# **Tài liệu Yêu cầu Kỹ thuật (Technical Requirement)**

**Dự án: Máy cho cá ăn tự động thông minh**

**1. Giới thiệu**

* **Mục đích: Xác định các yêu cầu kỹ thuật cho máy cho cá ăn tự động, đảm bảo hệ thống hoạt động chính xác, dễ sử dụng, an toàn và bền.**
* **Phạm vi: Thiết bị được thiết kế để cho cá ăn theo lịch hẹn hoặc thủ công. Người dùng nhập thời gian và khối lượng qua keypad 16 phím, theo dõi trên LCD, kích hoạt cơ cấu bằng servo, và nhận thông báo qua đèn + còi. Lượng thức ăn được kiểm soát chính xác nhờ cảm biến khối lượng.**

**2. Yêu cầu hệ thống**

**2.1 Ngoại hình (Physical Appearance)**

**- Vỏ máy phải được làm bằng vật liệu chống ẩm, bền, chịu được môi trường gần nước (nhựa ABS/PC).**

**- Khoang chứa thức ăn phải dễ quan sát và dễ dàng nạp thêm thức ăn.**

**- Thiết bị phải đạt mức chống nước cơ bản (tối thiểu IPX4) để an toàn khi đặt cạnh hồ cá.**

**2.2 Hiển thị (LCD Display)**

**- Máy phải có LCD (16x2 hoặc 20x4) để hiển thị các thông tin chính.**

**- LCD phải hiển thị giờ đã cài đặt để cho cá ăn.**

**- LCD phải hiển thị khối lượng thức ăn mà người dùng set (đơn vị gram).**

**2.3 Chức năng (Functionality)**

**- Máy phải sử dụng keypad 16 phím: gồm 9 phím số (0–9) để nhập giờ/phút và một số phím chức năng (Set, Enter, Clear) để cài đặt thời gian và khối lượng.**

**- Người dùng phải có thể cài đặt tối thiểu 3 mốc giờ cho cá ăn trong một ngày (sáng, trưa, chiều).**

**- Máy phải có nút nhấn rời để cho ăn thủ công ngay khi người dùng muốn.**

**- Đúng giờ đã cài đặt hoặc khi bấm nút thủ công, servo phải quay để phân phát thức ăn.**

**- Máy phải có cảm biến khối lượng để đo chính xác lượng thức ăn được phân phát, sai số không vượt quá ±5 g.**

**- Người dùng phải có thể cài đặt lượng thức ăn mong muốn (theo gram) bằng keypad, servo sẽ dừng khi đạt đúng khối lượng đó.**

**- Khi cho cá ăn, hệ thống phải bật đèn LED và còi báo hiệu trong một khoảng thời gian (khoảng 5 giây).**

**- Máy phải lưu giữ các thông số (giờ cài đặt và khối lượng) trong bộ nhớ không mất dữ liệu khi mất điện (EEPROM hoặc Flash).**

**- Máy phải có cơ chế báo lỗi: nếu servo bị kẹt hoặc cảm biến không phản hồi, còi phải phát tín hiệu cảnh báo và LCD hiển thị thông báo lỗi.**

**3. Yêu cầu phi chức năng (Non-Functional Requirements)**

**- Máy phải hoạt động ổn định trong dải nhiệt độ môi trường từ 10 °C đến 40 °C.**

**- Độ ồn của máy khi hoạt động (không tính còi báo) không được vượt quá 50 dB.**

**- Máy phải có pin dự phòng để duy trì đồng hồ thời gian thực (RTC) và dữ liệu cài đặt ít nhất 24 giờ khi mất điện.**

**- Tuổi thọ trung bình của thiết bị phải đạt tối thiểu 2 năm trong điều kiện sử dụng thường xuyên.**

**4. Kiểm chứng và xác nhận (Verification & Validation)**

* **Với keypad: thử nhập toàn bộ 16 phím để đảm bảo nhận dữ liệu chính xác.**
* **Với hẹn giờ: cài đặt 3 mốc giờ trong ngày, quan sát máy cho ăn chính xác vào các thời điểm đó.**
* **Với nút thủ công: nhấn nút, kiểm tra servo quay và máy cho cá ăn ngay.**
* **Với cảm biến khối lượng: thử phân phát 20 g, 50 g và so sánh với cân chuẩn, sai số không vượt quá ±5 g.**
* **Với hiển thị khối lượng: nhập giá trị 30 g bằng keypad, LCD phải hiển thị đúng con số.**
* **Với đèn và còi: khi cho ăn, đèn sáng và còi kêu ít nhất 5 giây.**
* **Với lưu dữ liệu: tắt nguồn, bật lại, các giờ và khối lượng cài đặt vẫn còn.**
* **Với báo lỗi: mô phỏng servo kẹt, quan sát còi kêu liên tục và LCD báo lỗi.**