

基于Android的健康管理APP设计与实现

网络2102班：翟佳俊 指导教师：师光辉 论文类型：毕业设计

摘要：随着人口老龄化加剧和慢性病高发，公众对便捷、高效的健康管理手段需求日益增强。本文设计并实现了一套基于Android平台的移动健康管理系統，系统整体采用嵌入式采集端与移动客户端相结合的架构。在硬件方面，系统以STM32单片机为核心，集成温度、心率、血压、血氧和GPS等多种传感器模块，借助ESP8266实现健康数据的无线实时上传。在软件部分，云服务器负责健康数据的接收、解析、存储与服务响应，数据库采用MySQL实现信息的统一管理。APP客户端基于Android Studio开发，支持用户登录、体征数据实时监控、历史查询、图表分析和健康反馈等功能；选择IntelliJ IDEA作为开发环境开发Web管理员平台，实现数据管理与健康建议。

关键词：健康管理；Android；MySQL；STM32；云服务器

1 研究背景

随着社会节奏加快、老龄化加剧和慢性病增多，公众对健康管理需求提升。传统监测方式滞后，难以满足需求。在此背景下，构建一个集数据采集、无线传输、统一存储与移动端展示于一体的健康管理系統，具有重要的现实意义和应用价值。

本课题以移动端健康管理为研究对象，围绕“数据采集—无线传输—云端存储—移动展示—健康建议”五个环节，开发了一套具有高度集成性和实用性的健康管理系統。系统整体构建了从数据感知端、通信层、云服务到用户交互层的完整技术链路，为实现个性化健康数据管理、趋势分析与远程干预提供了切实可行的技术路径。

2 系统功能分析与架构设计

2.1 系统功能分析

本系统基于STM32单片机构建嵌入式采集终端，实时采集并封装多种健康数据，通过ESP8266模块实现无线传输。云端服务器接收数据并存入MySQL数据库，实现统一管理。Android客户端支持体征监测、历史查询、图表分析与反馈，系统整体涵盖数据采集、传输、存储与展示三大模块。系统主要包含以下三个模块：

- 1) 嵌入式采集模块（数据采集端）：嵌入式采集模块以STM32单片机为核心，集成温度、心率、血压、血氧、GPS等传感器，负责对用户各类健康数据的实时采集与封装。数据通过串口传输至ESP8266模块，实现与上层系统的通信。
- 2) 后台管理模块（web后台端）：后台管理模块是系统的重要组成部分，基于Java语言开发，采用传统的Web开发模式，实现了管理员登录验证、用户信息管理、健康建议推送、历史数据查看与用户反馈处理等核心功能。
- 3) 用户交互模块（Android客户端）：用户交互模块集成注册登录、数据展示、

历史查询、图表分析与系统设置等功能，支持身份认证与个性化配置，保障操作便捷与数据安全，提升用户健康管理体验。

2.2 总体架构设计

本系统采用三层结构（C/S架构）+嵌入式采集层的混合架构模型，整体架构划分为感知层、传输层、数据处理层与应用层。

感知层：感知层由STM32F103C8T6及多种传感器组成，采用Keil和C语言开发，实时采集体温、心率、血氧等数据，经过预处理后通过串口发送至通信模块。

传输层：传输层使用ESP8266 WiFi模块作为核心组件，基于TCP/IP协议实现无线通信功能。ESP8266通过串口UART通信，接收来自传感器的数据，并打包后通过TCP Socket连接方式上传至云端服务器。

数据处理层：由服务器端业务逻辑与数据库组成。云服务器提供接口服务，支持数据的接收、解析、入库、查询及处理等功能。数据库部分使用MySQL关系型数据库管理系统，结构设计涵盖用户信息表、健康数据表、信息反馈表等。

应用层：本系统的客户端通过Android Studio开发，使用Java和Kotlin编写，支持用户登录、数据查看、图表分析与健康反馈。

3 系统功能实现

本系统从嵌入式终端到APP客户端，均围绕数据驱动、交互友好与功能完备目标展开技术实现。各层模块功能明确、接口规范、结构清晰。

3.1 硬件实现

1) STM32F103C8T6作为系统主控单元，具备多接口（USART、I2C、SPI、ADC），负责传感器数据采集、OLED显示控制和ESP8266无线通信，实现系统整体协调。

2) 温度采集模块：DS18B20传感器采用单总线协议连接至PB12引脚，初始化后周期性采样并转换为摄氏温度值。

3) 健康数据采集模块：MQ-R12模块通过模拟电压信号输出，经PA0引脚接入ADC通道采样后校准显示。

4) GPS定位模块：GT-U8模块通过串口连接PA9/PA10，通过USART串口与STM32主控芯片连接，读取标准NMEA格式数据，解析\$GPGGA与\$GPRMC字段获取经纬度。

5) WiFi传输模块：ESP8266通过UART串口与STM32通信，采用AT指令集实现模块配置与控制。系统封装了一系列函数，完成模块初始化、Wi-Fi连接、TCP连接建立以及数据收发等核心功能。

6) 状态显示模块：OLED12864液晶屏实时显示当前采集值；PB5引脚连接LED指示通信状态。硬件实物如下图3.1所示。

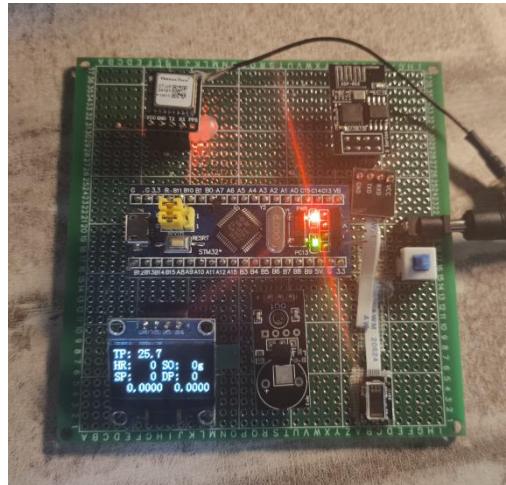


图3.1 硬件实物图

3.2 数据通信实现

ESP8266作为系统中的无线通信模块，工作于STA模式，通过连接指定的Wi-Fi热点实现网络接入。在STM32主控芯片的控制下，ESP8266模块利用标准AT指令集完成网络初始化、Wi-Fi连接、TCP连接建立以及数据发送等全过程。

系统启动后，STM32通过串口向ESP8266发送AT指令，完成模块复位、模式设置及连接指定Wi-Fi，建立稳定的TCP连接。传感器采集的健康数据被STM32封装成包含uid、体温、心率、血压、血氧、GPS等字段的JSON格式数据。通过串口发送AT+CIPSEND指令后，STM32将JSON数据传输给ESP8266，模块再通过TCP协议将数据发送至云服务器。服务器接收数据后解析JSON并存入数据库，支持多用户并发访问。该流程保证了数据传输的实时性和稳定性，是系统实现远程智能健康管理的关键。

3.3 Android客户端实现

Android 应用基于 Android Studio 开发，主要模块包括：

- 1) 用户登录模块：用户输入账号密码，若为空或错误密码提示登录失败，数据库验证输入正确则后进入主界面。
- 2) 数据展示模块：周期获取定位、体温、心率、血氧、血压等信息，显示于界面，设定每20秒刷新一次。
- 3) 历史数据查询模块：支持获取并展示历史健康数据，方便用户查看健康变化。
- 4) 数据可视化模块：支持用户浏览自身体温、血压、血氧等数据的折线图，基于LineChartData实现图形化界面。
- 5) 用户反馈模块：用户填写反馈并提交至后端，系统保存并返回给管理员平台。
- 6) 个人中心模块：展示用户头像昵称，支持信息修改、密码更改、退出登录及在线反馈。

3.4 Web端管理员平台

为了满足后台管理与远程干预功能的需求，系统设计了一个基于Web的管理员管理平台，主要用于：

- 1) 用户数据管理模块：管理员可添加新用户，系统检查用户名是否存在，若无则生成唯一ID和注册时间，保存至数据库。管理员也能编辑或删除用户，确保数据及时更新。所有用户信息以表格形式展示，便于管理。
- 2) 历史数据管理模块：通过前端解析并展示在历史数据，查看其历史体征记录；
- 3) 健康建议推送模块：管理员可编辑个性化内容，并通过接口推送至用户端APP。
- 4) 用户反馈模块：接收来自移动端用户的健康问题反馈。

通过Web端平台，系统管理员不仅能够查看系统整体运行状态，也可通过数据分析与个性化建议，参与用户的健康管理，提升服务深度与干预及时性。

4 系统测试与结论

4.1 系统测试

测试内容：确认STM32硬件端能采集温度、心率、血氧和GPS位置信息，通过ESP8266模块上传至服务器，APP端是否能准确接收并显示采集数据，随后将数据保存起来，方便用户查看。测试结果如下图4.1、4.2所示。



图4.1 用户健康数据采集显示界面

历史数据				
体温	心率	血氧	血压	时间
35.1	102	98	156/102	2025-06-01 14:11:45
34.9	101	99	146/96	2025-06-01 14:11:25
34.9	101	98	158/102	2025-06-01 14:11:06
34.8	101	99	159/103	2025-06-01 14:10:46
34.7	95	99	163/105	2025-06-01 14:10:27
34.5	95	99	161/104	2025-06-01 14:10:07
34.2	93	99	163/109	2025-06-01 14:09:48
33.7	100	99	0/0	2025-06-01 14:09:29
34.0	100	98	0/0	2025-06-01 14:09:09
34.3	102	99	0/0	2025-06-01 14:08:50
34.1	107	97	0/0	2025-06-01 14:08:30
33.8	98	99	0/0	2025-06-01 14:08:11
33.4	93	96	0/0	2025-06-01

图4.2 历史数据界面图

4.2 研究结论

本系统围绕Android移动终端设计，结合STM32嵌入式采集端与云端服务，成功实现了集“实时采集—云端管理—终端展示—双向反馈”于一体的健康管理平台。系统架构清晰、功能完整，经过实测验证在稳定性、易用性、安全性方面均表现良好，具备较强实用价值与推广潜力。