

医院智能导航系统可行性方案设计

(基于患者检查路径优化)

一、项目背景与目标

背景：医院检查科室分散，患者对检查流程不熟悉，常因路径混乱导致等待时间过长。传统排队模式依赖人工调度，效率低且无法动态响应实时数据（如突发设备故障、检查室拥堵等）。

目标：缩短患者院内停留时间：通过智能路径规划，减少无效移动和等待。

优化资源利用率：动态平衡各检查科室负载，避免局部拥堵。

提升患者体验：提供实时导航指引和进度提醒。

二、系统核心功能设计

模块	功能说明
1. 数据整合层	- 对接医院 HIS/PACS 系统，获取患者检查项目、科室位置、历史等待时间等数据。 - 动态采集各检查科室排队人数、设备状态（如是否故障）。
2. 实时监测与预测	- 基于机器学习模型（如时间序列分析）预测未来 1-2 小时各科室等待时间。
3. 智能路径规划引擎	- 根据患者检查项目、优先级（急诊/普通）、实时等待数据，生成最优检查顺序和路径。
4. 患者终端交互	- 提供手机 APP/小程序或院内自助机导航：实时路径指引、排队进度提醒、突发情况通知。
5. 管理后台	- 可视化监控全院检查资源负载，支持人工干预（如临时调整优先级或分流患者）。

三、技术实现路径

1. 数据源整合：

数据接口：与医院 HIS 系统对接，获取患者检查单、科室位置坐标、历史检查耗时数据。

实时数据：通过 IoT 传感器或科室终端上报排队人数、设备状态（如超声科、CT 室）。

2. 等待时间预测模型

输入变量：历史等待时间、当前排队人数、科室容量、医生/设备工作效率、突发事件（如设备故障）。

算法选择：轻量级时间序列模型（如 Prophet）或集成学习（如 XGBoost），部署于云端边缘计算节点。

3. 路径规划算法

动态权重调整：将科室间距离、预测等待时间、检查项目依赖关系（如空腹要求）转化为权重。

优化算法：改进的 Dijkstra 算法（多目标优化）或遗传算法，平衡效率与公平性。

输出结果：为每位患者生成个性化检查路径（如：放射科→心电图→抽血室），并动态更新。

4. 终端交互设计

患者端：扫码或输入就诊号获取导航路径，支持语音提示和 AR 实景指引（需蓝牙 Beacon 或 WiFi 定位）。实时推送排队进度（如“您的 CT 检查预计 30 分钟后开始，请 10 分钟内抵达 3 楼”）。

医护端：大屏展示全院检查资源热力图，支持手动调整优先级（如为急诊患者插入队列）。

四、可行性分析

维度	分析内容
技术可行性	- 成熟技术组合：物联网数据采集+机器学习预测+路径规划算法，已有医疗导航案例（如梅奥诊所）。
数据可行性	- 医院现有 HIS 系统可提供基础数据，需补充实时传感器部署（成本可控）。
经济可行性	- 硬件成本：定位信标、自助终端（约 10-50 万元，取决于医院规模）。 - 软件成本：定制开发约 30-100 万元，后续维护费较低。
用户接受度	- 患者需求明确（减少等待），需通过培训提升老年患者使用意愿（提

维度

分析内容

供纸质辅助指引）。

五、实施步骤与风险控制

- 试点阶段：**选择 1-2 个检查科室（如超声科、放射科）部署传感器和导航终端，验证算法准确性。收集患者反馈，优化界面交互（如简化操作步骤）。
- 全院推广：**分阶段扩展至所有检查科室，同步培训医护人员使用管理后台。
- 风险应对：**数据延迟：设置冗余数据通道，本地缓存应急路径；系统故障：保留传统人工调度作为备用方案。

六、预期效益

患者端：平均院内停留时间缩短 20%-30%，投诉率下降。

医院端：检查科室利用率提升 15%，人力调度成本降低。

社会效益：缓解医院拥堵，提升公共卫生服务效率。

备注：可根据医院具体需求调整技术细节（如选择低成本二维码导航替代蓝牙定位）。