软件工程需求分析文档

2113353 张一帆

一、引言

编写目的

本文档旨在详细阐述智慧渔场可视化系统的软件需求。此系统设计用于增强养殖场管理者及其团队对渔场运营数据的监控、分析与响应能力。通过明确系统需求，开发团队将能够构建一个符合用户需求、易于操作且功能完备的应用程序。本文档的目标读者包括项目管理团队、软件开发者、测试工程师以及项目的利益相关者。通过本文档，所有参与者将能够确保开发和实施过程中的需求得到满足，从而提高项目的成功率。

项目背景

随着水产养殖业的快速发展，传统的养殖管理方法已经难以满足现代化大规模生产的需求。智慧渔场可视化系统应运而生，旨在利用最新的信息技术和智能化设备，如物联网传感器和数据分析工具，来优化渔场的管理效率和生产力。系统将集成实时数据监控、自动化数据分析和可视化报告功能，帮助管理者实时掌握渔场的环境状况、预测未来变化并快速作出决策。此外，该系统还将支持多用户操作，不同的用户角色将具有不同的权限，以适应从技术人员到管理层不同用户的需求。

二、任务概述

任务目标

智慧渔场可视化系统的主要任务目标是提供一个集数据收集、处理、分析及可视化于一体的综合管理平台，以优化渔场的日常运营和长期发展规划。系统将使养殖户能够：

- 实时监控关键的水质参数和环境条件；
- 分析生物数据，如鱼类生长率和死亡率，以优化养殖策略；
- 接收自动化的报告和警报，以快速响应潜在的环境风险；
- 管理用户权限和安全性，确保数据的安全和系统的稳定运行。

用户特点

本系统的用户群体多样，包括但不限于：

- **养殖户**：日常使用系统监控渔场状况，关注生物的生长和水质的变化。
- **技术人员**：负责系统的维护、数据的校验和异常情况的处理。
- **管理人员**：使用系统的报告和分析工具进行决策支持，管理用户权限。
- **研究人员**：利用收集的数据进行科研工作，可能需要高级的数据分析功能。

每种用户类型都有不同的系统使用频率、功能需求和技能水平，系统设计需要考虑这些因素以提供适宜的用户界面和体验。

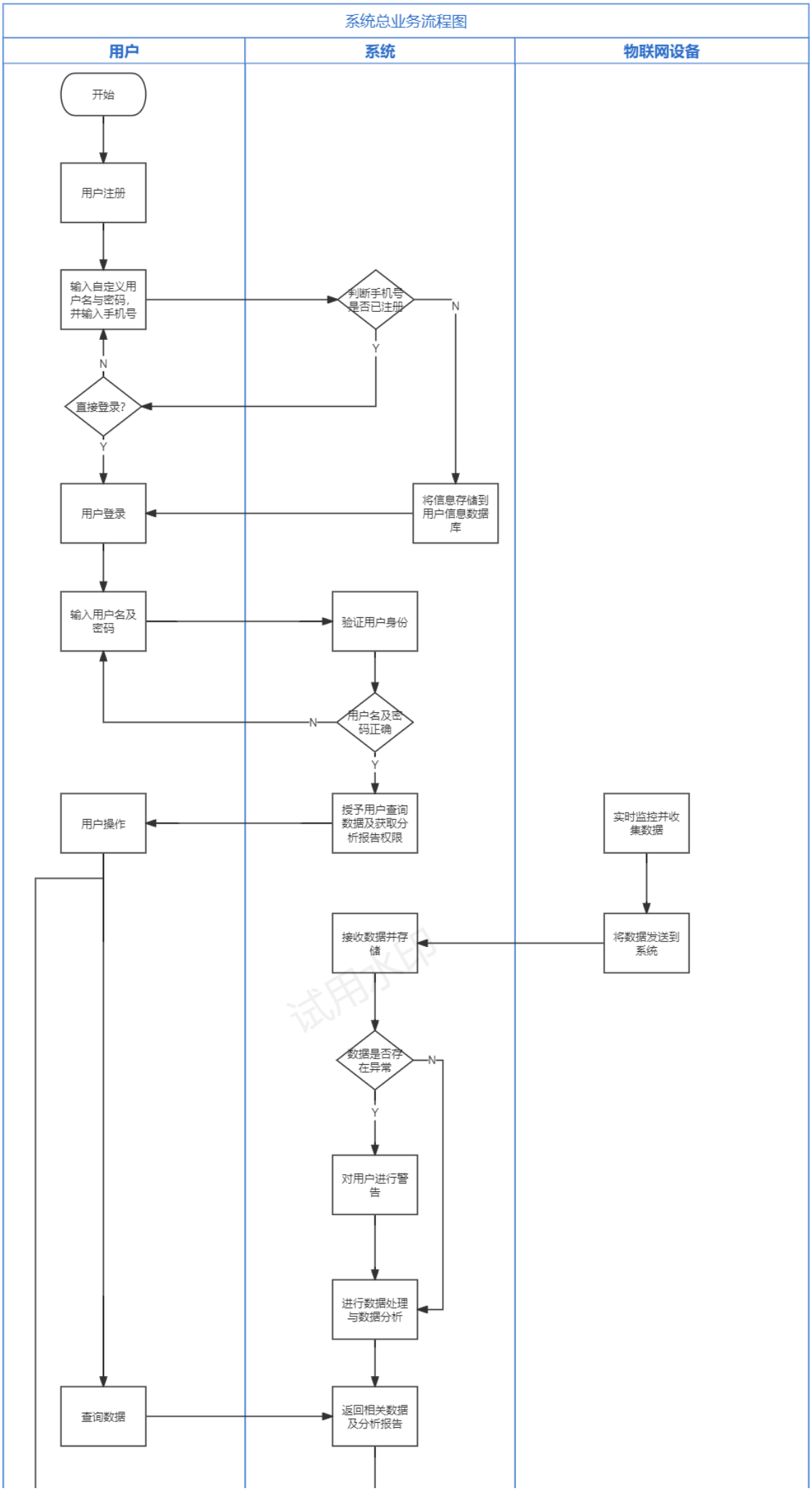
假定与约束

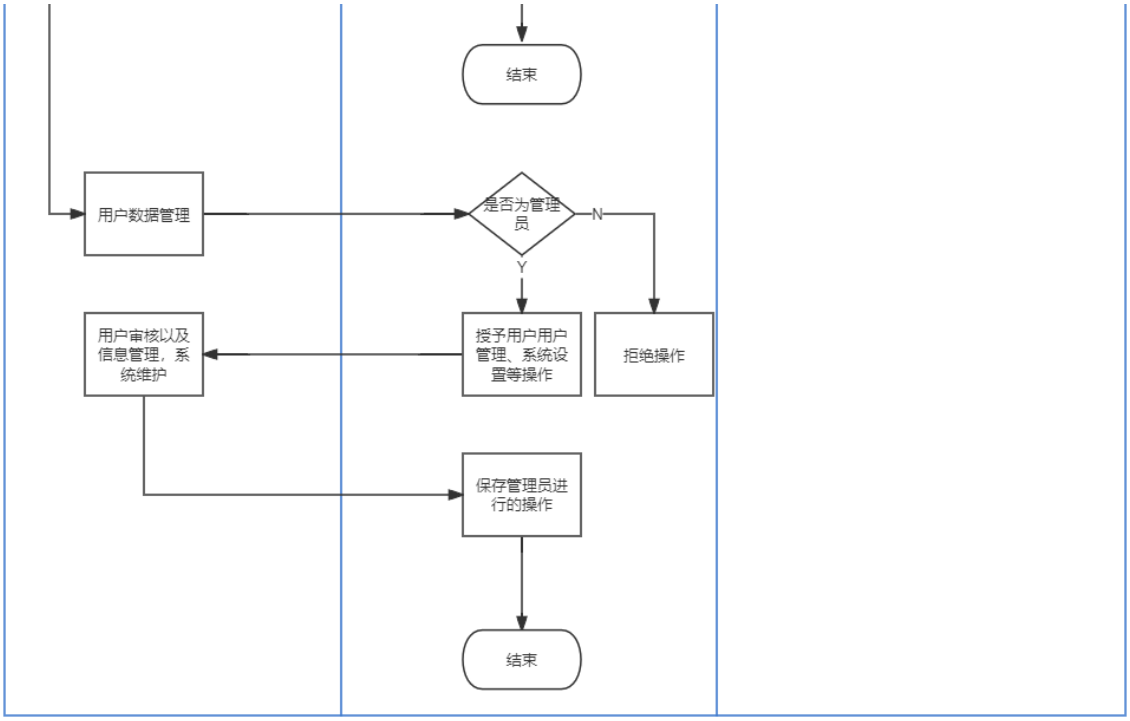
- **假定**：

    - 系统依赖于稳定的互联网连接来进行实时数据传输和处理。
    - 用户具备基本的计算机操作能力和理解系统操作的能力。
    - 所有传感设备均按规定安装并进行定期维护。
- **约束**:
    - 系统必须能够处理大量数据且保持高性能，以不影响实时数据分析的准确性和响应时间。
    - 必须遵守相关数据保护法规，确保用户和数据的安全。
    - 预算限制可能影响系统功能的实现范围和设备选择。

三、业务描述

系统总业务流程图及其描述：


系统总业务流程图
用户
系统
物联网设备
开始
用户注册
输入自定义用户名与密码，并输入手机号
判断手机号是否已注册
N
Y
N
直接登录?
Y
用户登录
将信息存储到用户信息数据库
输入用户名及密码
验证用户身份
用户名及密码正确
N
Y
用户操作
授予用户查询数据及获取分析报告权限
实时监控并收集数据
接收数据并存储
将数据发送到系统
数据是否存在异常
N
Y
对用户进行警告
进行数据处理与数据分析
查询数据
返回相关数据及分析报告
试用水印



1. **用户注册、登陆与身份验证**：

- 用户自定义用户名和密码进行注册，并需输入手机号用于验证，同时需注意一个手机号仅能绑定一个账号
    - 用户通过输入用户名和密码登录系统。
    - 系统验证用户身份，并根据用户类型（普通用户、管理员）授予相应权限。

2. **数据监控和收集**：

- 物联网设备实时监控渔场的水质参数、气象条件等，并将数据发送到系统。
- 系统收集并存储这些数据，供后续处理和分析。

3. **数据处理与分析**：

- 对收集的数据进行清洗，排除异常值。
- 进行数据分析，如趋势分析、预测等，以支持决策。

4. **用户交互**：

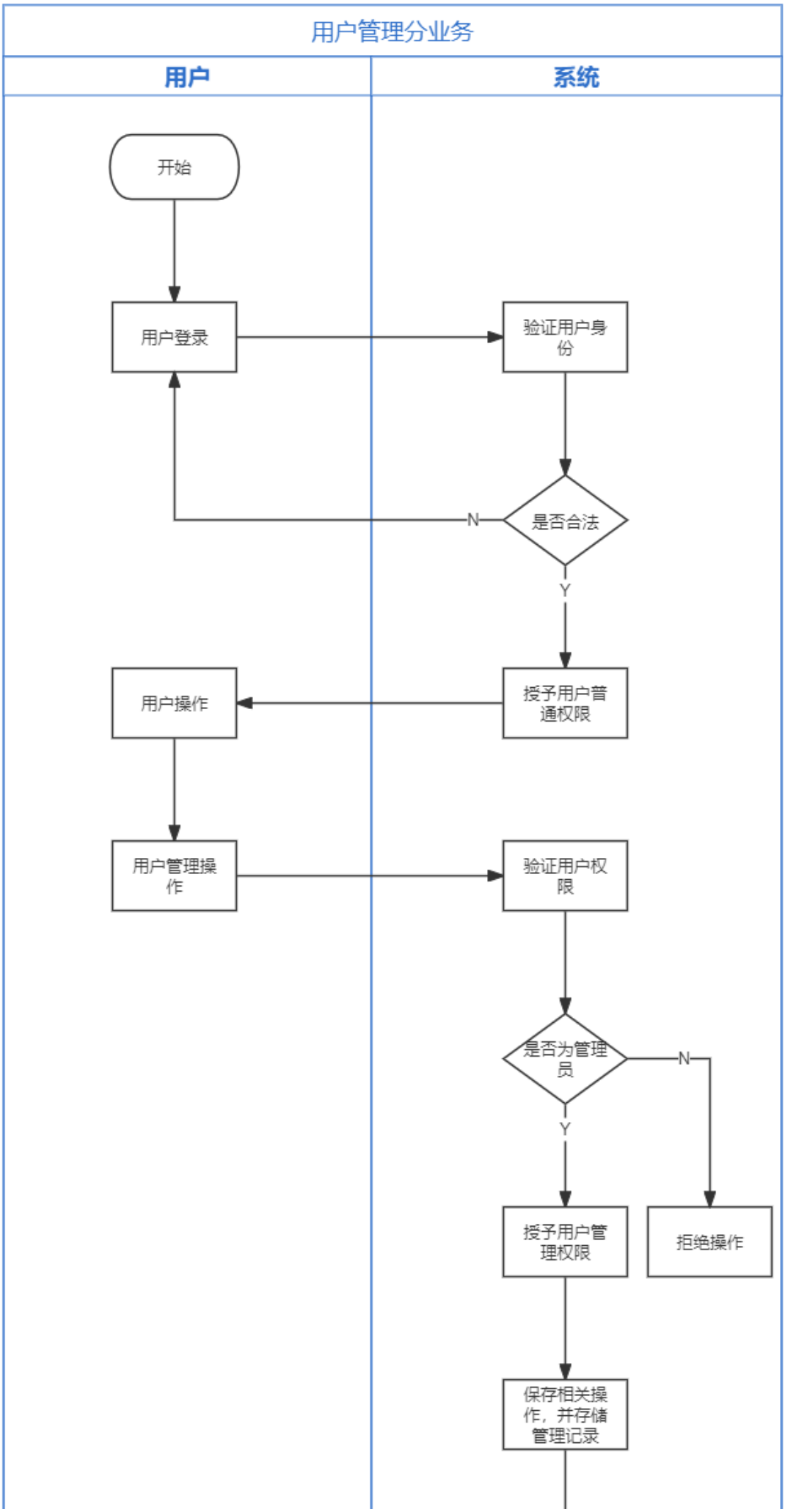
- 用户可以查询视图和分析数据报告。
- 管理员可以进行用户管理、系统设置等操作。
- 在操作后系统会保存相关操作日志

5. **报告生成与通知**：

- 系统根据分析结果生成报告。
- 如有重要事件或异常，系统会通知用户。

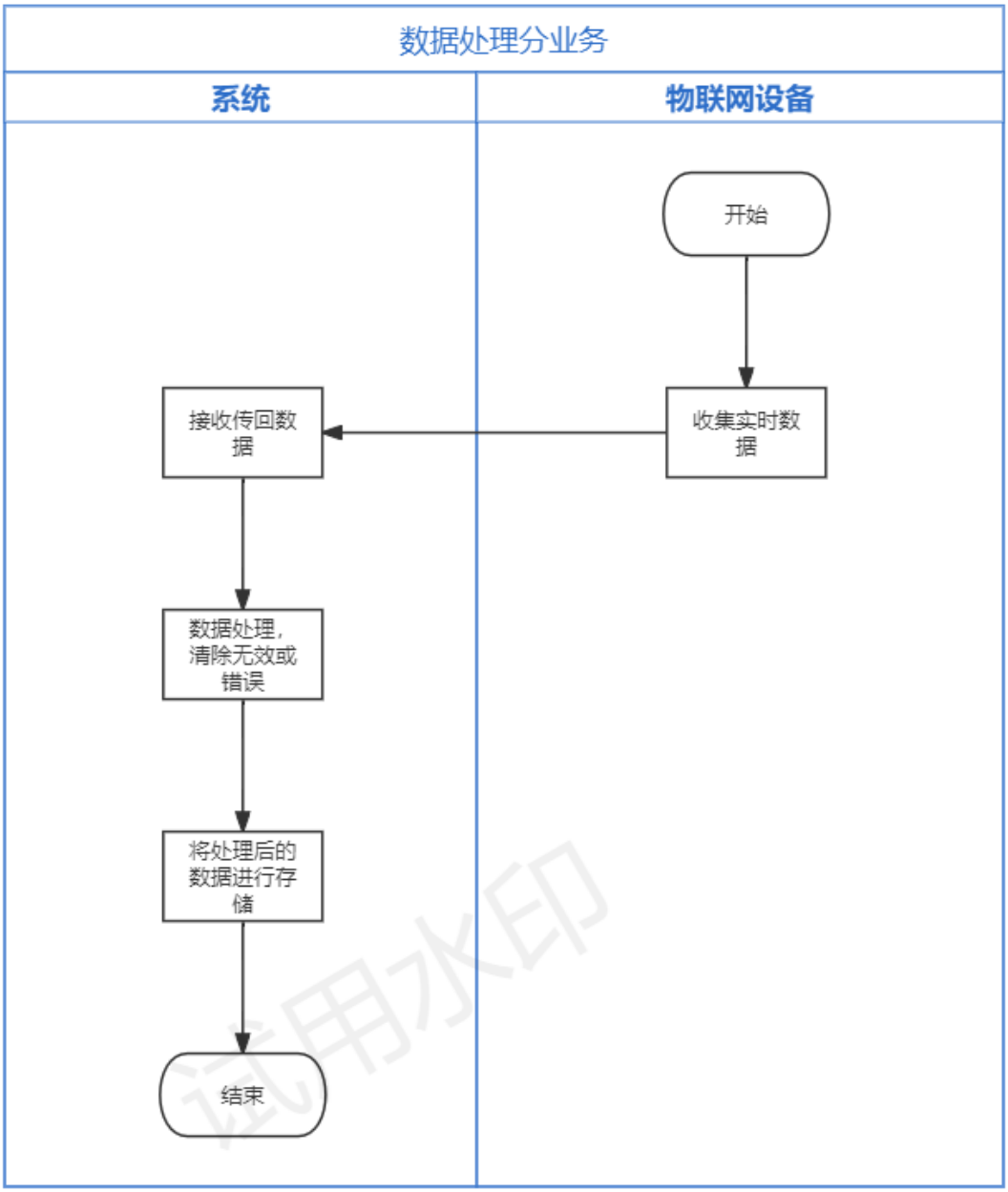
各个子业务流程图及其描述：

子业务流程1：用户管理


用户管理分业务
用户
系统
开始
用户登录
验证用户身份
是否合法
N
Y
用户操作
授予用户普通权限
用户管理操作
验证用户权限
是否为管理员
N
Y
授予用户管理权限
拒绝操作
保存相关操作，并存储管理记录

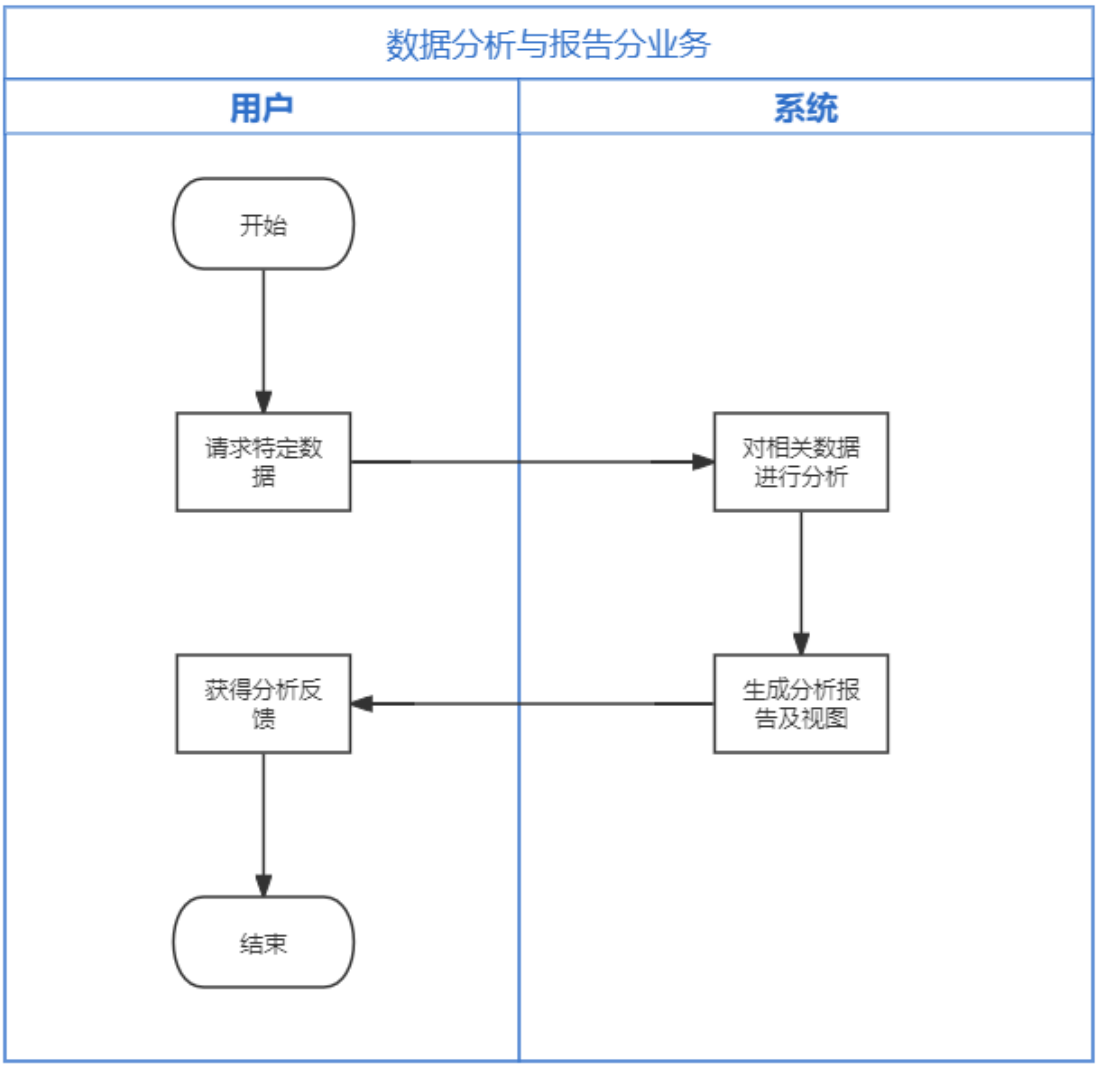
- **管理员登录**：管理员通过身份验证进入系统。
- **管理操作**：包括添加新用户、修改用户信息、删除用户、分配用户角色。
- **用户审核**：审核新用户注册信息，确保信息的真实性和安全性。

子业务流程2：数据处理



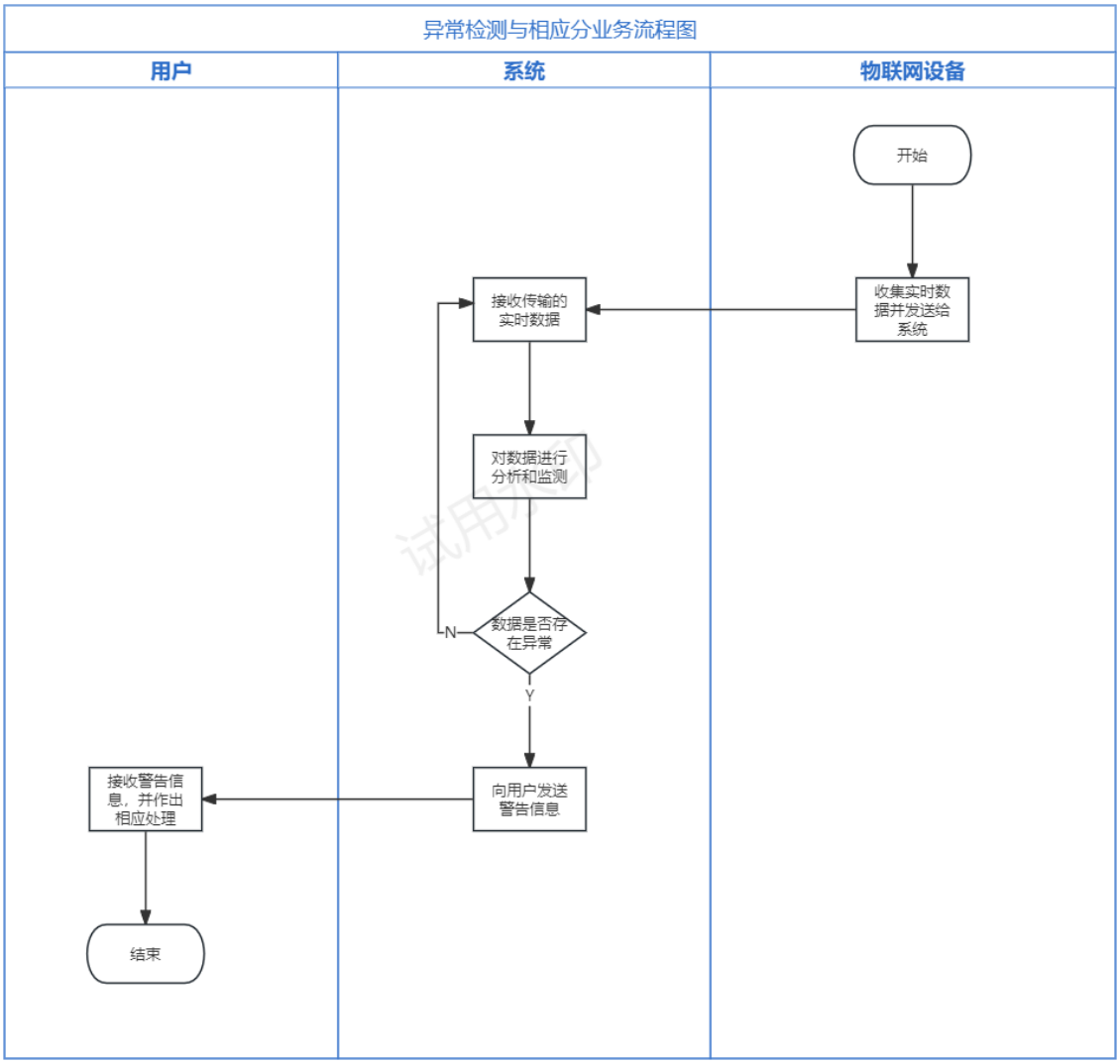
- **数据收集**：从各类传感器和设备收集数据。
- **数据清洗**：校验数据格式，清除无效或错误的数据。
- **数据存储**：将清洗后的数据存储到数据库中。

子业务流程3：数据分析与报告



- **数据查询**：用户请求特定数据。
- **数据分析**：系统对请求的数据进行分析，应用统计方法和模型。
- **报告生成**：基于分析结果，生成视图和报告供用户查看。

子业务流程4：异常检测与响应



- **实时监控**：系统对实时数据进行监控。
- **异常检测**：系统自动检测数据中的异常情况。
- **通知用户**：当检测到异常时，系统会立即通过邮件、短信或应用内通知等方式警告用户。

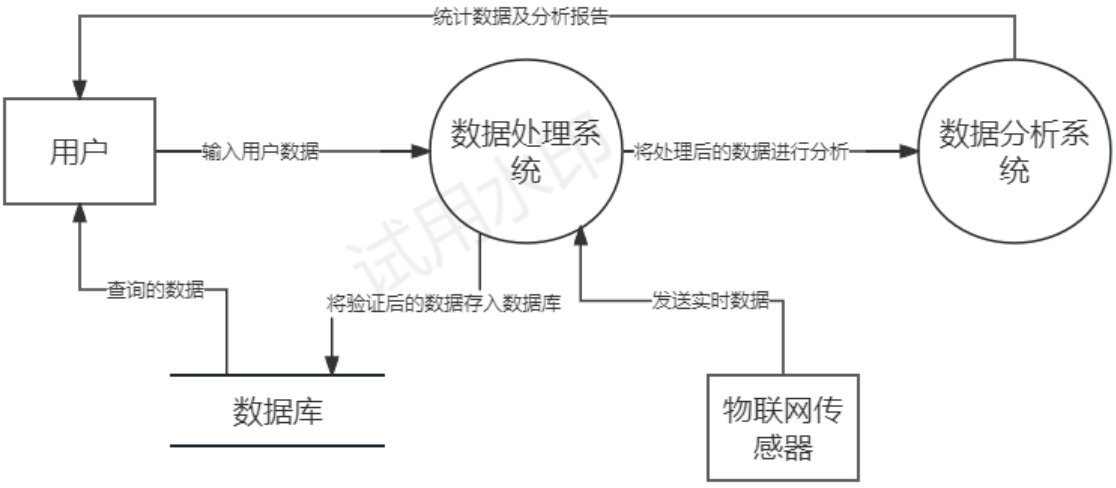
四、数据需求

数据需求描述：

1. **环境数据**：
    - 水温：水域的温度，对鱼类生长有直接影响。
    - 溶解氧：水中氧气含量，是鱼类生存的重要指标。
    - pH值：水的酸碱度，影响水质和生物的健康。
2. **设备数据**：
    - 设备状态：传感器和其他设备的运行状态。
    - 维护记录：设备的维护和检修记录。
3. **生物数据**：
    - 种群数量：各类水生动物的数量统计。
    - 生长情况：记录鱼类等水生动物的生长速度和健康状况。
4. **用户数据**：
    - 用户信息：包括用户名、密码、角色等信息。

- 操作记录：用户的登录和操作历史。

数据流图：



- **传感器**：收集环境数据和设备数据。
- **用户输入**：输入生物数据和用户数据。
- **数据处理系统**：
  - 数据验证：检查数据的有效性。
  - 数据存储：将验证后的数据存入数据库。
- **数据分析引擎**：
  - 分析处理：对数据进行统计和预测分析。
  - 报告生成：根据分析结果生成报告。
- **用户界面**：
  - 数据展示：向用户展示实时数据和报告。
  - 用户操作：用户进行数据查询和其他操作。

数据字典：

1. **环境数据表**：
   - `water_temperature`：浮点数，单位为°C，记录每个检测点的水温。
   - `dissolved_oxygen`：浮点数，单位为mg/L，记录溶解氧水平。
   - `pH_level`：浮点数，记录水的pH值。
2. **设备数据表**：
   - `device_id`：字符串，设备的唯一标识。
   - `status`：字符串，设备状态（如正常、维修中、故障）。
   - `maintenance_history`：文本，记录设备的维护和维修情况。
3. **生物数据表**：
   - `species`：字符串，水生动物的种类。
   - `population`：整数，种群数量。
   - `growth_rate`：浮点数，生长速度，单位为%/日。
4. **用户数据表**：
   - `user_id`：字符串，用户的唯一标识。
   - `password`：字符串，用户密码。
   - `role`：字符串，用户角色（管理员、普通用户）。
   - `activity_log`：文本，用户的操作记录。

五、 功能需求

功能划分：

1. **用户管理功能**
2. **数据收集与处理功能**
3. **数据分析功能**
4. **报告与通知功能**
5. **系统维护与更新功能**

功能描述：

1. 用户管理功能：

- **用户注册与登录**：允许新用户注册账户，并通过用户名和密码进行登录。系统应验证登录信息的准确性。
- **权限管理**：根据用户角色（如普通用户、管理员）分配不同的访问权限。
- **用户信息管理**：管理员可以添加、编辑或删除用户信息，包括重置密码、更新用户资料等。

2. 数据收集与处理功能：

- **数据收集**：自动从各种传感器收集环境和设备数据。
- **数据验证与清洗**：验证数据的有效性，清洗不符合要求或错误的数据。
- **数据存储**：将清洗后的数据安全地存储在数据库中。

3. 数据分析功能：

- **实时数据分析**：对收集的数据进行实时分析，以便快速响应渔场的环境变化。
- **历史数据分析**：分析历史数据以识别趋势和模式，支持长期决策制定。
- **预测模型**：使用统计和机器学习模型预测未来的环境条件和生物反应。

4. 报告与通知功能：

- **报告生成**：根据数据分析结果自动生成详细的报告，可供打印或在线查看。
- **异常通知**：当系统检测到环境参数异常时，自动向相关用户发送警报和通知。

5. 系统维护与更新功能：

- **系统监控**：监控系统的运行状态，确保所有组件正常工作。
- **软件更新**：定期更新系统软件以修复已知问题和引入新的功能。
- **硬件维护**：维护服务器和相关硬件设备，确保数据的持续收集和处理。

六、非功能性需求

准确性

- 系统必须保证数据的高度准确性，特别是涉及水质监测和生物统计的数据。数据误差范围应严格控制在合理的技术标准内。

及时性

- 系统应能实时处理和响应数据。对于环境监测和异常检测，响应时间不得超过几秒钟，以确保可以及时处理潜在的风险。

可扩充性

- 系统设计应具有良好的扩展性，支持未来功能的添加和改进，以适应技术进步和业务需求的变化。这包括轻松集成新的监测设备和数据分析工具。

易用性

- 系统界面应直观易用，适合所有技能水平的用户。应提供清晰的用户指南和帮助文档，以降低新用户的学习曲线。

易维护性

- 系统的维护应简单高效，支持快速诊断和问题解决。代码应遵循行业最佳实践，确保高质量和可维护性。

标准性

- 系统开发和实施应遵循国内外相关的行业标准和最佳实践，包括数据安全标准、隐私保护法规和接口标准。

先进性

- 系统应采用当前最先进的技术，如云计算、大数据分析和人工智能，以提供卓越的性能和分析能力。

安全性

- 系统必须实施严格的安全措施，包括数据加密、安全的用户认证机制和访问控制，以防止数据泄露和未授权访问。

可靠性

- 系统应具有高可靠性，确保连续稳定运行。应具备故障恢复机制和数据备份策略，以应对可能的系统故障。

响应性

- 界面设计应响应用户的操作，无论是数据查询还是报告生成，系统均应在短时间内给予反馈。

七、系统运行要求

硬件配置要求

- **服务器**：
  - CPU：至少为8核心，推荐使用Intel Xeon或AMD EPYC系列。
  - 内存：最小16GB RAM，推荐32GB或以上以支持大量数据处理。
  - 存储：至少1TB的SSD存储，以及额外的HDD存储用于数据备份。
  - 网络：千兆以太网接口，支持高速数据传输。
- **工作站（管理和监控用）**：

    - CPU：至少4核心，如Intel i5或更高。
    - 内存：最小8GB RAM。
    - 存储：256GB SSD。
    - 显示器：支持至少1080p分辨率的显示器，以便详细查看数据和图表。
    - 网络：无线或有线网络连接，保证稳定的互联网访问。
- **传感器和现场设备**：
    - 需安装有与系统兼容的最新固件的智能传感器。
    - 必须支持低功耗蓝牙或Wi-Fi以便于远程数据传输。

软件配置要求

- **操作系统**：
    - 服务器：推荐使用Linux操作系统，如Ubuntu 20.04 LTS或更高版本。
    - 工作站：Windows 10 Professional或更高版本，或MacOS 10.15 Catalina或更高版本。
- **数据库管理系统**：
    - 使用PostgreSQL 12.0或更高版本，或其他具有良好扩展性和安全性的关系型数据库管理系统。
- **后端技术栈**：
    - 推荐使用Node.js或Python作为服务器端编程语言。
    - 使用RESTful API设计标准来实现前后端的数据交互。
- **前端技术栈**：
    - HTML5, CSS3, 和JavaScript，推荐使用React或Angular框架来开发用户界面。
- **安全软件**：
    - 必须安装防火墙和反病毒软件，确保数据和系统的安全。
    - 使用加密技术保护数据传输，如SSL/TLS协议。
- **备份与恢复软件**：
    - 系统应配备自动数据备份解决方案，能够定期备份所有关键数据。
    - 必须设立灾难恢复计划和软件，以应对系统崩溃或数据丢失的情况。