

# 智能云平台 可行性分析报告

## 目录

1、引言.....	1
1.1 编写目的 .....	1
1.2 项目背景 .....	1
1.3 定义 .....	1
2、可行性研究前提.....	3
2.1 项目要求 .....	3
2.2 条件、环境与限制 .....	3
3、项目规模、目标及约束.....	4

3.1 项目目标 .....	4
3.2 项目规模及资源 .....	4
3.3 角色 .....	4
3.4 项目优势.....	5
4、系统逻辑模型.....	7
4.1 系统流程图 .....	7
4.2 系统架构图.....	7
4.3 数据流图 .....	9
4.3 数据字典 .....	9
5、项目解决方案.....	10
5.1 概要介绍 .....	10
5.2 详细设计 .....	12
6、项目初步计划.....	18
7、预估项目进度图.....	18

# 1、引言

## 1.1 编写目的

- (1). 明确项目中所需要的一些数据定义、数据流；
- (2). 明确整体系统的大致工作流程；
- (3). 确定系统中所有的角色及相关权限；
- (4). 确定整体项目的技术可行性，确定预计项目进度与完成时间。

## 1.2 项目背景

### 1、国内外现状分析

目前，从全球创业公司实践的情况来看，智能医疗的具体应用包括洞察与风险管理、医学研究、医学影像与诊断、生活方式管理与监督、精神健康、护理、急救室与医院管理、药物挖掘、虚拟助理、可穿戴设备以及其他。

我国现有自行研发生产的智能化医疗器械相当于发达国家 15 年前水平。

### 2、项目比较

相比于市场上现存的智能医疗项目，我们更多不是着手于某个医疗设备或者是医疗信息的优化，我们主要是着手于医院楼宇的智能化，以给予医院工作者和患者更好的医疗体验。

医院环境与动力监控系统是一个全方位的医院监控网络，它包含了微信和网页两种用户使用方式，采用了 ZIGBEE 无线传输技术，用户能实时监控医院环境，接收警报，控制所属范围内的设备，提高医疗环境的舒适度。

## 1.3 定义

### 1.3.1 智能医院的定义及内容

智能医院指的是运用先进的科学技术实现医院的智能化服务管理，能够有效地利用现有的设备，对资源进行有效地配置管理，能够提高工作效率，合理、规范地为患者服务。智能医院可以分为硬件设施管理的智能化、信息管理的智能化、服务管理的智能化 3 个部分。

#### 1) 硬件设施管理的智能化

硬件设施管理的智能化包括楼宇管理的智能化和其他硬件设施(医疗设备、医疗器械、办公设备、车辆、报警设备、电子屏幕、监控设备、消防设备、网络设备等)管理的智能化。

楼宇管理的智能化可以分为:空调系统、进排风系统、灯光调节系统。网络通信系统、医、护、病对讲系统、电子屏幕系统、供水、采暖、医用气体液体、电梯等设备的智能化管理等。

#### 2) 信息管理的智能化

信息管理的智能化包括:临床诊断信息的智能化、电子病例的智能化、住院信息的智能化、药品管理信息的智能化、人事、一卡通缴费系统、办公的智能化、手术反馈的智能化、病人评价的智能化。病人身份识别及定位的智能化等方面。

#### 3) 服务管理的智能化

服务管理的智能化包括:门诊排号智能化、病房病人呼叫相应智能化、手术安排的智能化、片区管理的智能化(定期回访、预约检查)电视监控示教智能化、医疗咨询服务的智能化、专家远程会诊智能化、医嘱管理的智能化、手

术治疗远程指导的智能化、智能探视系统、重症监护系统等方面的智能化管理等方面。

本次项目完成硬件设施管理的智能化。

## 2、可行性研究前提

### 2.1 项目要求

为了更好地满足医院、医院工作人员、住院者们对于健康舒适的医疗环境的追求，我们将着力打造一个从底层硬件至上层应用的整体医院环境与动力监控系统，用户不仅能实时查看所属环境信息，医院环境与动力监控系统是自下而上，融合硬件和软件的整体项目，客户端包括网页和微信小程序两种。结合实际，我们将项目的目标分为三个部分：

#### 2.1.1 硬件部分要求

实时监测环境中的室内外温湿度、二氧化碳、光照强度、紫外线强度、PM2.5 浓度等环境信息，每隔特定时间上传数据，同时能监测各个设备状态。

硬件整体应满足灵敏、准确地收集、传感、响应操作的要求。

#### 2.1.2 客户端要求

客户端分为网页端和微信小程序端；

- 1) 简单易用
- 2) 图形化界面友好
- 3) 用户信息安全性较高

#### 2.1.3 服务器要求

高效，采用前后端分离的架构，将网页服务器与终端服务器分离，分别与数据库操作，利于数据流动和管理，使系统具有层次感。

数据库全面覆盖信息，减少冗余，合理设计。

### 2.2 条件、环境与限制

#### 2.2.1 开发条件

##### 开发人员

人员背景：中南大学 物联网工程

软件：曹晶、叶倩云（前端开发）；

曹皓爽（后台服务器搭建）杜天骄（小程序）；

网关：闫宁、袁楷文（代码实现）邓幽扬（协议设计、文档编写）；

硬件：刘书垒（传感器调试）叶浩翔（协议填充、代码编写）。

##### 开发技术

前端开发：(js css html)

小程序开发：微信 web 开发者工具

后台：Django 框架 (python)

网关：Qt socket (cpp)，与硬件连接控制：XShell

硬件：keil5 (c)

#### 2.2.2 开发环境

现代化高端私人医院：病房为单人病房，房间配备厨房、卫生间，满足病人日常起居；医院各场所，如档案室、大厅、诊疗室等均为监控范围。

#### 2.2.3 开发限制

开发时间：15 天

开发设备：

BRIUP 杰普软件公司物联网工程教学开放实验平台

## 3、项目规模、目标及约束

### 3.1 项目目标

现代社会,人们对所属环境的舒适度有了更高的要求。智慧家居、智慧学校、智慧公司,各类物联网应用场景蓬勃发展。然而,针对医院环境的项目还未能较好地开展。医院环境相对于其他环境,更为特殊,作为医疗场所,其本身对于环境就有更高的要求,而病人对于环境变化更为敏感,甚至需要提供特殊的环境。为了更好地满足医院、医院工作人员、住院者们对于健康舒适的医疗环境的追求,我们将着力打造一个从底层硬件至上层应用的整体医院环境与动力监控系统,用户不仅能实时查看所属环境信息,医院环境与动力监控系统是自下而上,融合硬件和软件的整体项目,客户端包括网页和微信小程序两种。

结合实际,我们将项目的目标分为三个部分:

#### 3.1.1 硬件部分目标

实时监测环境中的室内外温湿度、二氧化碳、光照强度、紫外线强度、PM2.5 浓度等环境信息,每隔特定时间上传数据,同时能监测各个设备状态。硬件整体应满足灵敏、准确地收集、传感、响应操作的要求。

#### 3.1.2 客户端目标

客户端分为网页端和微信小程序端;

- 1) 简单易用
- 2) 图形化界面友好
- 3) 用户信息安全性较高

#### 3.1.3 服务器目标

高效,采用前后端分离的架构,将网页服务器与终端服务器分离,分别与数据库操作,利于数据流动和管理,使系统具有层次感。

数据库全面覆盖信息,减少冗余,合理设计。

### 3.2 项目规模及资源

适用场景:现代化高端私人医院:病房为单人病房,房间配备厨房、卫生间,满足病人日常起居;医院各场所,如档案室、大厅、诊疗室等均为监控范围。

### 3.3 角色

#### 3.3.1 用户年龄约束

我们的系统有两种操作方式供用户选择——网页端和微信小程序,界面简单明了,便于操作,即使是老年人经过简单学习后也能完全掌握使用方法。因此,我们的适用人群划定为能够使用电脑或微信小程序的人群,无具体年龄限制。

#### 3.4.2 用户权限说明

管理员 (admin)

用户管理 (增删查改):

- 1、 病房-病人对应关系可以改变->病人入住登记（增-注册）；更换病房（改）；离院退房（删）；查找病人住宿房间号（查）
- 2、 科室-医生对应关系可以改变->新增医生账号（增-注册）；更换科室（改）；退休/调离（删）；查找医生所在科室（查）

#### 环境管理

环境监测： 档案室 | 食堂 | 病房 | 医生科室 | 医院大厅

#### 环境控制

档案室 | 大厅 | 食堂 | 病房

#### 普通用户 (User)

- 1、 环境监测： 所在房间
- 2、 环境控制： 所在房间

### 3.4 项目优势

相比于市场上现存智能医疗项目，我们更多不是着手于某个医疗设备或者是医疗信息的优化，我们主要是着手于医院楼宇的智能化，以给予医院工作者和患者更好的医疗体验。

医院环境与动力监控系统是一个全方位的医院监控网络，它包含了微信和网页两种用户使用方式，采用了 ZIGBEE 无线传输技术，能实时监控医院环境，接收警报，控制所属范围内的设备，提高生活质量。

本公司为医疗环境等室内场所特别制定了全方位的环境监测系统，产品采用先进的集成传感器技术，通过上传至云端服务器分析程序，完成对环境空气成分监测，自动控制环境调节。监测 PM2.5、温湿度、二氧化碳等多种物质，更可为医院环境监测特别定制特有气体，保障空气质量检测的全面性。

在功能方面，E-Hospital 项目采用无线数据传输方式，这种方式已经受到大多数室内场所的认可。环境监测系统同时具备工作状态指示灯，当空气中某项指标超出标准，则自动产生预报和处理，确保该环境内的人员能第一时间知晓并作出反应，医院管理人员能第一时间对环境做出合理的改善。另外，本系统终端体积小，重量轻，功耗小，占用空间小，安装方便。同时，用户可以通过微信小程序和网页客户端，随时查看当前室内环境数据，零距离了解环境质量，并对各种设备进行控制。

优势总结如下：

1. 国内智慧医疗已经初步实现了信息管理的智能化、服务管理的智能化  
信息管理：临床诊断信息的智能化、电子病例的智能化、住院信息的智能化等  
服务管理：服务管理的智能化包括：门诊排号智能化、病房病人呼叫相应智能化、手术安排的智能化等  
对于硬件智能化，医院的环境监测与控制这一部分仍处于空缺状态。
2. 满足病人需求：  
系统结合不同的硬件设施实现了多种人性化设计功能，满足了病人多种需求。传统医院中必须依靠人力来实现的多种功能，现在都可以使用微信小程序端或 web 端来便捷实现。一部分病人可以省去家人看护的时间花销、和请护工的经济开销。

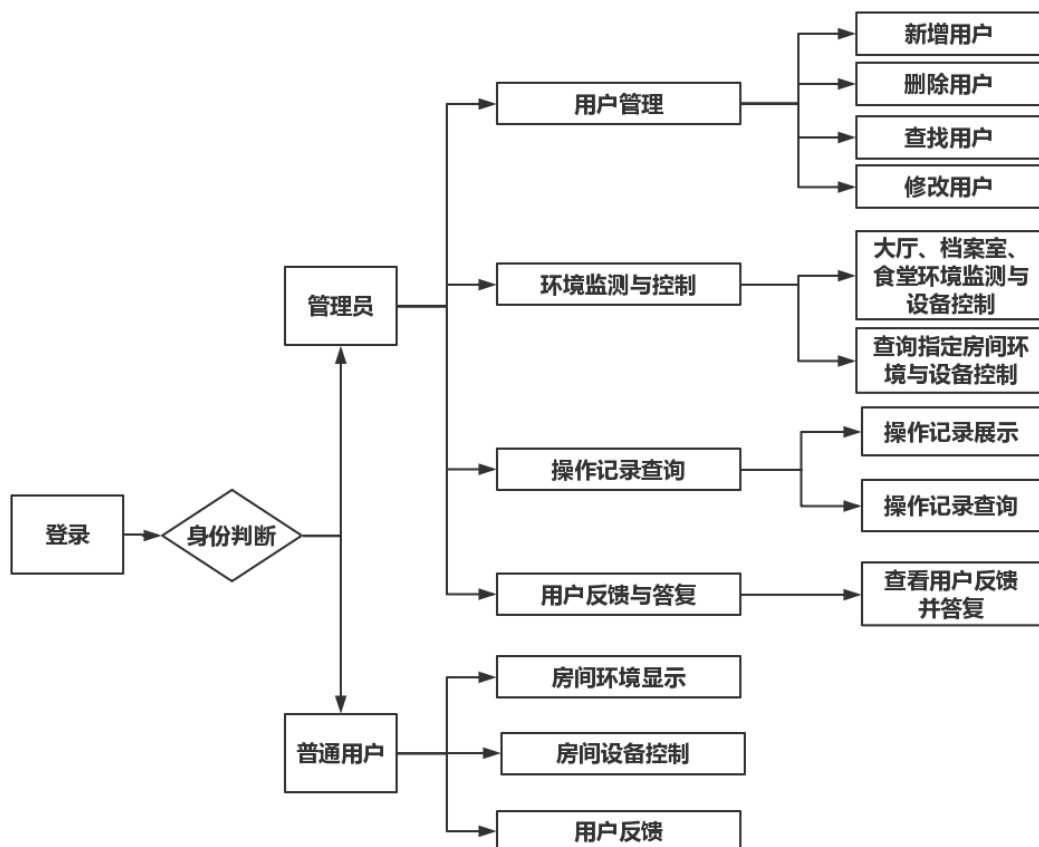
对于医院管理：

对于医院工作人员来说，可以通过智能监测和控制进行对病房的统一管理。医院中房间数量较多，但人力资源有限，医院中涉及有人员限制进出的房间时刻安排人员值守是对人力的极大浪费，实现监测的智能化可以解放人力同时方便监测。

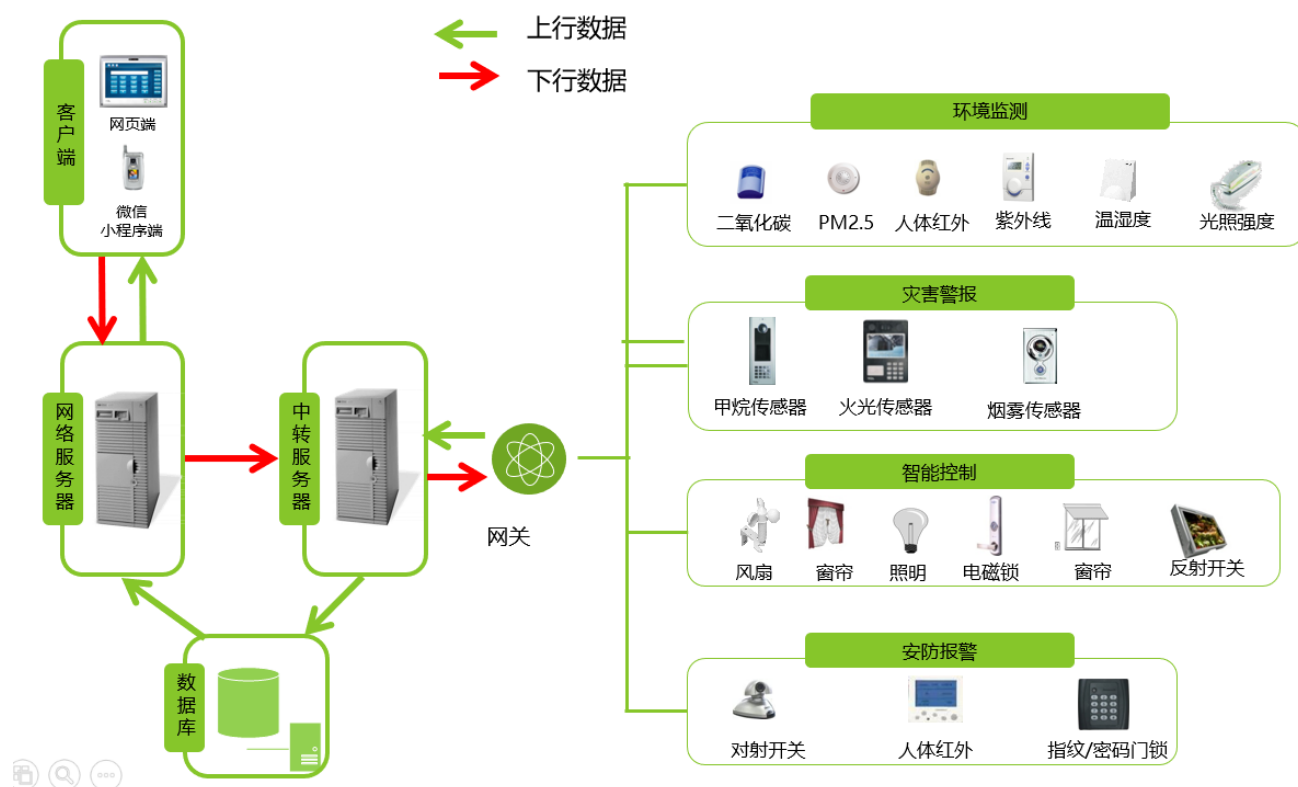


## 4、系统逻辑模型

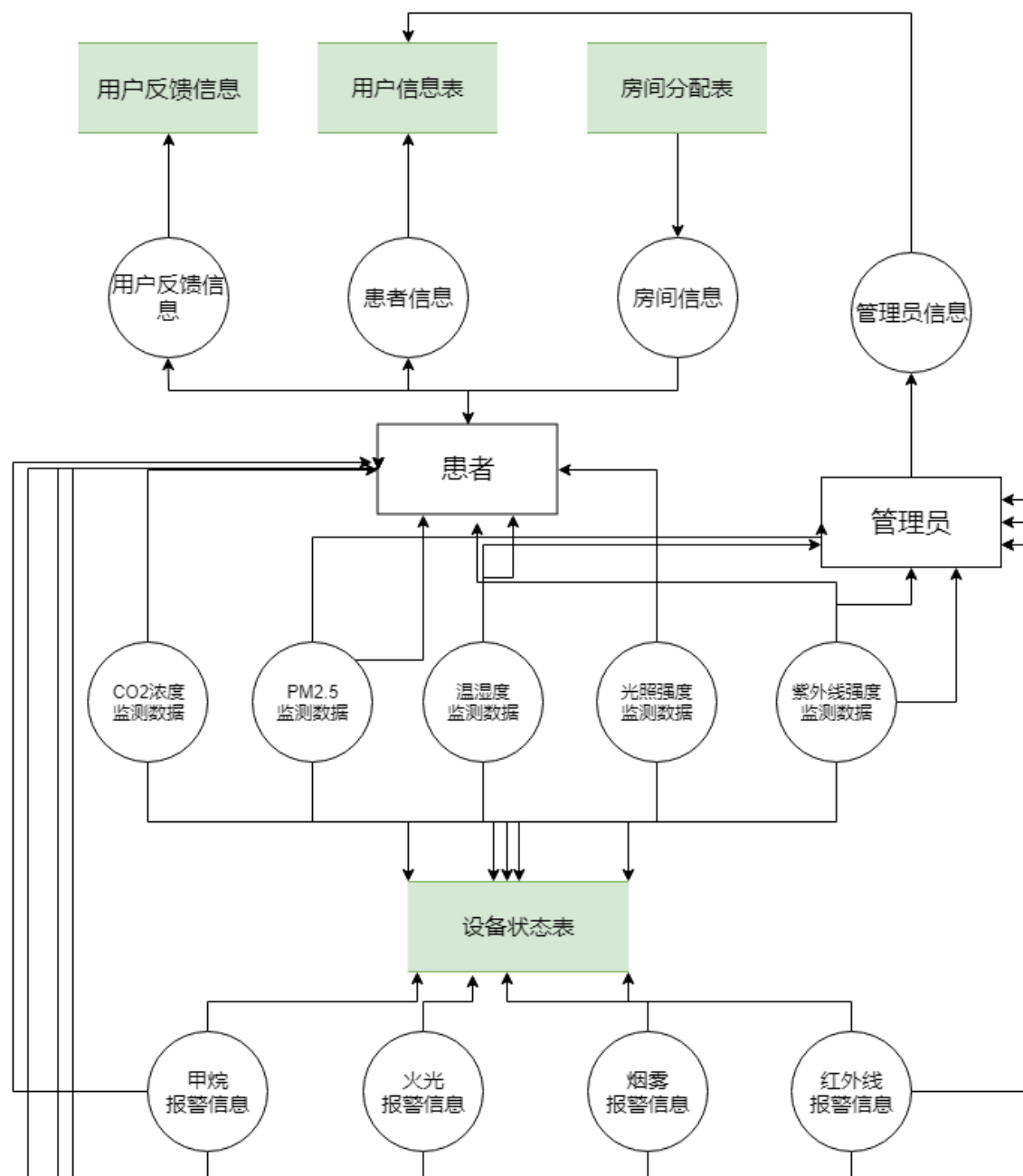
### 4.1 系统流程图



### 4.2 系统架构图



## 4.3 数据流图



## 4.3 数据字典

- (1) 用户信息记录：账户+密码+房间号+用户权限+邮箱
- (2) 用户反馈信息：用户名称+房间号+反馈信息
- (3) 房间信息：房间号+房间状态
- (4) 设备状态信息：房间号+传感器信息
- (5) 房间床高度信息：房间号+床高度
- (6) 二氧化碳信息：房间号+二氧化碳浓度+时间
- (7) 房间灯信息：房间号+灯状态

- (8) 房间光照信息: 房间号+光照强度+时间
- (9) 红外信息: 房间号+红外信息+时间
- (10) 火光信息: 房间号+有无火光信息+时间
- (11) 甲烷信息: 房间号+有无甲烷信息+时间
- (12) 烟雾信息: 房间号+有无烟雾信息+时间
- (13) 房间亮度信息: 房间号+房间亮度信息+时间
- (14) PM2.5 信息: 房间号+PM2.5 信息+时间
- (15) 温湿度信息: 房间号+温度+湿度+时间
- (16) 紫外线信息: 房间号+紫外线强度信息+时间

## 5、项目解决方案

### 5.1 概要介绍

#### 5.1.1 基础环境检测

基础环境监测包含 CO2 浓度监测、PM2.5 浓度监测、紫外线强度监测、光照强度监测、温湿度数据监测、人体红外监测模块。

其中,人体红外监测部分用于确认病患是否在病房以及值班的医疗人员是否在岗,传输的是状态信息,方便医院对于人员的管理和监测。

其他传感器模块,传输的均是数据信息,例如:CO2 的浓度数据、PM2.5 浓度数据、温湿度数据等等。通过数据的传输可以实时监测病房各项指标,并及时做出相应调整,为病人提供安全有保障的病房环境。

#### 5.1.2 灾害监测

灾害监测包括甲烷监测模块、火光监测模块、烟雾监测模块。

此部分的传感器均反馈的是状态信息,即监测值达到传感器触发的阈值后触发蜂鸣器发出警报,同时反馈信息给上层,上层模块提示警报信息。

火光监测及烟雾监测模块应用于每个房间,甲烷检测模块主要应用于有特殊需要的房间,如厨房、食堂等场所。

通过监测涉及危险的各项 5 指标,及时触发警报响铃,为人员生命及财产安全提供保障。

#### 5.1.3 病房设备控制

病房设备控制主要控制的设施包括:灯(分为两种:调节亮度、调节灯光颜色)、窗帘、风扇、病床、门锁。

灯:

①灯 1: 调节灯光亮度(1%低亮度|10%中亮度|20%高亮度)

病人或医生可以通过调节灯光亮度来配合不同的起居需求和诊疗需求。

病人夜晚下床如果完全没有灯光,可能会造成很大的不便,所以需要有一盏灯是常亮,但是如果灯光亮度太亮可能会影响病人休息且耗能过高,于是在夜间可以调节灯光亮度为低亮度。实现不影响病人睡眠的同时能够为病人夜晚起床照明的需求。

医生在病房为病人做比较精细的检查时,可能需要灯光亮度较强,通过调节亮度满足诊疗需求。

②灯 2: 调节灯光颜色(1 起居模式|2 睡眠模式|3 诊疗模式)

通过调节灯光颜色设置病房目前的使用模式,三色 LED 可以在病房内

部和病房门上同步显示，如果处于睡眠模式和诊疗模式时，提醒门外的人员不要轻易进入房间。

病床：

通过舵机角度调节病床靠背的角度控制，包括（0 平躺，30 斜躺，60 斜靠，直立 90）。

传统的医院病床设计必须人员手动控制病床靠背角度，对于无家人看护和不方便下床的病人带来了极大的不便。

我们设计的控制系统中实现了病人在病床上使用手机小程序端直接控制病床的角度，可以解决上述的不便问题并且与手动控制相比效率也显著提升。

风扇：

控制风扇开关来实现室内换气或室内降温。

风扇控制可结合实行数据监测的传感器模块实现联动控制。

例如：PM2.5 检测到浓度大于 250 时，触发风扇开启，进行换气。

温度大于 30 摄氏度时，触发风扇开启降低房间温度。

门锁：

根据不同的安全需求，设计了三种开锁方式：系统开锁、密码开锁、指纹开锁。

医院中的不同功能的区域其安全要求不同，例如病房可以实现系统（小程序）开锁，但医院重要的资料保管区域档案室或医生办公室只能使用指纹或密码，来实现对重要区域进入的人员的限制。

#### 5.1.4 安防与呼叫

安防包括人体红外监测、对射、反射开关的部署。

人体红外监测部分用于确认具有人员限制进入区域是否有人进入，例如医院档案室、医生办公室、财务室、药房或天台等等。

为了保证病患的安全，在病房的窗户外一定距离处设置对射开关，如果病人的肢体伸出窗外一定距离将会提示报警，防止造成病人生命安全的危险。

病房中病人遇到一些难于自己解决的问题时经常需要呼叫护士请求帮助。我们的系统在病床后的墙面上安装反射开关，病人能够轻松的触碰到开关呼叫帮助，联动触发护士值班台的对应病房的灯光提示和响铃提示。

#### 5.1.5 用户注册登录

本系统提供 web 前端控制和微信小程序控制两种方式，为了方便管理也防止恶意访问，需用户注册登陆后才能使用。

病人应当只有控制和查看自己病房设施的权限，而医疗人员可以检测控制所有病房的设施。因此用户注册后不同的类型账户具有不同的权限，这一部分功能将在数据库中划分实现。

#### 5.1.6 用户帮助与反馈

为了用户使用方便，用户使用微信小程序端可以查看用户帮助文档，来学习或查阅系统的检测和控制方法。

为了系统软件部分的维护，系统支持用户反馈意见，反馈的信息将在 24 小时内得到处理，工作人员将在工作时间内处理意见并及时与技术部门沟通进行软件维护。

## 5.2 详细设计

### 5.2.1 基础环境监测模块

主要负责利用 CO<sub>2</sub> 浓度传感器、PM2.5 传感器、紫外线强度传感器、光线强度传感器、人体红外传感器、温湿度传感器等检测医院各处的实时环境情况，并将历史数据记录在数据库。

模块结构：

- 1) PM2.5 传感器：检测当前室内 PM2.5 浓度。
- 2) 温湿度传感器：检测当前室内温度和湿度。
- 3) CO<sub>2</sub> 浓度传感器：检测当前室内 CO<sub>2</sub> 浓度。
- 4) 人体红外传感器：检测当前室内是否有人滞留。
- 5) 光线强度传感器：检测当前房间窗口处光线强度。
- 6) 紫外线强度传感器：检测当前房间窗口处紫外线强度。

基础环境监测模块主要包括 PM2.5 传感器、温湿度传感器、CO<sub>2</sub> 浓度传感器、人体红外传感器、光线强度传感器、紫外线强度传感器。

#### 功能 1：室内环境监控

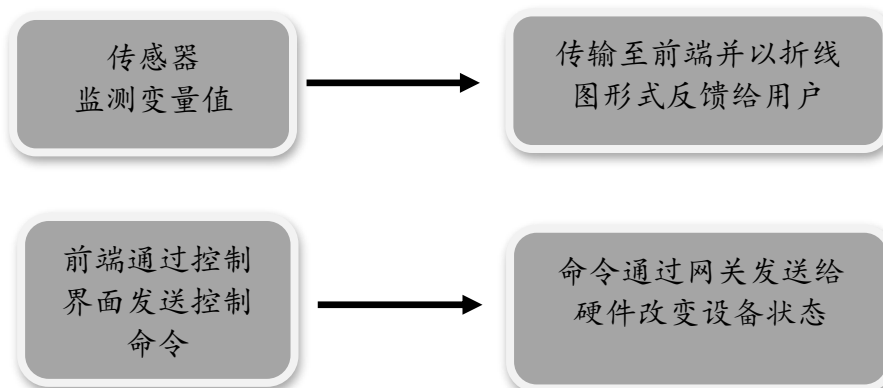
##### 1、用户场景

通过 PM2.5 传感器、温湿度传感器、CO<sub>2</sub> 浓度传感器、光线强度传感器、紫外线强度传感器监测室内环境并实时传输到前端绘制成表格反馈给用户。其中，PM2.5 传感器、温湿度传感器、CO<sub>2</sub> 浓度传感器均匀分布于医院各房间，光线强度传感器、紫外线强度传感器布置于房间窗台，温湿度传感器密集布置与对温湿度要求严格的精密仪器陈列室等科室。

##### 2、输入/前置条件

PM2.5 传感器、温湿度传感器、CO<sub>2</sub> 浓度传感器光线强度传感器、紫外线强度传感器监测室内变量值。

##### 3、流程说明



##### 4、需求描述

通过 PM2.5 传感器、温湿度传感器、CO<sub>2</sub> 浓度传感器、光线强度传感器、紫外线强度传感器监测室内环境并实时传输到前端绘制成表格反馈给用户。

#### 功能 2：室内人员监控

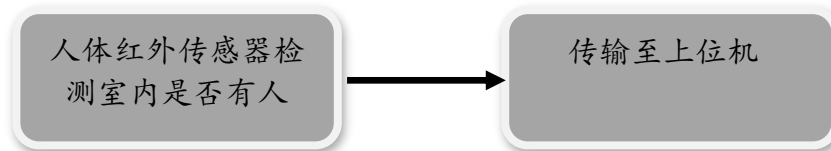
##### 1、用户场景

通过人体红外传感器监测室内是否有人，并实时更新到上位机。

## 2、输入/前置条件

人体红外传感器监测室内是否有人。

## 3、流程说明



## 4、需求描述

通过人体红外传感器监测室内是否有人，并实时更新到上位机。管理员可通过传感器上传的数据判断医生是否在岗或病人是否在病房（以方便医生查房）。

### 5.2.2 消防系统

灾害监测系统主要是利用甲烷传感器、火光传感器、烟雾传感器实时检测医院各处的消防情况，一旦出现消防状况立即发出警报，并将数据记录在数据库。

产品结构：

1) 火光传感器：检测当前环境火光亮度是否高于阈值。

2) 烟雾传感器：检测当前环境烟雾浓度是否超过阈值。

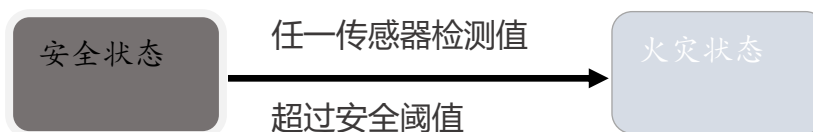
3) 甲烷传感器：检测当前环境甲烷浓度是否超过阈值。

消防系统主要包括火光传感器、烟雾传感器、甲烷传感器。其中，火光传感器和烟雾传感器主要安装于楼道和室内，甲烷传感器主要安装于医院厨房以防止气体泄漏。消防系统中的传感器，一旦有任意一个的检测值高于阈值，就会驱动报警灯和报警器报警，同时向上位机发布警报信息。

状态说明：

状态 1：安全状态。火光传感器、烟雾传感器、甲烷传感器实时监测环境中的变量值，与阈值对比。

状态 2：示警状态。当火光传感器、烟雾传感器、甲烷传感器的检测值大于阈值时，立即驱动报警灯与报警器示警，同时向上位机发布警报信息。



### 功能 1：发布火灾警报

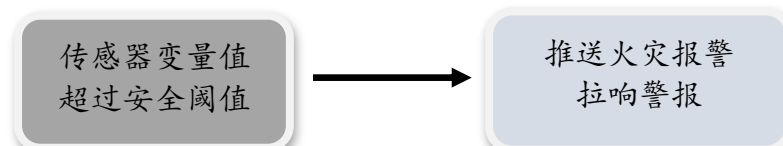
#### 1、用户场景

医院室内出现火光、烟雾浓度较高，医院厨房出现甲烷浓度较高等火灾发生特征，出现了火灾紧急情况。

#### 2、输入/前置条件

烟雾传感器、火光传感器、甲烷浓度传感器任一变量值超过安全阈值。

#### 3、流程说明



#### 4、需求描述

当医院室内出现火灾情况（即烟雾传感器、火光传感器、甲烷浓度传感器任一变量值超过安全阈值）时，及时向上位机和客户端（微信小程序端和网页浏览器端）推送火灾报警，并拉响警报。

##### 5.2.3 病房设备控制系统

病房设备控制系统主要包括通过上位机和小程序端完成的远程控制和用户端的设备控制。

产品结构：

- 1) 高亮 LED 灯：亮度可调节的 LED 灯。
- 2) 三色 LED 灯：颜色可调节的 LED 灯。
- 3) 丝杆步进电机：实现窗帘的开闭。
- 4) 舵机：实现病人病床的自动升降。
- 5) 风扇：实现室内温度的调节。
- 6) 指纹传感器：读取人员身份信息。
- 7) 电控锁：实现人员进出大门的开关。
- 8) 屏幕：显示提示信息。
- 9) 矩阵键盘：用于密码输入。

#### 功能 1：照明控制

##### 1、用户场景

布置在房间内部，上位机和用户根据不同场景调整不同的高亮 LED 灯亮度，同时以不同颜色的三色 LED 灯进行反馈。

场景一：日常用灯

上位机根据时间安排或其他需求定时开启中等亮度的高亮 LED 灯，以方便用户日常活动，同时房门处会给予颜色为颜色一的三色 LED 灯给予标识。如用户不需要开灯，可自行关闭。

场景二：诊疗模式

上位机或用户根据需求打开较高亮度的高亮 LED 灯，以方便医生诊疗。同时房门处会给予颜色为颜色二的三色 LED 灯给予标识，表示医生正在诊疗，提醒后续患者还需等待。

场景三：夜间用灯

上位机根据时间安排或其他需求会定时关闭日常用灯提醒病人休息。如果患者或患者家属夜间需要如厕或洗漱且不需要较高亮度的灯，即可打开亮度较低的 LED 灯。同时，如果到了日常用灯关闭的时间或是用户打开了小夜灯，房门处会给予颜色为颜色三三色 LED 灯给予标识。提醒来访者患者正在休息，请勿打扰。

##### 2、输入/前置条件

上位机和用户根据需求键入指令。

##### 3、流程说明

#### 4、需求描

上位机和用户  
键入指令



高亮 LED 灯  
进行亮度调节



医院不同的房间不同的时间需要不同的灯光控制。

## 功能 2：窗帘控制

### 1、用户场景

上位机通过紫外线强度是否超过阈值，若超过阈值，则关闭窗帘。同时，用户也可自行控制窗帘的开闭。

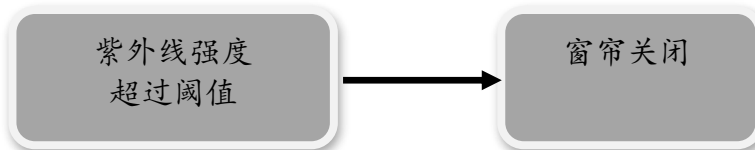
### 2、输入/前置条件

上位机接收到的紫外线强度和用户。

### 3、流程说明

上位机：紫外线强度传感器检测紫外线强度并实时传输给上位机，若紫外线强度超过阈值，则驱动丝杆步进电机关闭窗帘。

用户：用户也可自行驱动丝杆步进电机开关闭窗帘。



### 4、需求描述

窗帘可从上位机控制，用户也可以自己一键控制。

## 功能 3：病床升降控制

### 1、用户场景

将其安装于病人病床边，方便行动不便的病人或力气较小的监护者升降病床，以方便病人进食、和前来探病的朋友交流。

### 2、输入/前置条件

病人或其监护者的需求。

### 3、流程说明

若病人有升降病床高度的需求——调节病床高度。

### 4、需求描述

若病人有升降病床高度的需求如进食、和前来探病的朋友交流时，病人或其监护者即可轻松实现调节。

## 功能 4：温度控制

### 1、用户场景

当室内温度过高时，上位机自动启动风扇降低室温。同时，用户也可以自行实现开闭。

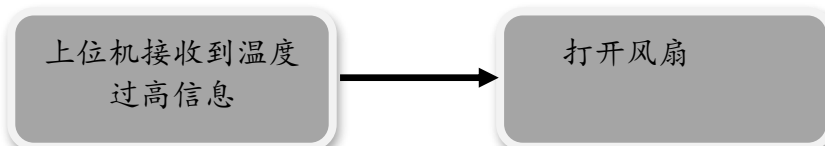
### 2、输入/前置条件

温度传感器或用户需求。

### 3、流程说明

3.1 温度传感器监测温度上传给上位机，高过阈值上位机则打开风扇。

3.2 用户自行开闭风扇。



#### 4、需求描述

根据温度的不同或用户需求调节温度。

若病人有升降病床高度的需求如进食、和前来探病的朋友交流时，病人或其监护者即可轻松实现调节。

### 功能 5：门锁控制

#### 1、用户场景

门锁控制单元由电磁锁、指纹识别单元、mini12864LCD 显示屏组成，有两种解锁方式：指纹解锁和密码解锁。密码和指纹解锁需要提前录入。密码可自行修改，多提供给低权限用户使用。指纹录入分两次执行，确保了录入指纹的精准性。之后只需简单的验证指纹即可。

#### 2、输入/前置条件

指纹的录入、密码初始化。

#### 3、流程说明

指纹/密码录入——>指纹/密码识别。

#### 4、需求描述

两种不同的解锁方式确保门锁的安全。

### 5.2.4 安防系统

安防系统主要负责医院内部特殊场所的人员安防维护。通过对射光电开关检测是否有人未经允许进入特定环境（如药房、手术室等），如检测到非法进入则触发警报灯和警报器，并向服务器发送警报消息。

产品结构：

- 1) 对射光电开关：通过检测对射范围内是否出现遮挡物，判断是否有人人员闯入。
- 2) 警报器、警报灯：被触发后发出警报声响和闪灯，提醒在场人员进行处理。
- 3) 指纹传感器：实现指纹的录入和识别功能，通过指纹开启门锁。
- 4) 矩阵键盘：使用键盘输入或设定密码，通过密码开启门锁。
- 5) 电磁锁：实现门禁的开关，通过对其进行控制实现大门的开关。
- 6) LCD 屏幕：显示提示信息。

状态说明：

- 1) 正常状态：无非法入侵，医院特殊场地状态正常。
- 2) 入侵状态：有非法侵入，警报响起，需要人员进行处理。

### 功能 1：发出安防警报

#### 1、用户场景：

在药房、手术室等场地处于闲置状态时，布置在场地外围的对射光电开关检测到有非法侵入，则联动警报器和警报灯开启，同时将消息上行发送至服务器的数据库中。

#### 2、输入/前置条件：

场地外围的对射光电开关被触发，检测到有人员非法侵入。

3、流程说明：

传感器检测到人员非法进入->发送警报消息，联动打开警报灯、警报器

4、补充说明：

暂无。

## 功能 2：录入指纹信息

1、用户场景

场地授权人员在使用指纹开锁功能前首先进行指纹录入，以便后续操作。

2、输入条件

用户指纹信息。

3、流程说明

按照 LCD 屏幕提示完成指纹录入。

4、补充说明

需要在一定时限内完成指纹录入，以免影响初始化过程。

## 功能 3：人员进出控制

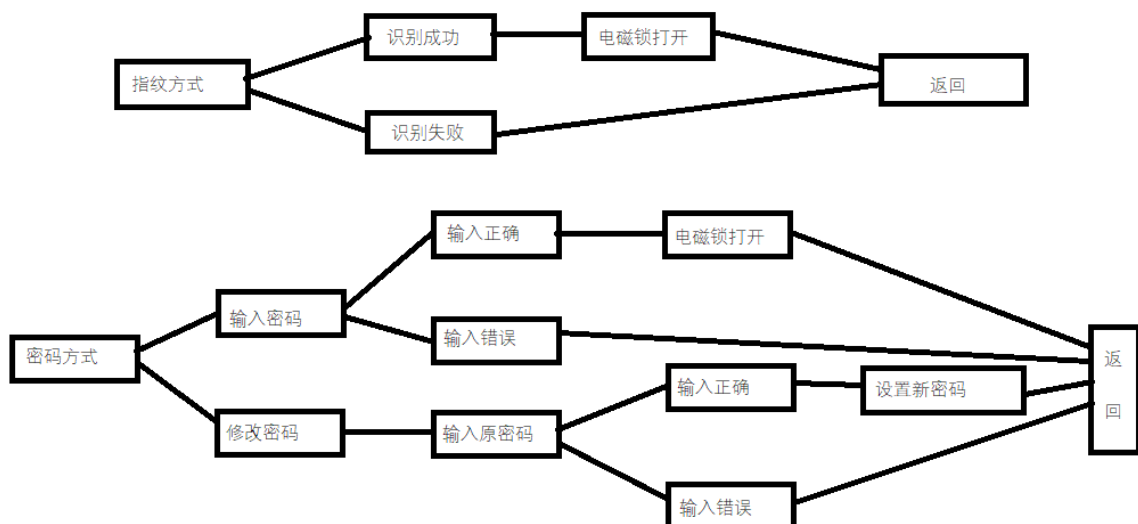
1、用户场景

门禁电磁锁模块除了可以在上位机中远程控制外，还可以使用本地指纹或密码方式进行打开，其中指纹方式使用前期录入的指纹进行识别，密码方式默认为 1234，可以修改为其他 4 位密码。

2、前置条件

已经完成指纹录入，可以根据需要设置密码。

3、流程说明：



4、补充说明：

暂无。

## 6、项目初步计划

成员姓名	角色分工
曹皓爽（队长）	服务器设计与搭建、数据库实现
叶浩翔	硬件设计与实现、底层协议设计
刘书垒	硬件设计与实现
杜天骄	微信小程序设计与实现
闫宁	网关设计与实现
袁楷文	网关设计与实现
邓幽扬	产品经理、网关协议及数据库设计
曹晶	前端设计
叶倩芸	前端设计

涉及的知识：硬件 C 语言编程、Python Django Web 编程、服务器搭建、数据库、微信小程序开发、网关协议设计等

## 7、预估项目进度图

预估项目进度图详见《预估项目进度表.xlsx》