# Tài liệu Yêu cầu Kỹ thuật (Technical Requirement)

## **Dự án: Đồng hồ số đặc biệt cho em gái**

**1. Giới thiệu**

* **Mục đích**: Tài liệu này xác định các yêu cầu kỹ thuật cho sản phẩm đồng hồ số đặc biệt, dùng để hiển thị thời gian, hiệu ứng hình ảnh (mắt robot), báo thức và kết nối với điện thoại thông minh.
* **Phạm vi**: Đồng hồ được thiết kế để sử dụng cá nhân trong gia đình, có khả năng kết nối Wi-Fi/Bluetooth và đồng bộ với Google Calendar.

**2. Yêu cầu hệ thống**

**2.1 Ngoại hình (Physical Appearance)**

* **R-001**: Vỏ đồng hồ **phải** có màu nữ tính (ví dụ: hồng, pastel).
* **R-002**: Vỏ đồng hồ **phải** có dạng khối hộp chữ nhật, bo tròn ở các cạnh.
* **R-003**: Đồng hồ **phải** có kích thước nhỏ gọn, để bàn, tương tự hình mẫu tham khảo.
* **R-004**: Bề mặt vỏ **phải** có lớp hoàn thiện mờ, nhẵn.

**2.2 Hiển thị (Display)**

* **R-010**: Màn hình **phải** là loại hiển thị đồ họa (dot-matrix LED hoặc OLED/LCD) có khả năng hiển thị pixel art và hoạt ảnh.
* **R-011**: Màn hình **phải** chiếm phần lớn diện tích mặt trước.
* **R-012**: Màn hình **phải** hiển thị chính bằng màu xanh lá sáng, có thể hỗ trợ thêm vài màu phụ.
* **R-013**: Ở trạng thái chờ, màn hình **phải** hiển thị cặp “mắt robot” nhấp nháy tự nhiên.
* **R-014**: Biểu cảm mắt **phải** thay đổi theo sự kiện (ví dụ: mắt mở to khi sắp báo thức, mắt buồn ngủ vào ban đêm).
* **R-015**: Khi được kích hoạt (nút bấm/cảm biến/chế độ định sẵn), màn hình **phải** hiển thị thời gian theo chuẩn 12 giờ, có chỉ báo AM/PM.
* **R-016**: Phông chữ hiển thị giờ **phải** rõ ràng, dễ đọc.
* **R-017**: Màn hình **phải** có biểu tượng báo trạng thái Wi-Fi, Bluetooth, và sự kiện lịch.
* **R-018**: Độ sáng màn hình **phải** có thể điều chỉnh trên thiết bị và qua ứng dụng điện thoại.

**2.3 Chức năng (Functionality)**

* **R-020**: Đồng hồ **phải** giữ thời gian chính xác nhờ đồng bộ Wi-Fi qua NTP.
* **R-021**: Đồng hồ **phải** tích hợp Wi-Fi băng tần 2.4 GHz để kết nối mạng.
* **R-022**: Đồng hồ **phải** tích hợp Bluetooth để cài đặt ban đầu và hỗ trợ tính năng âm thanh trong tương lai.
* **R-023**: Hệ thống **phải** có ứng dụng đi kèm (iOS & Android) để:
  + Cấu hình Wi-Fi, Bluetooth.
  + Tuỳ chỉnh biểu cảm mắt robot.
  + Cài đặt hiển thị thời gian.
  + Tích hợp Google Calendar.
  + Quản lý báo thức.
  + Điều chỉnh độ sáng.
* **R-024**: Đồng hồ **phải** hiển thị sự kiện lịch Google bằng văn bản hoặc thay đổi biểu cảm mắt robot.
* **R-025**: Đồng hồ **phải** có nút bấm vật lý cho các thao tác:
  + Hiển thị giờ/sự kiện theo yêu cầu.
  + Báo lại (snooze) báo thức.
  + Điều chỉnh độ sáng.
* **R-026**: Đồng hồ **phải** cấp nguồn bằng cáp USB hoặc adapter cắm điện.
* **R-027**: Đồng hồ **phải** có chức năng báo thức với loa tích hợp.
* **R-028**: Khi báo thức hoạt động, mắt robot **phải** thay đổi biểu cảm để cảnh báo.

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

* **R-100**: Đồng hồ **phải** hoạt động trong môi trường nhiệt độ từ 0–40°C.
* **R-101**: Mức tiêu thụ điện năng trung bình **không vượt quá 5W**.
* **R-102**: Ứng dụng điện thoại **phải** hỗ trợ xác thực an toàn (OAuth) để truy cập Google Calendar.
* **R-103**: Sản phẩm **phải** bền trong ít nhất 2 năm sử dụng hàng ngày.

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

* Mỗi yêu cầu **phải** được kiểm chứng bằng đo lường, kiểm tra, hoặc thử nghiệm:
  + **R-020** (Độ chính xác thời gian): kiểm chứng bằng so sánh với NTP server trong 7 ngày.
  + **R-018** (Điều chỉnh độ sáng): kiểm chứng bằng đo độ sáng ở ít nhất 3 mức khác nhau.
  + **R-027** (Âm báo thức): kiểm chứng bằng kiểm tra mức âm ≥70 dB tại khoảng cách 1 mét.