



# 糖医—— 糖尿病睡眠血糖综合管理助手 — 设计说明书

---

参赛编号：190616

参赛学校：上海财经大学

参赛成员：戈宇沐 常一诺 杨玉蓉

2019 年 03 月 04 日

1	简介.....	3
1.1	作品创意/项目背景.....	3
1.2	项目实施计划.....	4
2	总体设计.....	5
2.1	系统功能.....	5
2.1.1	功能概述.....	5
2.1.2	功能说明.....	7
2.2	系统软硬件平台.....	18
2.2.1	系统开发平台（含开源/第三方工具）.....	23
2.2.2	系统运行平台.....	24
2.3	关键技术.....	24
2.4	作品特色.....	24
3	详细设计说明.....	26
3.1	系统结构设计.....	26
3.1.1	技术架构.....	26
3.1.2	功能模块设计.....	26
3.1.3	关键功能/算法设计.....	27
3.2	数据结构设计.....	28
3.2.1	存储数据.....	28
1.	数据库.....	28
2.	文件存储.....	29
3.2.2	接口（模块接口、系统间接口）.....	29
3.2.3	关键数据结构.....	30
3.3	系统界面设计.....	30
3.3.1	界面设计风格.....	30
3.3.2	主要功能页面.....	30
3.3.3	Web 网站页面结构设计.....	32
4	系统安装及使用说明.....	33
5	总结.....	35
6	附录.....	36
6.1	名词定义.....	36
6.2	参考资料.....	36
6.3	源代码清单.....	错误! 未定义书签。

# 1 简介

## 1.1 作品创意/项目背景

【介绍本作品的创意来源，产生背景，作品的主要功能，成果的应用目标等。】

创意来源及产生背景：

截至 2016 年 4 月，全球糖尿病患者越有 4.22 亿人次，且在过去 30 年内，糖尿病尤其是二型糖尿病的发病率不断攀升。作为一种慢性病、代谢病，糖尿病带给病人的痛苦往往不仅反映在直接肢体损害上，还影响着患者及家属的正常生活。根据 2016 年世卫组织发布的《全球糖尿病报告》，糖尿病造成的死亡已经占我国死因构成比的 2%，但在日常生活中，人们对其缺乏关注，平日饮食、睡眠等日常因素未能起到预防、控制、缓解的作用，对其治疗药物以及并发症等也不够了解，在针对糖尿病人的睡眠和血糖情况的联合管理方面的 App 还存在空白，且糖尿病的并发症多出现在中老年人身上，为防范由高血压、糖尿病足等糖尿病人高发并发症带来的摔倒风险，我们还开发了摔倒警报功能。

根据相关医学期刊论文<sup>[5]</sup>，我们发现糖尿病人的睡眠和血糖之间存在着紧密的联系，睡眠质量极大地影响着病人的生活质量<sup>[6]</sup>，甚至与普遍出现在二型糖尿病人的胰岛素耐受有着关系<sup>[7]</sup>。因此我们在 App 中对患者的血糖和睡眠数据进行了检测和联动分析，并根据数据生成直观图表分享给医生和亲属，并获取医生的实时医嘱和家人的细致照料；为防范并发症带来的摔倒风险，我们也提供了开启摔倒预警功能，一旦病人摔倒，家人就能收到来自 App 的警报；App 还为患者和家属提供了糖尿病人日常知识，提升了糖尿病的了解程度。

本 App 实现了病人对自身睡眠状态的实时监测以及血糖在较长时间内的记录分析并利用获得的海量数据生成相关报告，在病人许可的情况下将睡眠和血糖情况实时分享给医生和亲属，实现对医生医嘱的实时获取，旨在在糖尿病这种慢性病的长期治疗中对病人生活质量实现实质性的提升，本 App 也考虑到糖尿病在我国多发于中老年群体，这部分群体更容易出现高血压、糖尿病足等并发症，引发摔倒风险，所以提供了摔倒警报功能，App 一旦检测到病人摔倒，就会发送警报给家人；本 App 也实现了医生对病人状态的实时监测、即刻诊断，将睡眠质量和对糖尿病人的主要诊断指标——血糖值、糖化血红蛋白联动分析，从而提升医生的诊疗效率和准确率，缓解慢性病诊疗过程中易出现的医患问题；与此同时，本 App 也考虑到亲属对病人生活的担忧，在病人允许情况下，亲属可以获取到病人的睡眠和血糖情况报告，便利亲属对病人的关怀。

主要功能：

病人：登录、注册、个人信息补充、个人信息管理；

睡眠质量检测、睡眠质量报告、医生睡眠建议、睡眠报告分享、白噪声；

血糖值记录和统计、血糖情况分享、服药提醒血糖阈值设置；

血糖睡眠数据综合统计；

摔倒风险提示；

资讯科普

医生：登录、注册、个人信息管理；

查看病人睡眠、血糖具体数据、病人异常数据管理；

查看病人血糖睡眠数据综合统计

亲属：登录、注册、个人信息管理；

查看病人血糖睡眠数据综合统计；

接收摔倒风险提示；

资讯科普

接收摔倒风险提示；

资讯科普；

个人信息管理

应用目标：

在糖尿病这种慢性病的长期治疗中对病人生活质量实现实质性的提升；实现医生对糖尿病病人的实时监测、即时诊断，辅助医生为糖尿病人提供更好的诊疗效果，改善长期病、慢性病诊疗过程中的医患关系；实现亲属对病人的实时关心、消除突然事件如摔倒发生产生的影响、便利医嘱的落实等。

## 1.2 项目实施计划

【介绍作品创作过程中的人员分工、设计制作进度安排等。】

人员分工：

前期调研、需求分析、软件规划：全员

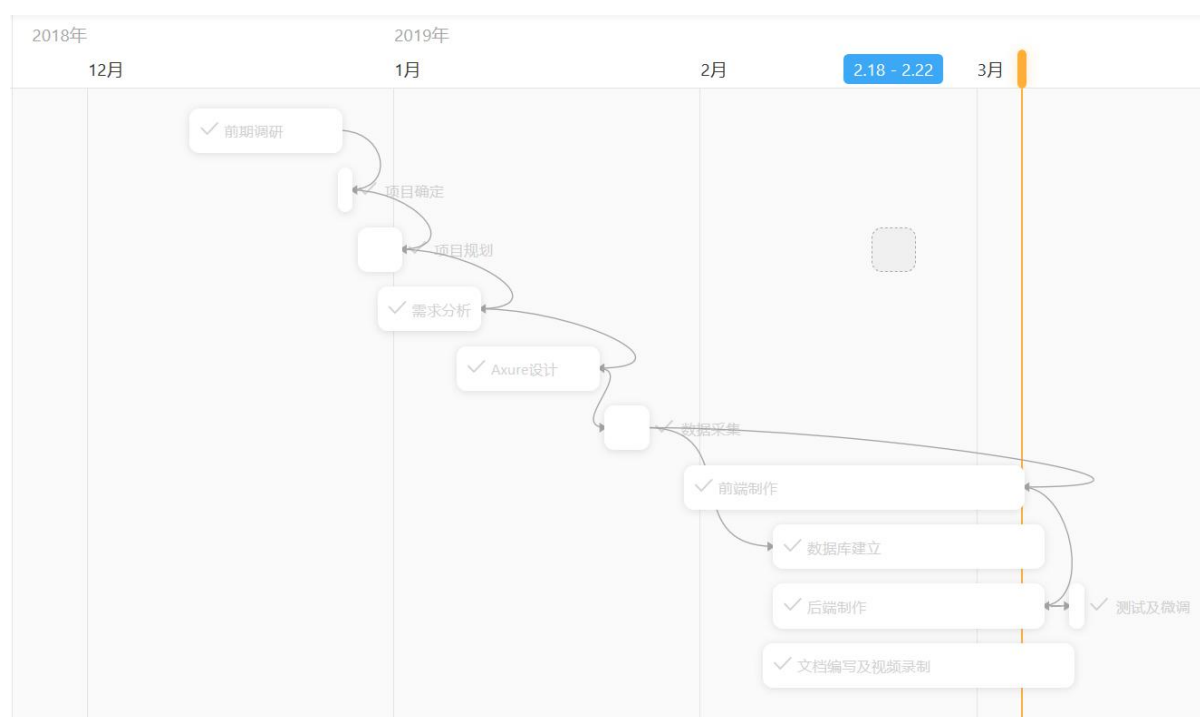
前端开发：杨玉蓉&常一诺

后端开发及数据库构建：戈宇沐

算法设计和实现：常一诺&戈宇沐

程序测试：全员

设计制作进度安排：



## 2 总体设计

### 2.1 系统功能

#### 2.1.1 功能概述

本 App 是一个糖尿病管理助手，面向用户提供智能移动化的糖尿病患者情况监测诊疗功能，实现状态分析和监督机制，立足于提高患者的生活质量，基于海量用户睡眠数据，采用多种算法，为患者、家属和医生提供可视化的病人睡眠、血糖情况可视化信息。

主要功能：

病人：登录、注册、个人信息补充、个人信息管理；

睡眠质量检测、睡眠质量报告、医生睡眠建议、睡眠报告分享、白噪声；

血糖值记录和统计、血糖情况分享、服药提醒、血糖阈值设置；

血糖睡眠数据综合统计；

摔倒风险提示；

资讯科普

医生：登录、注册、个人信息管理；

查看病人睡眠、血糖具体数据、病人异常数据管理；

查看病人血糖睡眠数据综合统计

亲属：登录、注册、个人信息管理；

查看病人血糖睡眠数据综合统计；

接收摔倒风险提示；

资讯科普



图 1 系统功能框架图

## 2.1.2 功能说明

【对系统功能分层逐一详细说明。注意此处给出的是从用户角度看到的功能。】

### 1. 用户管理功能

#### (1) 用户注册：

The image displays three mobile application registration screens, each titled '注册' (Register). The screens are designed for different user roles: Doctor, Family, and Patient. Each screen includes a '注册' (Register) button and a link for existing users to '点此直接登陆' (Click here to log in directly).

- Left Screen (Doctor Registration):** Fields include '请输入您的昵称 (将作为登陆账号)' (myname), '请输入您的工号' (my unique id), '请输入您的手机' (myphonenumber), '请输入密码' (eg. X8d#90EO), and '请确定您的密码' (eg. X8d#90EO).
- Middle Screen (Family Registration):** Fields include '请输入您的昵称 (做登陆账号, 仅支持英文或数字)' (myname), '请输入您的医生 (医生id)' (myname), '请输入您的手机号' (myphone), '请输入密码' (eg. X8d#90EO), and '请确定您的密码' (eg. X8d#90EO).
- Right Screen (Patient Registration):** Fields include '请输入您的昵称' (mynickname), '请输入您的姓名' (myname), '请输入您的家属 (昵称)' (family), '请输入您和家属的关系' (relations), '请输入您的邮箱' (myemail), '请输入密码' (eg. X8d#90EO), and '请确定您的密码' (eg. X8d#90EO).

未注册用户注册界面输入昵称、姓名、邮箱，未填写的项目会跳出“请填写此字段”的提示，且邮箱注册时必须符合邮箱书写规范，即：xxx@xxx 的格式

上图从左到右依次为医生、家属、病人的注册界面。

不同身份需要的注册信息不尽相同，如医生需要输入工号，病人需要输入对应的医生和家属，并在之后完善个人信息，包括性别，出生日期，并发症等，帮助医生更好管理病人。

填写好信息的账户可以点击“注册”按钮，之后会提示用户到登陆界面进行登陆，且直接跳转到登陆界面。

已经有账号的用户点击“点此直接登陆”跳转到登陆界面。

#### (2) 用户登录：



已经有账号的用户直接输入账号密码进行登录，未填写的项目会跳出“请填写此字段”的提示；没有账号的用户可以点击“点击注册”按钮进入注册界面

用户点击“记住密码”可以选择下次登录时自动显示这次的密码

密码输入错误会提示“密码错误”，用户未注册会提示“用户名不存在”错误，病人登陆成功后会提示“登陆成功！祝您早日康复”，医生登陆成功后会提示“登陆成功！您的身份为：医生”，家人登陆成功后则会提示“登陆成功！您的身份为：家属”。

### (3) 个人信息管理功能

在病人、医生、家属的“我的”界面都可以看到个人信息的具体内容，并且病人还可以查看医生和家属的具体信息，便于联系。







以上依次为病人个人信息界面，和由此界面进入的家属详情和医生详情。

2.睡眠检测功能

(1) 睡眠质量检测

点击开始之后调用手机陀螺仪和加速度计传感器，记录 6 轴数据，并将数据传输至算法层进行处理，在结束睡眠之后，返回睡眠质量报告。



(2) 睡眠质量报告 & 医生睡眠建议 & 睡眠报告分享



睡眠报告中会包括此次睡眠的时长、睡眠质量评分、轻/中/深度睡眠比重，以及医生根据睡眠状态给予的睡眠建议。

病人可以选择将睡眠报告发给医生或者家属，并且可以查看历史睡眠记录的统计。

(3) 白噪声



鉴于糖尿病人普遍存在入睡困难、失眠的情况，用户可以根据自己的喜好选择适合的白噪音帮助睡眠。

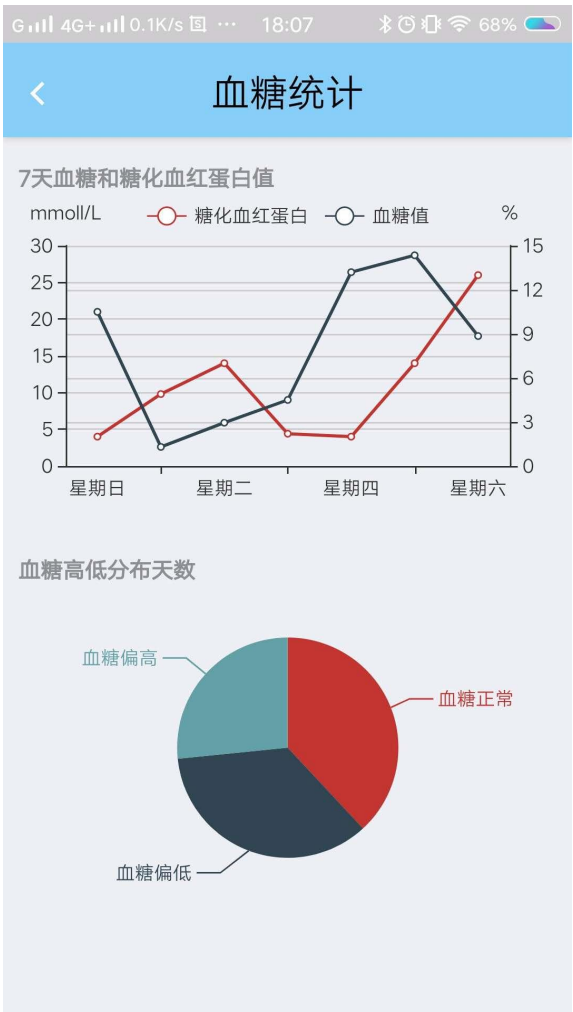
### 3.血糖检测功能

#### (1) 血糖值记录 and 统计

用户可以通过手动输入和绑定血糖仪两种方式实现血糖值记录，记录的血糖值会返回到血糖主界面上。



在主界面点击“统计”按钮，可以看到在一周内的糖化血红蛋白和血糖值的统计分析。



### (2) 血糖情况分享

用户可以点击分享按钮，将血糖情况分享给已经绑定并授权的亲属和医生，便于实现实时监测。



### (3) 服药提醒

用户可以设置三餐及睡前的服药提醒，避免用户忘记服用药物引起的困扰。

<

输入服药对应餐次时间

早餐	请输入早餐时间
午餐	请输入午餐时间
加餐	请输入加餐时间
晚餐	请输入晚餐时间

确认

取消

返回

(4) 血糖阈值设置

用户可以自行设置血糖阈值，超过最低值时，App 将提醒用户尽快补充糖分，以免低血糖；超过设置的最高值时，App 将会把数据传送给绑定并授权的医生，获得实时医嘱，便于用户处理加药情况。

<

请输入血糖范围

最低	请输入血糖最低值
最高	请输入血糖最高值

确认

取消

返回

(5) 医生饮食建议

医生可以在用户分享的情况下看到用户近期的血糖值变动，并对此作出建议显示在血糖主界面上。





#### (6) 分享设置

用户可以设置是否将血糖相关数据分享给亲属和医生。



#### (7) 预警设置

用户可以设置是否在血糖持续偏低或偏高时向亲属发送预警信息。



4.睡眠血糖综合分析功能

鉴于本 app 并不是单独的睡眠或血糖软件，在病人和家属的主页，可以看到最新的血糖值和睡眠评分，以及根据这两个数据的给病人的综合评分，用户也可以点击最上方的日历，选择不同日期的对应评分。

同时在病人和家属主页的选项卡中，还可以直观看最近一周的糖化血红蛋白、血糖值和睡眠的统计折线图，更加直观明了。



医生端的 app 也可以通过查看病人具体信息查看此统计图。



5.病人摔倒报警功能

鉴于糖尿病患者普遍患有糖尿病足，所以摔倒风险大大增加，本 app 设置了病人摔倒报警功能。病人在“我的”界面开启摔倒报警功能后，在病人摔倒时家属主页会弹出报警提示框，避免惨剧发生。



#### 6. 医生对病人的数据和异常数据的管理功能

医生可以查看所有由他负责的病人的最新数据和历史数据，同时异常数据会单独列出，更加方便查看。



7. 资讯科普功能

此功能同样针对于病人和家属。鉴于病人及家属对于糖尿病可能存在错误的了解，在主页选项卡“最新资讯”部分可以看到由医院官方发出的糖尿病科普文章，比网络上的其他文章或者道听途说更权威性和准确性。同时病人还会收到医生根据病人数据给出的符合病人具体情况的建议，使病人更加科学进行身体管理。



## 2.2 系统软硬件平台

### 2.2.1 系统开发平台（含开源/第三方工具）

【介绍系统开发所使用的软件和硬件环境，包括所用到的开源平台、第三方工具。

给出使用操作系统的名称、生产厂家、版本号等。

给出所用开源平台的官方网站、版本，该平台提供的功能。如关键算法的实现或部分实现调用了第三方工具或源代码，请标出其出处，写明已实现的功能。

给出使用数据库的名称、生产厂家、版本号等。如使用了多种数据库，则要说明如何实现相互之间的关联。

给出使用的硬件设备，型号、生产厂家等。】

开发系统：Win10 家庭中文版

MacOS12 系统

前端开发平台：HbuilderX DCloud 公司

后端软件：ThinkPHP5.0.24 版 上海顶想公司

JetBrains Pycharm 2018.3.3 x64 JetBrains 公司

前端后端使用 ajax 技术实现数据交互

腾讯云 Windows Server 2016 服务器

数据库软件：MySQL5.5.12+Navicat

环境配置：WAMP Server (Apache+PHP) WampServer 公司

## 2.2.2 系统运行平台

【介绍系统运行时的软件和硬件环境。

指明系统是集中式还是分布式的，说明设备的部署要求。提供系统通信网络的详细描述，表示系统组件是如何连接的。

说明每台硬件设备上部署的系统软件，包括版本要求】。

以下两者均可：

一、PC 端使用安卓虚拟机。

二、安卓系统手机，版本 4.0 (Ice Cream Sandwich) 以上均可。

后端部署在云服务器，前后端交互主要用 ajax、XMLhttp 等方式传输。

## 2.3 关键技术

【介绍作品完成所用到的各项关键技术，包括开发技术和理论技术。】

(1) 数据库方面：数据库使用 Mysql 作为底部支撑，Navicat premium12 作为管理工具，运用 Thinkphp 已封装好的模型，在 Controller 控制器内实现对数据库的调用；数据库的身份有家属、病人、医生，不同数据分开存储，易于管理；在一些查询操作中使用了不同的视图，并且实现了同一种数据可由不同身份的用户调用、毫秒动态数据的实时传输和处理。

(2) 算法和数据处理应用方面：我们使用了 Python 进行数据处理工作，将 MobiAct 的 1498657 条数据分类汇总筛选出 6000 条数据使用捷联惯导算法进行姿态角计算，并处理成为睡眠监测和摔倒警报的训练集，实现上述功能。

(3) 前端方面：前端采用国产软件 HbuilderX 进行编程，这个软件可以类似编写网站一样使用 html、css 综合 js，之后进行打包成为手机 app。

在前端设计中，采用蓝色基调，与睡眠的功能相应，而且看起来美观舒适。同时，考虑到糖尿病人大部分年龄较大，软件中的字体较大，方便使用。

使用了 js 调用陀螺、加速度计等传感器，获取睡眠、摔倒数据，使得睡眠监测和摔倒警报成为可能。

调用了 Echart api，将监测到的病人血糖、糖化血红蛋白、睡眠评分集成为图表，分享给医生、亲友，让数据变得直观清晰。

## 2.4 作品特色

【重点介绍本作品在创意、开发实现、应用等方面的亮点，有特色的功能，团队重点解决的问题等。】

1. 主体框架使用国产软件
2. 软件覆盖对象全面：市面上的软件大多功能是面向医生的，本软件以病人为核心，同时加入医生和家属这两个在患者治疗过程中必不可少的角色，对真实治疗场景的还原度较高，贴近病人日常需求。
3. 易用性：操作界面简洁美观，用户体验良好。考虑到患者多为中老年人，界面简单大气更符合他们的操作习惯。
4. 人性化（基于实际场景与人际关系设计程序）：医生可以针对不同病人制定不同



计划，根据每个人的不同情况对其身体状况做出符合患者实际情况的评估，而引入家属这一角色可以丰富和完善软件的主体功能。同时加入家属账号可以拥有帮助病人打开睡眠监测的功能，是考虑到一些不熟悉智能手机操作的老人可能使用不方便或者是记不住，家属的帮助可以在一定程度上解决这个问题。

5. 可视化：将用户的睡眠状况、血糖信息联动并用图表的方式展现出来，更为直观，并提供数据处理功能、异常提醒、摔倒警报等功能，让医生和家属可以实时关注患者的病情。
6. 关系网络：用户可以和家属及医生构成一个关系网络，符合实际逻辑，拉近了医患关系。
7. 处理监听器数据：实现从手机设备上获取需要的数据并进行处理，使其成为可以被系统使用的数据，并从采集的数据中分析患者的睡眠质量，做到了科学处理与分析，采用多种算法计算出所需要的值，并构建了一个与用户睡眠同步、实时监听实时传送实时处理的动态信息系统。
8. 使用海量数据：将 MobiAct<sup>[8]</sup> 的 1498657 条数据分类汇总筛选出 6000 条数据使用捷联惯导算法进行姿态角计算，并处理成为睡眠监测和摔倒警报的训练集，实现核心功能。

## 3 详细设计

【对系统或子系统实现方法进行详细说明。】

### 3.1 系统结构设计

#### 3.1.1 技术架构

【说明系统实现采用的关键技术，B/S、C/S 平台和移动平台，说明选用该技术的原因。使用的关键开发技术框架说明。】

本项目主体框架主要使用国产软件开发，开发结构为 HTML5+JS+AJAX+PHP+MYSQL+Python 等。

我们选择在移动平台部署该软件，因为软件核心功能是通过陀螺仪数据分析用户（糖尿病人）的睡眠状况，所以软件需要调用手机陀螺仪返回的原始数据，以及获取过程决定了程序必须在手机上获取。这个阶段我们选择了 HbuilderX 作为开发软件，HbuilderX 是 Hbuilder 的最新版，主要使用 HTML5，在可以自由调用众多 JS、CSS 库的基础上大大提升运行速度，同时还有专为手机 APP 设计的 MUI 工具。一键打包功能是 HbuilderX 的一大亮点，支持一键打包为手机 APP，简化开发过程同时也方便程序的维护升级。HbuilderX 更大的优势在于其可以实现跨平台开发，一键打包不仅可以供安卓平台使用，也可以为 IOS 平台使用，甚至可以打包成微信小程序，实现开发一个程序供多个平台使用。

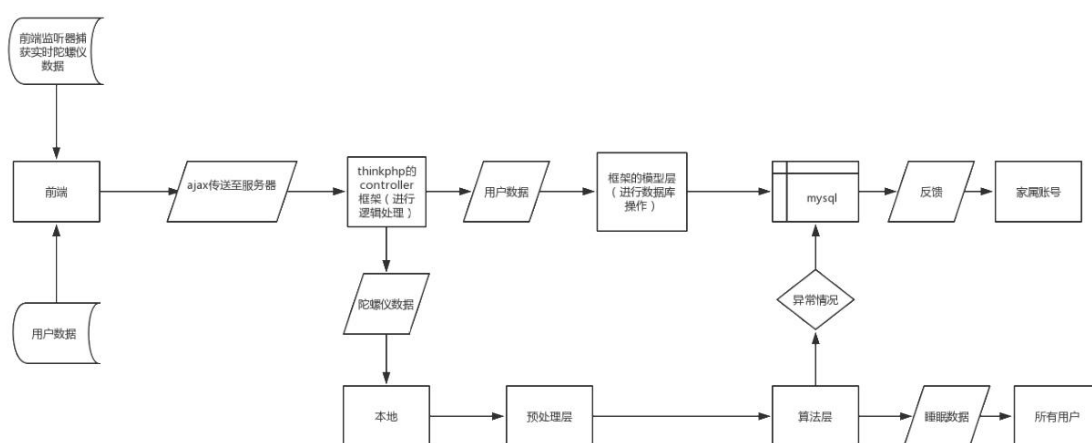
在后端开发阶段，我们选择了同为国产软件的 Thinkphp5。ThinkPHP5 是一个成熟的 PHP 框架，目前被国内大多数开发人员采用。ThinkPHP5 在框架内构建了 M（MODEL）V（VIEW）C（CONTROLLER）层，结构清晰，框架逻辑清楚，符合中国人的思维习惯，体现了国产软件的巨大优势。作为一个轻量级框架，TP5 拥有易于维护和简化配置流程的优点。

开发环境的配置使用 WAMPSEVER 软件，即在 Windows 下安装 Apache+PHP+MySQL 集成环境，省去了不必要的环境配置过程。数据处理及分析部分使用了 python 作为工具，并且在 php 后端中一些功能也用 Python 实现，再由 php 文件调用。

#### 3.1.2 功能模块设计

【给出系统开发的功能模块结构图，并说明系统按照什么原理进行划分，系统将由哪些部分，或层次组成。

用图的形式将各个模块之间的调用关系说明清楚。如果采用面向过程的开发技术，给出主要的函数结构和调用关系图；如果采用面向对象的方法进行设计，模块调用关系图相当于包（package）图。】



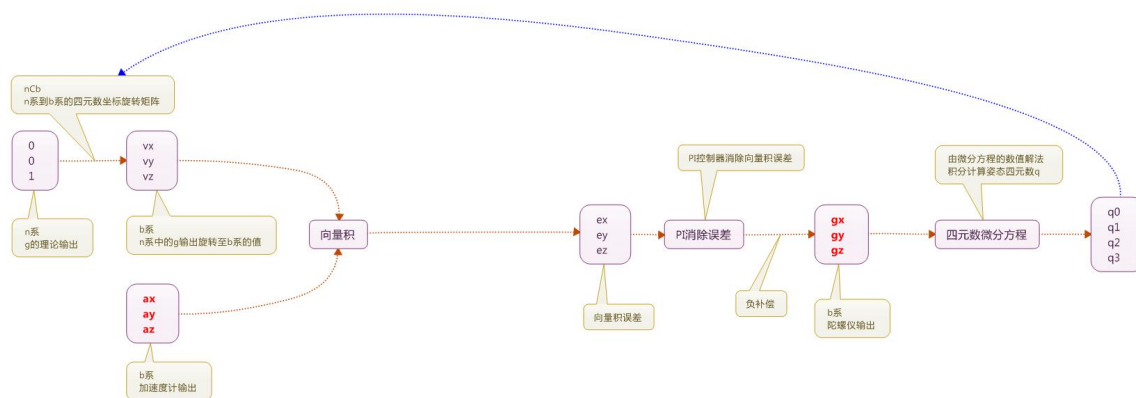
系统分层设计，不同层次承担不同功能，由前端、传输层、控制器层（业务逻辑层）、数据库、数据处理层、算法层构成

### 3.1.3 关键功能/算法设计

【给出系统关键功能的实现流程图或算法设计流程图，功能优化的技巧等。数据库系统如使用了存储过程也应在此进行介绍。

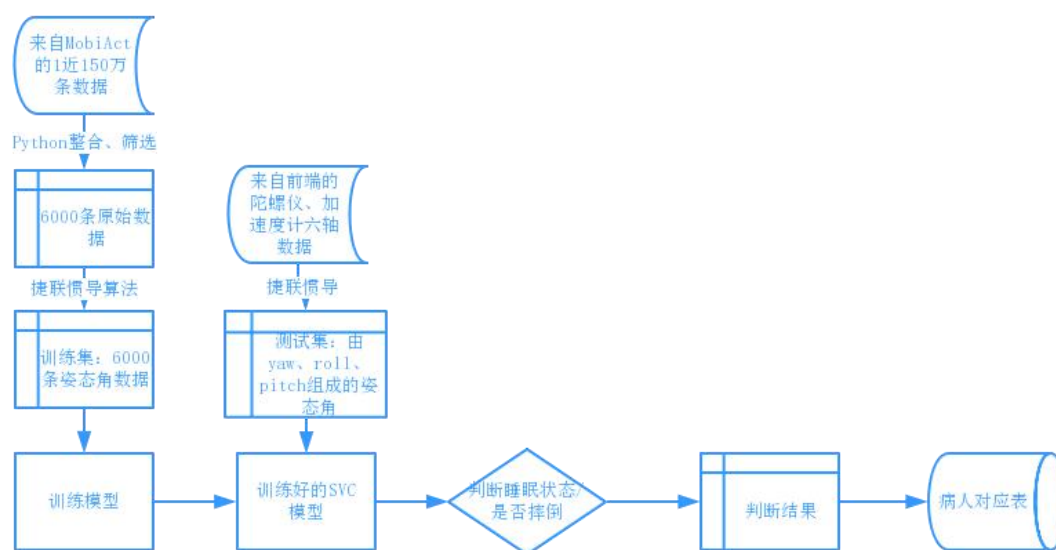
注：此小节为可选单元，“程序设计应用类”项目必写。】

#### (1) 用于数据预处理的捷联惯导算法



算法图示 1-捷联惯导

#### (2) 核心算法流程



算法图示 2-核心算法流程

(3) 数据库方面实时监听前端js文件的返回值，并且以毫秒级的速度交给后端数据处理模块处理，摔倒方面仅有当监听器监测到摔倒时才会进行数据存储。

## 3.2 数据结构设计

【一般而言数据分为存储数据，交换数据及内部逻辑数据，而前两类数据是系统和外部系统之间，以及系统内部模块间交换用的，内部逻辑数据是模块内为了实现一定的逻辑功能而设计的。】

### 3.2.1 存储数据

【存储数据是指系统产生的需长期存放在存储介质上的数据，一般系统都将重要数据存放在存储介质上，且存放在存储介质上的数据往往其他系统也可以访问到。

根据存储方式的不同又可以分为数据库和文件等方式。】

#### 1. 数据库

【使用 Visio 或直接使用数据库管理系统建立系统数据库的数据对象模型。

画出建立的逻辑数据模型 E-R 图，给出数据字典，即列表说明数据库中每个表及视图的字段、主键、外键、约束和索引等，如表 1 所示。

注：此小节为可选单元，“数据库应用系统类”项目必写。】

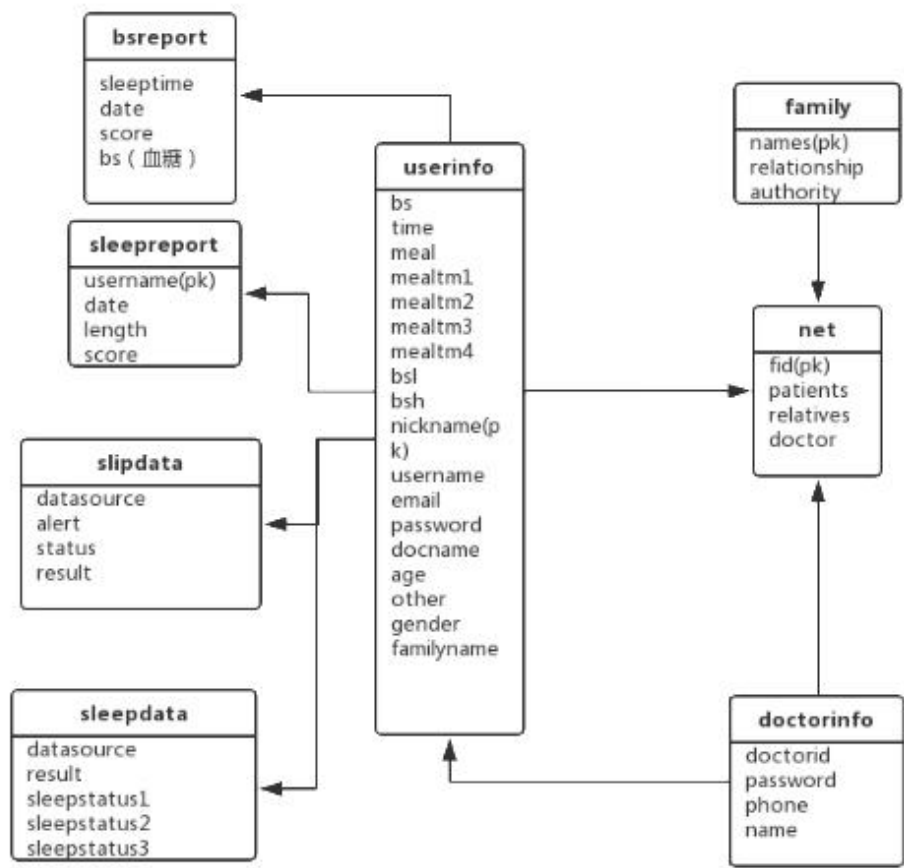


表 1 图书信息表

2. 文件存储

【如果存储方式为文件，应给出文件的路径及读取方式，完整清楚地说明文件的命名规则。对存放在文件中的数据格式和含义应进行说明。  
注：此小节为可选单元，根据项目实现所选用的数据存储方式选择编写。】

3.2.2 接口（模块接口、系统间接口）

【包含系统间或者模块间用来交换信息用的数据，它是系统接口或者模块接口的一部分，是系统间或者模块间交换信息的桥梁。

交换数据方式也可以分为共享数据（共享文件，共享内存等）、通讯协议、参数传递、抛异常等方式。

无论采用何种方式必须详细说明数据（协议）的格式及含义。

注：此小节为可选单元，没有使用交换数据的项目不必编写。】

前端采用 ajax、http 协议与后端进行交互，数据为了方便处理，均转化为 string 格式（数据字段用 | 隔开），编码规则采用 utf-8 格式。ajax 的 url 采用直接连接服务器的 ip 地址 203.195.148.111，  
路径采用 Apache Web 服务器在 thinkphp 下的框架路径；

解决跨域传输时采用了 PHP 的 CORS 技术，使客户端的数据传输不会被服务器的同源政策拒绝，在调用 Web Worker 进程时使用 https 协议，抛出异常的方式为内置 respond 函数，并在页面设置了相关的反馈。

### 3.2.3 关键数据结构

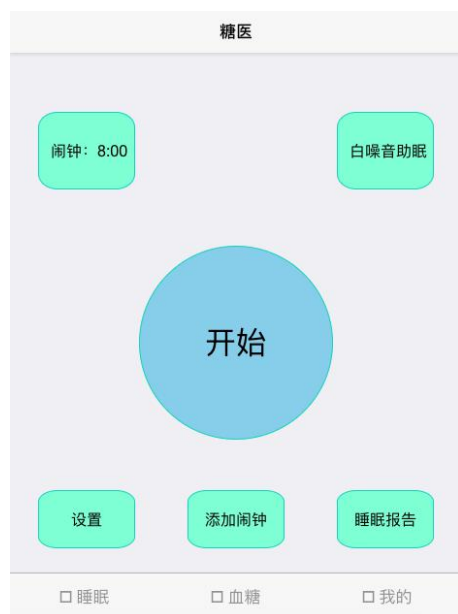
【指关键信息在内存中的数据存储结构。如果采用面向对象的程序设计，这里应该给出就是概念数据模型（即类图）。

**注：此小节为可选单元，“程序设计应用类”项目必写。】**

## 3.3 系统界面设计

### 3.3.1 界面设计风格

【给出主页面的视图。阐述页面的布局，页面的图标设计及其功能说明、图像风格等。】



主页面是病人睡眠界面，包括顶部软件名称，底部导航栏，中间是睡眠界面的具体操作按钮，用户通过需求点击按钮到睡眠具体界面。

### 3.3.2 主要功能页面

【介绍主要功能页面，并简要介绍这些页面的设计特色、操作方法。】

主要功能界面包括作为睡眠的主页，血糖页面和个人信息页面



血糖页面包括最新的血糖信息，医生建议，以及分享、统计、设置等按钮，用户可以通过不同按钮进行具体的不同操作。





个人信息界面，主要包括姓名、糖友号、头像的信息，以及医生针对病人近阶段血糖睡眠状况给予的建议，用户还可以点击进行具体信息和建议详情的查看。

3.3.3 Web 网站页面结构设计

【介绍 Web 网站的页面导航，给出 Web 网站的页面关系图，如图 2 所示。】  
注：此小节为可选单元，“Web 网站设计”项目必写。

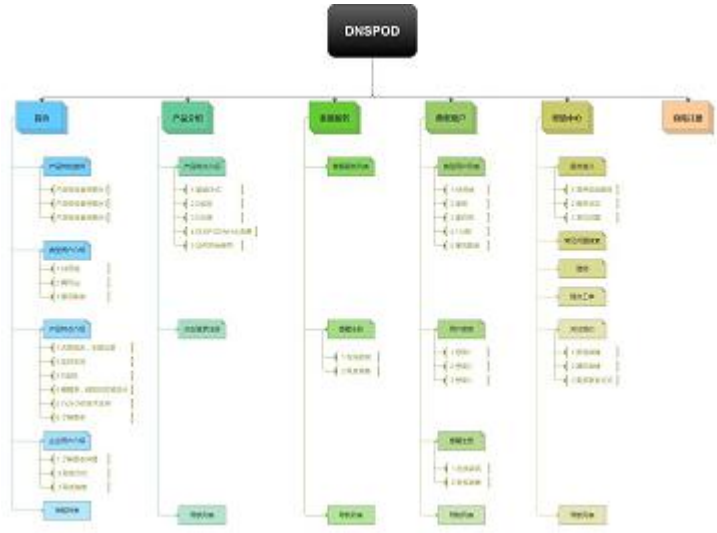
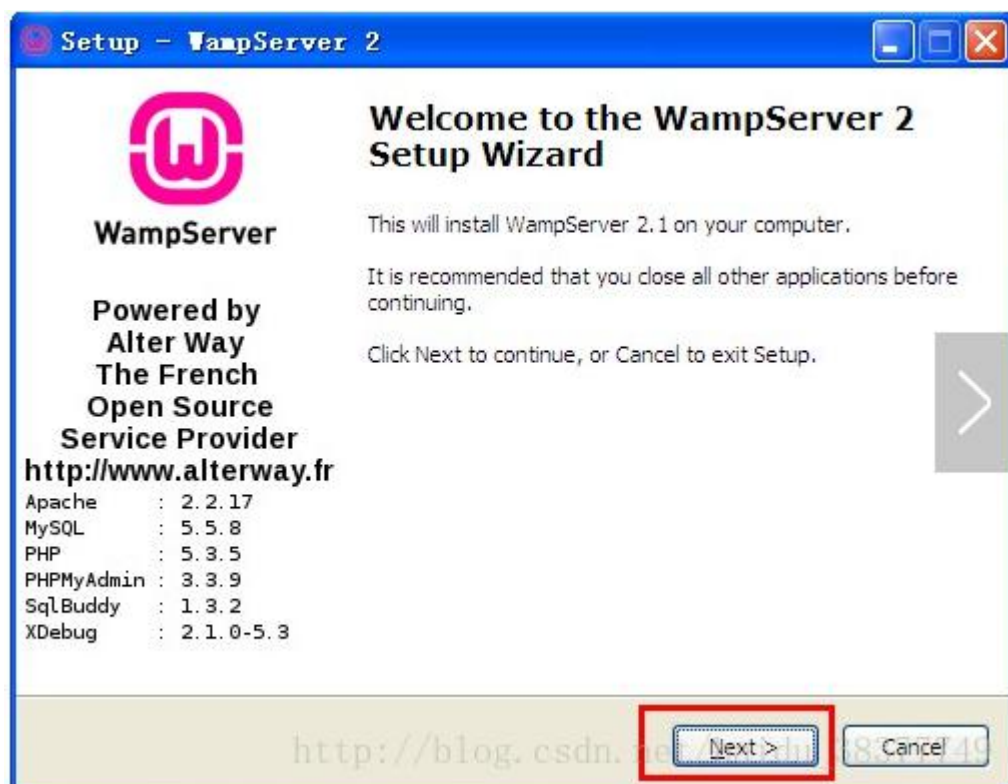


图 2 Web 网站页面结构图

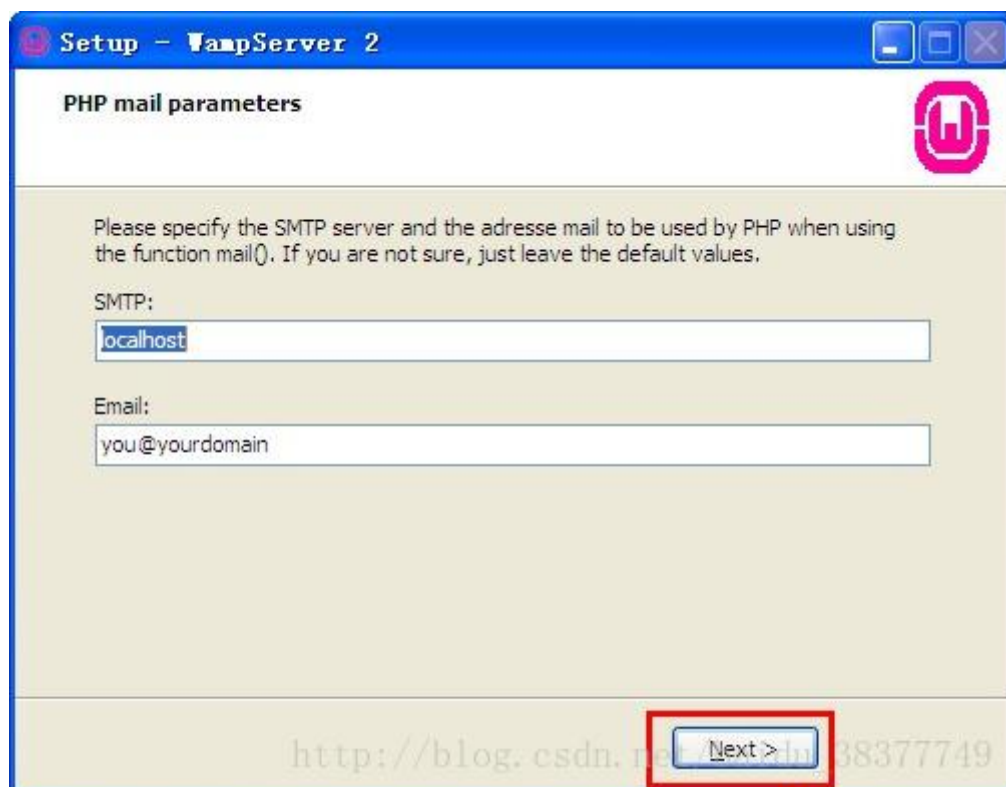


## 4 系统安装及使用说明

### WAMPServer 安装与配置



按照系统提示进行操作即可



这里的 SMTP 选择 localhost，即为本地服务器部署环境

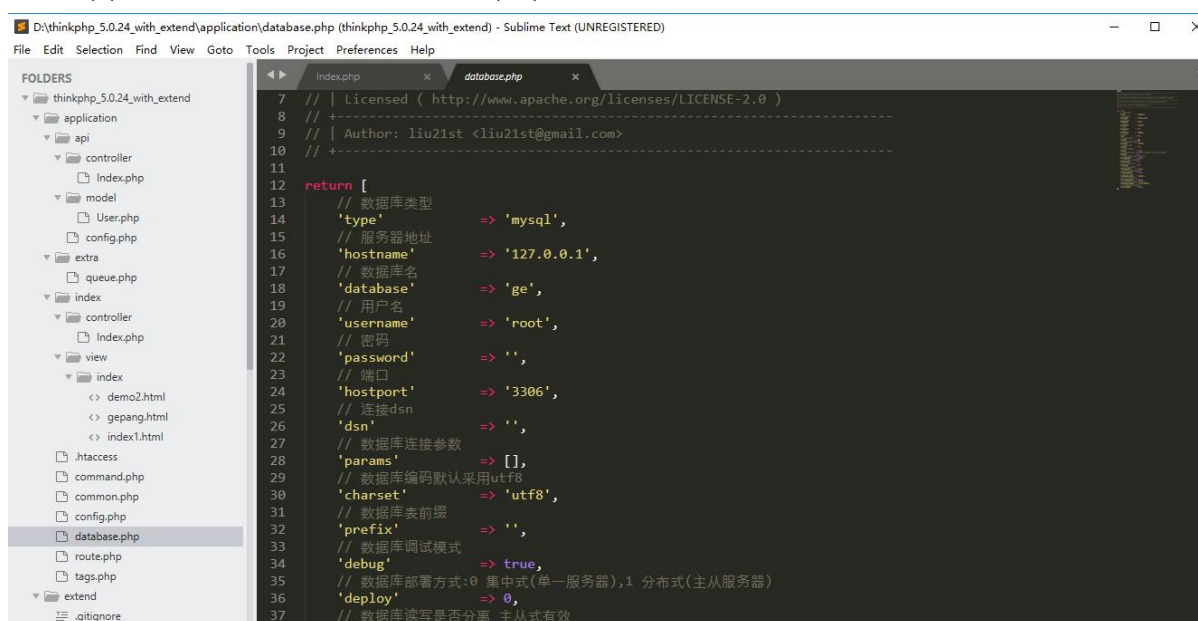
安装成功之后找到 php.ini，查找到 short\_open\_tag = Off 这一行，将 off 改成 on，使服务器可以使用 php 文件。同时将 Apache 的 allow 属性从本机设置为所有，即允许所有的请求，最后再将语言设置为简体中文。

#### Thinkphp5 安装及配置

进入官网下载最新版本，解压之后将根目录改为 public，并配置 Apache 的 config 文件，以及修改 httpd.conf 文件中的路径。在浏览器中输入 localhost，出现以下界面，即为安装成功



再将 application 目录下的 database.php 文件配置为自己的数据库接口即可。



## 5 总结

【对作品的创意、开发实现过程进行总结，给出作品的改进方向。】

本 App 作品立足为糖尿病患者及其家属、医生提供帮助，通过对患者的睡眠、血糖数据的实时监测和联动统计分析，为使用本 App 的三种人群提供了不同程度上的便利。几大板块功能设置合理实用，比如医生根据患者的血糖值提供实时饮食建议；血糖统计功能通过折线图统计了患者七天内的血红蛋白值和血糖值并通过饼图显示患者一个月内血糖状态；睡眠状态统计和报告功能通过捷联惯导和 SVM 算法来判断患者睡眠过程中每时每刻的睡眠状态并统计打分，实现和血糖的联动分析，并在双方允许的情况下将患者的睡眠情况分享给医生和家人，实现监督和建议功能；摔倒警报功能则降低了糖尿病并发症如高血压、糖尿病足对患者身体的影响，使得家人在患者摔倒的第一时间进行救助。

未来我们还可以将睡眠质量检测以及实时分享与获取建议功能做的更加细致，例如将患者的睡眠状态形成波形图直接传递给医，协助医生为患者提出更好的诊疗建议；智能闹钟功能处理等。另外，也希望能通过外接仪器来实现血糖值的便利获取和同步，切实提高患者生活质量。

## 6 附录

### 6.1 名词定义

【列出本文档中用到的可能会引起混淆的专业术语、定义或缩写的原文。】

名词/缩写	说明
yaw	姿态角参数
roll	姿态角参数
pitch	姿态角参数

### 6.2 参考资料

【列出设计说明书中引用的文献或资料，资料的作者、标题、出版单位和出版日期等信息，样例如下。】

- [1] 计算机软件产品开发文件编制指南. 中华人民共和国国家标准 GB8567-88. 国家标准局, 1988 年 1 月 7 日.
- [2] 谢希仁.计算机网络（第四版）. 大连理工大学出版社, 2006.8.
- [3] 严霄凤,高炽扬. 美国联邦信息安全风险管理框架及其相关标准研究. 信息安全与通信保密, 2(2009): 40-44.
- [4] Salakhutdinov and Geoff Hinton, Training a deep autoencoder or a classifier on MNIST digits, <http://www.cs.toronto.edu/~hinton/MatlabForSciencePaper.html>, 2006.
- [5] Kazutaka Y , Hideyuki O , Hiroshi M , et al. Association between insomnia and coping style in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus[J]. Neuropsychiatric Disease and Treatment, 2018, Volume 14:1803-1809.
- [6]Zeng Y , Wu J , Yin J ,etc.Association of the combination of sleep duration and sleep quality with quality of life in type 2 diabetes patients.[J].Qual Life Res,2018,27 (12) :3123-3130.
- [7]Shalitin S , Deutsch V , Tauman R ..Hepcidin, soluble transferrin receptor and IL-6 levels in obese children and adolescents with and without type 2 diabetes mellitus/impaired glucose tolerance and their association with obstructive sleep apnea.[J].J Endocrinol Invest,2018 Aug,41 (8):969-975.
- [8]Chatzaki C., Pediaditis M., Vavoulas G., Tsiknakis M. (2017) Human Daily Activity and Fall Recognition Using a Smartphone's Acceleration Sensor. In: Rocker C., O'Donoghue J., Ziefle M., Helfert M., Molloy W. (eds) Information and Communication Technologies for Ageing Well and e-Health. ICT4AWE 2016. Communications in Computer and Information Science, vol 736, pp 100-118. Springer, Cham, DOI 10.1007/978-3-319-62704-5\_7.

### 6.3 源代码清单

前端显示/html	三种用户公用界面	登陆界面：log.html 注册界面：reg_patient.html 主页：index.html&index_main.html 主页-建议详情：mine_advise_detail.html 主页-最新资讯：index_zx.html 睡眠：sleep_head.html&sleep.html 睡眠-开始睡眠：sleep_begin.html 睡眠-开始睡眠-白噪音：sleep_noise.html 睡眠-开始睡眠-睡眠报告：sleep_report.html 睡眠-开始睡眠-睡眠报告-历史睡眠报告： sleep_history_report.html&sleep_report_box.html
	病人相关界面	睡眠-闹钟： sleep_setting.html&sleep_add_alarm.html 血糖：blood_main_head.html&blood_main.html 血糖输入：blood_value.html 服药提醒设置：blood_meals.html 血糖-统计：blood_data.html 血糖-设置：blood_setting.html 血糖-设置-血糖范围：blood_range.html 我的：mine_head.html&mine.html 我的-我的信息：mine_detail.html 我的-家属信息：mine_family_inf.html 我的-医生信息：mine_doctor_inf.html
	医生相关界面	注册界面：reg_doctor.html 异常管理： doctor_abnormal_head.html&doctor_abnormal.html 异常管理-查看病人具体信息： doctor_patient_detail.html 病人管理： doctor_patient_head.html&doctor_patient.html 消息：doctor_msg_head.html&doctor_msg.html

		我的: doctor_mine_head.html&doctor_mine.html
	亲属相关界面	注册界面: reg_family.html 主页: family_main_head.html&family_main.html 消息: fdoc_main_head.html&fdoc_main.html 我的: fmine_head.html&fmine.html
后台服务器		注册界面: regs.php 登录: login.php 血糖等数据存储: store_data.php 睡眠计时部分: begin.php、end.php、showtime.php 制作图表: chartforp.php 用户数据展示部分: show_p_info.php、show_d_info.php、show_f_info.php 病人信息汇总: showpatient.php 监测是否摔倒: slipdata.php、familywatch.php 监测睡眠: sleepdata.php、returnscore.php
算法层		数据预处理: dataPre.py 数据分析: fallSvc.py、SleepSvc.py 训练集: sxtrain.csv、xtrain.csv