



요구사항 명세서

1. 문서 개요

- **문서 제목:** 반려동물 건강 체크 자동 급식기 요구사항 명세서
- **버전:** v1.0.0
- **작성일:** 2025-01-17
- **작성자:** 김성태, 제서운
- **문서 목적:** 프로젝트 방향성을 정하고, 모든 팀원이 참조할 기준 문서를 제공하기 위함

2. 프로젝트 개요

- **프로젝트 명:** 모니터링
- **목표:** 반려동물의 건강 상태를 체크하고 자동 급식을 제공하여 반려인의 편의성과 동물 복지를 향상
- **주요 사용 사례: 고양이를 키우는 1인가구 또는 다묘 가구**
 - **사용 사례 1: 고양이의 사료 섭취량 모니터링**
 - **목적:** 고양이의 하루 사료 섭취량을 기록하고 이상 여부를 파악한다.
 - **시나리오:**
 1. 예약한 시간에 혹은 수동으로 사료를 급여한다.
 2. 고양이가 자동 급식기에 접근한다.
 3. 초음파 센서가 고양이를 감지한다.
 4. 카메라가 고양이를 인식하고 데이터 수집을 시작한다.
 5. 고양이가 사료 섭취를 완료한 후, 저울을 활용해 섭취량을 측정한다.
 6. 섭취 데이터를 서버에 저장하고, 모바일 앱에서 사용자에게 제공한다.
 7. 사료 섭취량이 설정된 정상 범위를 벗어나면 사용자에게 알림을 전송한다.
 - **사용 사례 2: 고양이의 눈 건강 진단**
 - **목적:** 고양이의 눈 건강 상태를 분석하고 이상 징후를 감지한다.
 - **시나리오:**
 1. 고양이가 사료를 섭취하는 동안 카메라가 얼굴 이미지를 캡처한다.
 2. 캡처된 이미지는 Jetson Nano로 전송되어 YOLO 모델로 분석된다.
 3. 눈곱, 눈물 등의 이상 신호를 탐지한다.
 4. 이상 징후 발견 시, 서버로 데이터를 전송한다.
 5. 모바일 앱에 건강 진단 결과와 이상 징후 알림을 전송한다.
 - **사용 사례 3: 모바일 앱을 통한 디바이스 제어**
 - **목적:** 사용자가 모바일 앱을 통해 사료 배급과 디바이스 상태를 관리한다.
 - **시나리오:**
 1. 사용자가 모바일 앱에서 디바이스와 연결한다.
 2. 앱에서 원하는 사료 배급 시간을 설정한다.
 3. 정해진 시간에 디바이스가 설정대로 작동하여 사료를 배급한다.
 4. 사용자가 추가로 사료 배급을 요청하면 앱에서 명령을 전송한다.
 5. 디바이스가 실시간 상태를 앱으로 전송하여 현재 배급 상태를 표시한다.
 - **사용 사례 4: 건강 데이터 조회 및 알림 확인**
 - **목적:** 사용자가 고양이의 건강 데이터를 조회하고 이상 징후를 확인한다.
 - **시나리오:**
 1. 사용자가 모바일 앱에 로그인한다.
 2. 앱의 캘린더에서 원하는 날짜를 선택한다.
 3. 날짜별로 저장된 건강 데이터(사료 섭취량, 음수량, 건강 진단 결과)를 확인한다.
 4. 건강 이상 알림(예: 눈 질환 징후, 섭취량 이상)을 확인하고 상세 정보를 조회한다.
 - **사용 사례 5: 예방 접종 기록 관리**
 - **목적:** 고양이의 예방 접종 일정을 관리하고 사용자에게 알림을 제공한다.
 - **시나리오:**
 1. 사용자가 모바일 앱에서 고양이의 예방 접종 일정을 등록한다.
 2. 서버에 예방 접종 데이터가 저장된다.
 3. 예정일이 다가오면 모바일 앱에서 사용자에게 알림을 전송한다.
 4. 사용자는 앱에서 접종 완료 여부를 업데이트한다.
 5. 접종 기록은 날짜별로 캘린더에 저장되고 조회 가능하다.
 - **사용 사례 6: 챗봇을 통한 건강 상담**
 - **목적:** 사용자가 챗봇을 통해 고양이 건강 관리와 관련된 질문에 대한 답변을 얻는다.
 - **시나리오:**

1. 사용자가 모바일 앱에서 챗봇 메뉴를 선택한다.
 2. "고양이가 요즘 밥을 잘 안 먹어요."와 같은 질문을 입력한다.
 3. 챗봇이 저장된 건강 데이터를 분석하고 사용자에게 맞춤형 조언을 제공한다.
 4. 필요 시, 가까운 수의사 방문을 추천하는 알림을 추가로 전송한다.
- **사용 사례 7: 다중 고양이 데이터 관리**
 - **목적:** 여러 마리 고양이를 키우는 사용자가 각 고양이의 데이터를 개별적으로 관리한다.
 - **시나리오:**
 1. 사용자가 모바일 앱에서 고양이 정보를 추가로 등록한다.
 2. 디바이스가 각 고양이를 얼굴 인식으로 구분하여 데이터를 기록한다.
 3. 앱에서 고양이별로 건강 데이터를 조회할 수 있다.
 4. 특정 고양이의 건강 이상 시, 해당 고양이만을 대상으로 알림을 전송한다.

3. 기능 요구사항

3.1. IoT 디바이스 기능

1. **초음파 센서와 적외선 센서(어두울 때)로 근처에 접근한 고양이를 인식**
 - 초음파 및 적외선 센서를 통해 고양이의 접근 여부를 감지
 - 라즈베리파이를 사용해 데이터 수집 및 센서 제어
2. **고양이를 인식한 시점부터 카메라로 고양이 얼굴을 인식(카메라는 항상 켜져 있음)**
 - 고양이의 얼굴을 인식하고 데이터 전송
 - 라즈베리파이와 Jetson Nano 간 연동
3. **정해진 시간대에 모터 제어를 통해 사료 자동 배급**
 - 서보 모터를 사용해 설정된 시간에 사료 배급
 - 배급량 조절 가능
4. **저울을 통해 고양이가 먹고 남은 사료의 양을 측정**
 - 사료 그릇의 남은 양을 무게센서로 측정
 - 데이터를 실시간으로 서버에 전송
5. **수동 사료 배급을 위한 버튼 부착**
 - 사용자 요청 시 버튼으로 즉시 사료 배급 가능
6. **사용자가 조회를 원하는 시점부터 카메라 영상을 실시간 모니터링**
 - 스마트폰 앱과 연동해 실시간 영상 스트리밍 제공
7. **사용자의 목소리를 녹음하여 배급 시점에 스피커로 출력**
 - 사용자 맞춤 음성을 녹음하여 사료 배급 시점에 재생
8. **고양이 눈 질환 detection**
 - YOLO를 사용해 고양이의 눈 건강 상태 분석
 - Jetson Nano에서 이상 징후를 감지 후 서버로 결과 전송
9. **이미지 데이터 선별 및 처리(downscaling)**
 - 고양이의 얼굴 이미지 데이터를 YOLO로 선별
 - 데이터를 다운스케일링한 뒤 AWS S3에 저장

3.2. 모바일 앱 기능

1. **캘린더**
 - 날짜별로 고양이의 건강 정보 및 건강 상태 요약 리포트를 제공
2. **건강 리포트(일일/주간/월간, 시각화 포함)**
 - 사료 섭취량 데이터를 시각화하여 제공
 - 건강 상태 정보를 제공 (안구 질환 및 기존 데이터를 통해 분석한 종합적인 건강 상태)
3. **사료 배급 이상 감지 시 사용자에게 알림**
 - 사료 섭취량이 비정상적으로 감소하거나 배급에 이상 발생 시 푸시 알림
4. **눈 건강 이상 감지 시 사용자에게 알림**
 - 고양이의 눈 질환 가능성 감지 시 푸시 알림
5. **디바이스 제어**
 - **기기와 연동:** IoT 디바이스 연결 및 관리
 - **사료 배급 일시, 횟수, 사료양 설정:** 정기 배급 및 추가 배급 설정 가능
6. **회원 관리**
 - 회원 가입, 로그인, 정보 수정 기능 제공
 - 각 회원이 등록한 고양이 개별 관리 (다묘 가정에 대해서도 지원)

3.3. 서버 및 데이터 관리

1. **Spring Boot**
 - **회원 및 고양이 관리**
 - 회원 가입, 로그인, 회원 정보 관리, 고양이 정보 관리 API 제공
 - Spring Security를 활용하여 사용자 인증 및 권한 관리 API 구현

- **건강 진단 및 기록 관리**
 - 고양이 건강 진단 결과 기록 및 예방 접종 일정 관리 API 제공
 - 날짜별 사료 배급 기록 및 섭취량 데이터 저장 API 제공
- **알림 및 챗봇 기능**
 - 고양이 건강 이상 징후 감지 시 사용자에게 푸시 알림 전송 API 구현
 - 사용자의 질문에 응답하거나 건강 관리 정보를 제공하는 챗봇 API 개발

2. MySQL

- **회원 및 고양이 정보 저장**
 - 회원 및 고양이의 기본 정보 (이름, 나이, 종 등) CRUD 제공.
- **건강 기록 저장**
 - 날짜별 사료 섭취량, 건강 진단 결과, 예방 접종 일정, 건강 이상 여부를 저장.
 - 주요 데이터 예시:
 1. **사료 섭취량 기록:**
 - 날짜, 시간, 섭취량(gram), 남은 사료 양
 2. **건강 진단 결과:**
 - 진단 날짜, 결과 (정상/이상), 이상 증상(눈 상태, 식욕 등)
 3. **예방 접종 기록:**
 - 접종 이름, 예정일, 접종 여부 (완료/미완료)

4. 비기능 요구사항

1. **성능:**
 - **대용량 데이터 처리:** 고양이의 건강 데이터를 **매일, 주간, 월간** 단위로 조회할 때, **최소 100명 이상의 사용자**의 데이터를 실시간으로 처리할 수 있어야 함.
 - **사료 배급 제어:** 정해진 시간에 사료 배급을 위한 **서보 모터**와 같은 하드웨어 제어는 **5초 이내**로 응답해야 하며, 배급이 완료되기까지 지연 없이 실행.
2. **보안:**
 - **데이터 암호화:** 사용자의 **개인 정보**와 **건강 진단 데이터**는 **SSL/TLS** 암호화를 통해 안전하게 전송되어야 하며, 민감한 정보는 **AES** 등 강력한 **암호화 방식**을 사용.
 - **사용자 인증 및 권한 관리:** **Spring Security**를 사용하여 **2단계 인증(2FA)**, **JWT** 또는 **OAuth 2.0**을 통해 보안을 강화하고, 각 사용자에게 **권한 기반 접근**을 제공하여 개인 정보를 보호.
3. **확장성:**
 - **시스템 확장성:** 시스템은 **수평적 확장**이 가능해야 하며, **서버가 과부하되면 자동으로 확장**될 수 있도록 **클라우드 기반 인프라**(예: AWS, Azure)를 활용하여 트래픽 증가에 유연하게 대응
4. **사용성:**
 - **사용자 인터페이스(UI):** 모바일 앱과 웹 대시보드는 **직관적**이고 **사용자 친화적**인 UI를 제공, 사용자가 **손쉽게 건강 진단 결과**와 **사료 배급 상태**를 확인할 수 있도록 설계.
 - **알림 시스템:** 사용자는 건강 이상 징후 감지 시, **푸시 알림**을 통해 즉시 알림
5. **호환성:**
 - **기기 호환성:** IoT 디바이스(센서, 카메라 등)는 **라즈베리파이**와 **Jetson Nano**와 호환되어야 하며, **모바일 앱**은 **iOS**와 **Android** 플랫폼에서 원활하게 작동해야 함.