY);
```

2. 计算趋势（如变高或变低）并标注异常。
3. LLM生成回答：

您过去一个月的QT间期从平均 420 ms 增加到 440 ms，偏高幅度较小。建议继续观察并上传新数据。

功能3：异常解释和建议

结合知识库和用户数据，提供医学建议。

- 用户问题：
“房性早搏是什么？需要治疗吗？”
- 解决流程
：
 1. RAG模块从知识库检索“房性早搏”医学解释。
 2. 查询用户早搏次数记录，判断是否严重：

```
SELECT abnormal_type, COUNT(*) as count FROM Metrics
WHERE user_id = :user_id AND abnormal_type = '房性早搏';
```

3. 根据检索和数据生成回答：

房性早搏是一种常见的心律失常。您最近的心电图中共发现 5 次早搏，数量较少，通常无需特殊治疗。但如果症状明显，建议就医评估。

功能4：套餐与支付咨询

结合业务规则，解释支付相关问题。

- 用户问题：
“包月套餐和单次分析有什么不同？”
- 解决流程
：
 1. 从业务数据库中提取套餐规则：

```
SELECT * FROM Packages WHERE package_type IN ('monthly', 'single');
```

2. LLM生成对比回答：

单次分析可以解读具体心电图，适合偶尔使用；包月套餐提供无限次分析，适合需要多次测量的用户。

功能5：上传与功能问题解答

结合用户历史记录，解决常见功能问题。

- 用户问题：
“为什么我的心电图上传后没有显示结果？”
- 解决流程
：
 1. 查询用户最近的上传记录和分析状态：

```
SELECT measurement_id, upload_status, analysis_status FROM Measurement
WHERE user_id = :user_id ORDER BY measurement_time DESC LIMIT 1;
```

2. 根据状态生成诊断回答：

您最近一次上传时间是12月1日，目前数据已成功上传，但分析可能需要5分钟。请稍后查看详情。

3. 用户问题应对的泛化逻辑

- 对于基础问题：通过LLM直接生成回答。
- 对于个性化问题：结合数据库实时检索用户数据，动态调整回答内容。
- 对于组合型问题（如功能+指标解读）：LLM支持多轮对话，结合业务数据动态分解问题并依次回答。

三、智能助手的关键价值

1. 增强用户体验：通过精准回答满足用户多样化需求。
2. 提升转化率：通过智能解答支付与套餐相关问题，推动用户选择更高价值服务。
3. 增加粘性：趋势分析和主动提醒鼓励用户定期使用APP。
4. 拓展业务潜力：分析用户咨询数据，为产品优化提供反馈。

这种设计不仅能解决用户的不固定提问，还能通过数据驱动持续改进服务。