

# Data module Requirements Specification 1.0

Date	Author	Description
2025/03/28	SmartStride	data module

## Data module Requirements Specification 1.0

### 用例图

#### 终端用户（患者）

##### 开启设备

##### 流程

##### 连接设备至数据管理系统

##### 流程

##### 启动传感器数据采集

##### 流程

##### 查看康复进度

##### 流程

#### 企业用户（数据库管理员）

##### 设置云端与设备配置

##### 异常数据剔除与补偿

##### 流程

##### 数据库增删改查（管理患者数据）

##### 流程

##### 交付数据给分析团队

##### 流程

##### 存储分析后的数据

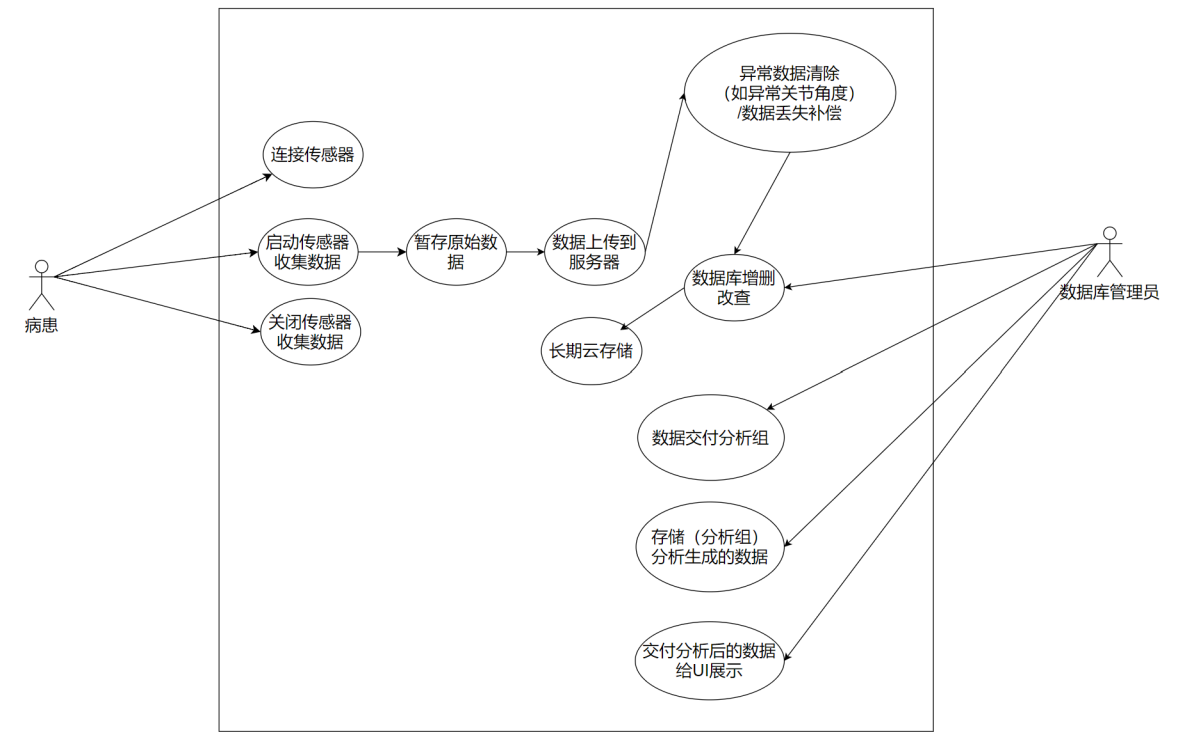
##### 流程

##### 提供分析结果给UI界面进行可视化展示

##### 流程

这份**中文版需求分析文档**覆盖了患者和数据库管理员的核心需求，确保系统功能清晰可执行。

# 用例图



## 终端用户（患者）

使用康复设备的个人被视为终端用户。

## 开启设备

- **目标：**开启康复设备，使其准备好进行数据采集。
- **概要：**患者打开设备，初始化传感器，为运动数据采集做好准备。
- **使用频率：**每次康复训练前。
- **前置条件：**设备已充电并处于正常工作状态。
- **后置条件：**设备成功开启，传感器初始化完成，可进行连接。

## 流程

角色	系统
患者按下电源按钮	设备启动并初始化传感器

## 连接设备至数据管理系统

- **目标：**建立康复设备与云端数据管理系统之间的连接。
- **概要：**患者将设备与系统配对，以实现实时数据传输和远程监控。
- **使用频率：**每次康复训练前。
- **前置条件：**设备已开启，系统可用。
- **后置条件：**连接成功，数据可同步传输。

流程

角色	系统
患者发起设备配对	系统搜索可用设备
患者选择正确的设备	系统建立安全连接
患者确认连接	系统显示连接状态

启动传感器数据采集

- **目标：**采集患者下肢在康复训练中的运动数据。
- **概要：**设备连接后，患者启动数据采集，传感器开始记录运动数据。
- **使用频率：**每次训练可能多次操作。
- **前置条件：**设备已开启并成功连接系统。
- **后置条件：**数据持续记录并传输到系统。

流程

角色	系统
患者启动数据采集	系统开始记录传感器数据
患者进行康复训练	系统采集并处理运动数据
患者停止数据采集	系统保存所采集的数据

查看康复进度

- **目标：**允许患者跟踪自身的康复进度。
- **概要：**患者访问系统界面，查看历史数据和康复进度分析结果。
- **使用频率：**按需查看。
- **前置条件：**系统已收集并处理相关数据。
- **后置条件：**患者获得自身康复情况的反馈信息。

流程

角色	系统
患者访问康复进度界面	系统检索并展示数据分析结果

企业用户（数据库管理员）

数据库管理员可通过云平台访问所有设备的数据。  
数据库管理员仅可在设备物理连接时访问嵌入式设备的数据。

# 设置云端与设备配置

请参考部署文档。

## 异常数据剔除与补偿

- 目标：**确保采集数据的准确性和连续性，以提高康复训练数据的可靠性。
- 概要：**
  - 异常数据剔除：**设定关节角度的合理范围，超出范围的数据（例如膝关节角度为 0° 至 140° 之间）会被标记为无效数据，并从分析中剔除。
  - 数据补偿：**当 BLE 传输中断或数据丢失时，采用线性插值方法修复数据，填补空缺，保持数据的连续性与完整性。
- 使用频率：**每次数据上传至服务器或数据分析前自动执行。
- 前置条件：**设备已成功采集到原始运动数据，并上传至服务器。
- 后置条件：**异常数据被清除，缺失数据被补偿，数据完整性得到保障。

### 流程

角色	系统
服务器接收运动数据	解析数据并检测是否存在异常值
系统检测到异常数据	标记无效数据并从分析数据集中剔除
服务器检测到数据缺失	使用线性插值方法进行数据补偿
数据处理完成	生成清理后的数据，存入数据库

## 数据库增删改查（管理患者数据）

- 目标：**管理系统中的康复数据，包括存储、更新、查询和删除数据，以确保数据的完整性和可用性。
- 概要：**数据库管理员可对患者的康复数据进行增删改查操作，支持数据维护和分析需求。
- 使用频率：**根据需求定期或不定期执行。
- 前置条件：**系统已存储患者的康复训练数据，管理员拥有适当的访问权限。
- 后置条件：**数据库内容更新，确保数据的准确性和一致性。

### 流程

角色	系统
数据库管理员请求新增数据	系统验证数据格式并插入数据库
数据库管理员请求修改数据	系统更新数据库中的相关记录
数据库管理员请求查询数据	系统返回匹配的数据记录
数据库管理员请求删除数据	系统从数据库中移除指定数据

## 交付数据给分析团队

- **目标：**将原始康复数据传输至分析团队进行进一步处理。
- **概要：**系统支持管理员将采集到的数据发送至分析团队，以便进行深度分析。
- **使用频率：**根据分析需求定期进行。
- **前置条件：**数据采集已完成。
- **后置条件：**分析团队成功接收结构化数据。

### 流程

角色	系统
管理员选择数据批次	系统准备数据用于导出
管理员确认数据传输	系统发送数据至分析团队

## 存储分析后的数据

- **目标：**将分析后的数据安全存储，以备未来查询和对比。
- **概要：**数据经过分析后，被存储至系统，供医疗人员后续查看。
- **使用频率：**持续进行。
- **前置条件：**数据分析已完成。
- **后置条件：**系统安全保存分析后的数据。

### 流程

角色	系统
分析团队提交数据结果	系统验证并存储数据

## 提供分析结果给UI界面进行可视化展示

- **目标：**为医疗人员提供直观的患者数据分析结果。
- **概要：**系统将处理后的数据以可视化方式展示，帮助医疗人员进行分析和决策。
- **使用频率：**按需查看。
- **前置条件：**已完成数据处理。
- **后置条件：**系统界面显示分析结果。

### 流程

角色	系统
管理员请求数据可视化	系统检索并展示处理后的数据