#include <Adafruit\_Sensor.h>

#include <DHT.h>

#include <DHT\_U.h>

// ================== Cấu hình chân ==================

#define DHTPIN    23        // DATA DHT11

#define DHTTYPE   DHT11

#define RAIN\_PIN  34        // Cảm biến mưa (digital). Lưu ý: GPIO34 chỉ input, OK

#define FLOAT\_PIN 32        // Phao chống ngập (nên dùng với INPUT\_PULLUP)

#define RELAY\_PIN 26        // Relay (Active LOW)

#define BUZZER\_PIN 25       // Còi (HIGH = ON)

// ================== Khởi tạo ==================

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Thời gian đọc DHT

unsigned long lastDHT = 0;

const unsigned long DHT\_INTERVAL = 2000; // 2s

// Debounce phao

int lastFloatReading = HIGH;

int debouncedFloat = HIGH;

unsigned long lastDebounceTime = 0;

const unsigned long DEBOUNCE\_MS = 50;

// Hiệu chuẩn phao

bool calibrated = false;

int SAFE\_STATE = HIGH;             // sẽ cập nhật sau khi hiệu chuẩn

const unsigned long CALIBRATE\_MS = 2000;

unsigned long bootTime;

// ================== Setup ==================

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  Serial.println("=== He thong IoT canh bao ngap nuoc (ESP32) ===");

  dht.begin();

  pinMode(RAIN\_PIN, INPUT);

  pinMode(FLOAT\_PIN, INPUT\_PULLUP);   // dùng pull-up nội bộ

  pinMode(RELAY\_PIN, OUTPUT);

  pinMode(BUZZER\_PIN, OUTPUT);

  // Mặc định Relay OFF (Active LOW), Còi OFF

  digitalWrite(RELAY\_PIN, LOW);

  digitalWrite(BUZZER\_PIN, HIGH);

  bootTime = millis();

  Serial.println("... Dang hieu chuan trang thai an toan cua phao (2s), vui long de phao o muc nuoc THAP.");

}

// ================== Loop ==================

void loop() {

  unsigned long now = millis();

  // ----------- Đọc DHT11 mỗi 2s -----------

  if (now - lastDHT >= DHT\_INTERVAL) {

    float h = dht.readHumidity();

    float t = dht.readTemperature();

    if (isnan(h) || isnan(t)) {

      Serial.println("❌ Loi DHT11 (nan). Kiem tra day noi, tro keo len DATA, hoac choi nguon on dinh.");

    } else {

      Serial.print("🌡 Nhiet do: "); Serial.print(t);

      Serial.print(" °C   💧 Do am: "); Serial.print(h);

      Serial.println(" %");

    }

    lastDHT = now;

  }

  // ----------- Cảm biến mưa -----------

  int rainState = digitalRead(RAIN\_PIN);

  if (rainState == LOW) Serial.println("☔ Co mua!");

  else                  Serial.println("🌤 Troi kho rao.");

  // ----------- Đọc phao + debounce -----------

  int reading = digitalRead(FLOAT\_PIN);

  if (reading != lastFloatReading) {

    lastDebounceTime = now; // có thay đổi -> bắt đầu đếm chống dội

  }

  if ((now - lastDebounceTime) > DEBOUNCE\_MS) {

    // Sau debounce, chấp nhận giá trị

    debouncedFloat = reading;

  }

  lastFloatReading = reading;

  // ----------- Hiệu chuẩn SAFE\_STATE trong 2s đầu -----------

  if (!calibrated && (now - bootTime >= CALIBRATE\_MS)) {

    SAFE\_STATE = debouncedFloat;   // lưu lại trạng thái đang có làm "an toàn"

    calibrated = true;

    Serial.print("✅ Hieu chuan xong. SAFE\_STATE = ");

    Serial.println(SAFE\_STATE == HIGH ? "HIGH" : "LOW");

    Serial.println("Ghi nho: Code nay da dao logic, phao NO/NC deu dung.");

  }

  // ----------- Điều khiển Relay + Còi theo phao -----------

  // Nếu chưa hiệu chuẩn thì tạm không báo động để tránh hú còi

  bool alarm = false;

  if (calibrated) {

    // ĐẢO NGƯỢC LOGIC: báo động khi phao == SAFE\_STATE

    alarm = (debouncedFloat == SAFE\_STATE);

  }

  if (alarm) {

    Serial.print("📟 Phao (raw: ");

    Serial.print(reading);

    Serial.print(", debounced: ");

    Serial.print(debouncedFloat);

    Serial.println(") -> ✅ MUC NUOC AN TOAN");

    digitalWrite(RELAY\_PIN, LOW);  // Relay OFF

     digitalWrite(BUZZER\_PIN, LOW); // Còi ON

     Serial.println("🔕 Relay: OFF  🔇 Coi: OFF");

  } else {

    Serial.print("📟 Phao (raw: ");

    Serial.print(reading);

    Serial.print(", debounced: ");

    Serial.print(debouncedFloat);

    Serial.println(") -> ⚠️ NUOC DANG CAO!.");

    digitalWrite(RELAY\_PIN, HIGH);   // Relay ON (Active LOW)

   digitalWrite(BUZZER\_PIN, HIGH);  // Còi OFF

   Serial.println("🔔 Relay: ON   🚨 Coi: ON");

  }

  Serial.println("----------------------------");

  delay(1000); // vòng lặp nhẹ, không ảnh hưởng lịch đọc DHT

}

#include <Adafruit\_Sensor.h>

#include <DHT.h>

#include <DHT\_U.h>

// ================== Cấu hình chân ==================

#define DHTPIN    23        // DATA DHT11

#define DHTTYPE   DHT11

#define RAIN\_PIN  34        // Cảm biến mưa (digital). Lưu ý: GPIO34 chỉ input, OK

#define FLOAT\_PIN 32        // Phao chống ngập (nên dùng với INPUT\_PULLUP)

#define RELAY\_PIN 26        // Relay (Active LOW)

#define BUZZER\_PIN 25       // Còi (HIGH = ON)

// ================== Khởi tạo ==================

DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

// Thời gian đọc DHT

unsigned long lastDHT = 0;

const unsigned long DHT\_INTERVAL = 2000; // 2s

// Debounce phao

int lastFloatReading = HIGH;

int debouncedFloat = HIGH;

unsigned long lastDebounceTime = 0;

const unsigned long DEBOUNCE\_MS = 50;

// Hiệu chuẩn phao

bool calibrated = false;

int SAFE\_STATE = HIGH;             // sẽ cập nhật sau khi hiệu chuẩn

const unsigned long CALIBRATE\_MS = 2000;

unsigned long bootTime;

// ================== Setup ==================

void setup() {

  Serial.begin(9600);

  Serial.println("=== He thong IoT canh bao ngap nuoc (ESP32) ===");

  dht.begin();

  pinMode(RAIN\_PIN, INPUT);

  pinMode(FLOAT\_PIN, INPUT\_PULLUP);   // dùng pull-up nội bộ

  pinMode(RELAY\_PIN, OUTPUT);

  pinMode(BUZZER\_PIN, OUTPUT);

  // Mặc định Relay OFF (Active LOW), Còi OFF

  digitalWrite(RELAY\_PIN, LOW);

  digitalWrite(BUZZER\_PIN, HIGH);

  bootTime = millis();

  Serial.println("... Dang hieu chuan trang thai an toan cua phao (2s), vui long de phao o muc nuoc THAP.");

}

// ================== Loop ==================

void loop() {

  unsigned long now = millis();

  // ----------- Đọc DHT11 mỗi 2s -----------

  if (now - lastDHT >= DHT\_INTERVAL) {

    float h = dht.readHumidity();

    float t = dht.readTemperature();

    if (isnan(h) || isnan(t)) {

      Serial.println("❌ Loi DHT11 (nan). Kiem tra day noi, tro keo len DATA, hoac choi nguon on dinh.");

    } else {

      Serial.print("🌡 Nhiet do: "); Serial.print(t);

      Serial.print(" °C   💧 Do am: "); Serial.print(h);

      Serial.println(" %");

    }

    lastDHT = now;

  }

  // ----------- Cảm biến mưa -----------

  int rainState = digitalRead(RAIN\_PIN);

  if (rainState == LOW) Serial.println("☔ Co mua!");

  else                  Serial.println("🌤 Troi kho rao.");

  // ----------- Đọc phao + debounce -----------

  int reading = digitalRead(FLOAT\_PIN);

  if (reading != lastFloatReading) {

    lastDebounceTime = now; // có thay đổi -> bắt đầu đếm chống dội

  }

  if ((now - lastDebounceTime) > DEBOUNCE\_MS) {

    // Sau debounce, chấp nhận giá trị

    debouncedFloat = reading;

  }

  lastFloatReading = reading;

  // ----------- Hiệu chuẩn SAFE\_STATE trong 2s đầu -----------

  if (!calibrated && (now - bootTime >= CALIBRATE\_MS)) {

    SAFE\_STATE = debouncedFloat;   // lưu lại trạng thái đang có làm "an toàn"

    calibrated = true;

    Serial.print("✅ Hieu chuan xong. SAFE\_STATE = ");

    Serial.println(SAFE\_STATE == HIGH ? "HIGH" : "LOW");

    Serial.println("Ghi nho: Code nay da dao logic, phao NO/NC deu dung.");

  }

  // ----------- Điều khiển Relay + Còi theo phao -----------

  // Nếu chưa hiệu chuẩn thì tạm không báo động để tránh hú còi

  bool alarm = false;

  if (calibrated) {

    // ĐẢO NGƯỢC LOGIC: báo động khi phao == SAFE\_STATE

    alarm = (debouncedFloat == SAFE\_STATE);

  }

  if (alarm) {

    Serial.print("📟 Phao binh thuong : ");

    Serial.print(reading);

    Serial.print(", debounced: ");

    Serial.print(debouncedFloat);

    Serial.println(") -> ✅ MUC NUOC AN TOAN!");

digitalWrite(RELAY\_PIN, HIGH);   // Relay ON (Active LOW)

   digitalWrite(BUZZER\_PIN, HIGH);  // Còi OFF

     Serial.println("🔔 Relay: ON 🔇 COi:OFF");

  } else {

    Serial.print("📟 Phao dang dang : ");

    Serial.print(reading);

    Serial.print(", debounced: ");

    Serial.print(debouncedFloat);

    Serial.println(") -> ⚠️ NUOC DANG CAO");

   digitalWrite(RELAY\_PIN, HIGH);   // Relay ON (Active LOW)

   digitalWrite(BUZZER\_PIN, HIGH);  // Còi OFF

     Serial.println("🔕 Relay: OFF  🚨 Coi: ON");

  }

  Serial.println("----------------------------");

  delay(1000); // vòng lặp nhẹ,

}