

1. Name: Hệ thống tưới tiêu tự động (Smart Automatic Irrigation System)
2. Purpose: Xây dựng hệ thống tưới tiêu có khả năng quản lý quy trình tưới cây, các cảm biến nhận biết độ ẩm đất và điều khiển máy bơm để thực hiện tưới tự động giúp tối ưu việc chăm sóc cây trồng.

3. Inputs and Outputs:

Inputs:

- Cảm biến độ ẩm đất
- Cảm biến nhiệt độ/độ ẩm không khí
- Cảm biến ánh sáng
- Nút nhấn điều khiển máy bơm thủ công
- Giao thức giao tiếp (Wifi/MQTT)

Outputs:

- Relay điều khiển bơm
- Màn hình LCD hoặc web server hiển thị thông tin

4. Use cases:

- Tự động tưới khi đất khô dưới ngưỡng
- Tưới theo lịch định sẵn,....
- Bật/tắt bơm thủ công bằng nút nhấn
- Giám sát và điều khiển từ xa bằng điện thoại

5. Functions:

- Đo độ ẩm đất và các thông số môi trường
- So sánh với ngưỡng -> bật/tắt máy bơm
- Ghi log dữ liệu và hiển thị
- Kết nối Wifi

6. Performance:

- Độ chính xác cảm biến độ ẩm: 95%
- Thời gian phản hồi: < 2 giây
- Tuổi thọ hệ thống: > 2 năm ngoài trời.
- Tiết kiệm nước: 30-50% so với tưới thủ công

7. Manufacturing costs:

- ESP32: ~ 160k
- Cảm biến độ ẩm DHT11 ~ 20k
- Relay module ~ 20k
- Bơm mini ~ 30k
- Nguồn adapter 5v-2a ~ 50k

=> Tổng chi phí dự kiến khoảng 300k (chưa tính bộ nguồn cấp Pin).

8. Power:

- Nguồn 5V cấp cho ESP32, sensor và nguồn 12V cho máy bơm mini.
- Tùy chọn: Mạch sạc Pin 18650

9. Physical size/weight:

- Hộp điều khiển (chưa rõ kích thước nhưng ưu tiên nhỏ gọn)
- Cảm biến nhỏ gọn, dễ cắm xuống đất

10. Installation:

- Đặt cảm biến đất vào vùng đất trồng cây
- Đặt hộp điều khiển gần nguồn
- Kết nối ống dẫn nước vào bơm/van
- Cấu hình wifi cho ESP32 kết nối với điện thoại.

11. Certification:

- Tuân thủ tiêu chuẩn an toàn điện.
- Chống nước cho cảm biến và hộp điều khiển.