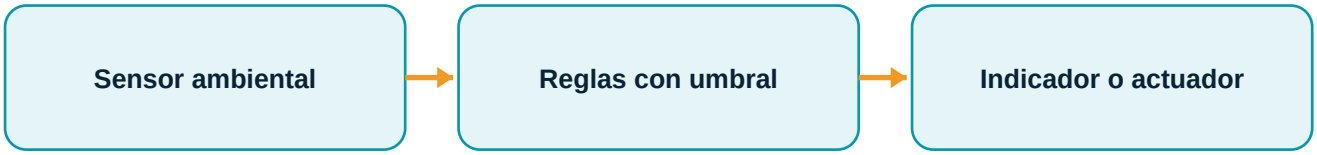
Capítulo 08 · Proyecto: habitación e invernadero IoT

Conceptos clave

Comprueba el sensor, el tablero y el actuador por separado. Define un estado de salida seguro si se pierde la lectura ambiental.



Guía Paso a Paso de Práctica 08: Proyecto Final — Tu Habitación o Invernadero Inteligente

[!TIP]

Meta del Proyecto Final (40 minutos): Armar paso a paso tu estación inteligente completa (Clima + Luz + Pantalla LCD + LEDs + Buzzer + Ventilador con Relé + Puente USB a Raspberry Pi + Panel en el Celular y Alerta a Telegram) y realizar las 4 pruebas de graduación.

Etapa 1: Conecta los Sensores en la Protoboard (10 minutos)

1. Conecta primero tus dos autopistas de energía desde el Arduino UNO hacia la protoboard:

* Pin 5V $\rightarrow$ Riel Largo Rojo (+).

* Pin GND $\rightarrow$ Riel Largo Azul (-).

2. Sensor de Temperatura y Humedad DHT11/22:

* + (VCC) al Riel Rojo (+), - (GND) al Riel Azul (-) y OUT al Pin Digital 4.

3. Sensor de Luz LDR:

* Alimentación al Riel Rojo/Azul y salida de medición al Pin Analógico A0.

Etapa 2: Conecta la Pantalla LCD, los LEDs y el Buzzer (12 minutos)

1. Pantalla LCD 16x2 I2C (4 cables):

* GND al Riel Azul (-), VCC al Riel Rojo (+), SDA al Pin A4 y SCL al Pin A5.

2. Luces Indicadoras (con sus resistencias de 220 Ohmios hacia el Riel Azul):

* LED Verde (Clima Normal): Patita larga (+) al Pin Digital 8.

* LED Rojo (Alerta de Calor): Patita larga (+) al Pin Digital 9.

3. Buzzer de Aviso:

* Patita positiva (+) al Pin Digital 11 y patita negativa (-) al Riel Azul (-).

Etapa 3: Conecta el Módulo Relé, sube el Código y une el Cable USB (8 minutos)

1. Módulo Relé (Ventilador):

* VCC al Riel Rojo (+), GND al Riel Azul (-) y señal IN al Pin Digital 7.

2. Sube al Arduino UNO el programa maestro 01_proyecto_final_arduino_habitacion_inteligente.ino.

3. Escucharás los dos pitidos alegres de bienvenida y verás encenderse la pantalla LCD y el LED verde.

4. Enchufa el cable USB del Arduino en un puerto USB de tu Raspberry Pi.

Etapa 4: Las 4 Pruebas Reales de Graduación (10 minutos)

Prueba · Qué hacer con tus manos · Qué debes observar como resultado

:--- · :--- · :---

Prueba 1: Reposo · Deja los sensores a temperatura ambiente y con luz normal. · El LED Verde está encendido, el ventilador apagado y la pantalla LCD muestra T, H, L y Vent:OFF.

Prueba 2: Sombra / Noche · Cubre con la palma de tu mano el sensor de luz LDR. · En la pantalla LCD y en el velocímetro del celular el nivel L: baja inmediatamente por debajo de 300.

Prueba 3: Calor Automático · Sopla suavemente aire tibio sobre el sensor DHT hasta pasar de 28 °C. · Suena el Buzzer, cambia del LED Verde al LED Rojo, el Relé hace *"clic"* encendiendo el ventilador y llega la alerta a tu Telegram.

Prueba 4: Control desde el Celular · Toca los botones ENCENDER, APAGAR y MODO AUTOMATICO en el panel de tu teléfono. · El Arduino emite un pitido de confirmación y obedece tu orden táctil en menos de 1 segundo.

Listado de Materiales (BOM) — Módulo 08: Proyecto Final Completo

[!NOTE]

Este proyecto integrador reúne las piezas de tu Kit de Iniciación que ya aprendiste a usar a lo largo de los Módulos 01 al 07.

Tabla Completa de Materiales del Proyecto Final

Ítem · Componente · Cantidad · Pin en el Arduino UNO / Conexión · Rol dentro del Proyecto Final

:---: · :--- · :---: · :--- · :---

1 · Arduino UNO R3 + Cable USB · 1 · Enchufado por USB a la Raspberry Pi · Lee los sensores, actualiza el LCD y controla el relé, LEDs y buzzer.

2 · Raspberry Pi 4 o 5 (con microSD y fuente USB-C) · 1 · Conectada al Wi-Fi de casa · Guarda el historial CSV, muestra el panel en el celular y envía avisos a Telegram.

3 · Protoboard de 830 puntos + Cables Jumper · 1 set · Rieles Rojo (5V) y Azul (GND) · Tablero donde se unen todos los componentes sin soldadura.

4 · Sensor de Temperatura y Humedad DHT11 o DHT22 · 1 · Pin Digital 4 (5V y GND) · Mide los grados Celsius (°C) y el porcentaje de humedad (%).

5 · Sensor de Luz LDR (Módulo o con resistencia 10k) · 1 · Pin Analógico A0 (5V y GND) · Mide la iluminación del cuarto o invernadero (0 a 1023).

6 · Pantalla LCD 16x2 con adaptador I2C · 1 · SDA $\rightarrow$ Pin A4 y SCL $\rightarrow$ Pin A5 · Muestra en el escritorio la temperatura, humedad, luz y estado del ventilador.

7 · Módulo Relé de 1 Canal + Mini Ventilador 5V/12V · 1 · Pin Digital 7 (5V y GND) · Enciende y apaga el ventilador real haciendo *"clic"*.

8 · LED Verde + LED Rojo + 2 Resistencias de 220 Ohmios · 1 par · Pin Digital 8 (Verde) y Pin 9 (Rojo) · Semáforo de estado: Verde = clima normal; Rojo = calor / ventilador activo.

9 · Buzzer (Zumbador) · 1 · Pin Digital 11 y GND · Emite pitidos audibles al iniciar, al detectar calor o al recibir órdenes del celular.

Manual Explicado desde Cero — Módulo 08: Cómo Funciona tu Proyecto Final de Punta a Punta

[!NOTE]

¡Felicitaciones por llegar al módulo final! En este documento repasamos cómo trabajan juntas todas las partes de tu Habitación o Invernadero Inteligente y cómo alterna entre el Modo Automático y el Modo Manual desde tu celular.

1. El Trabajo en Equipo de Todo tu Sistema IoT

Tu proyecto final combina tres niveles que conversan en armonía cada 2 segundos:

Nivel · Protagonista · ¿Qué tareas realiza cada 2 segundos?

:--- · :--- · :---

1. Mundo Físico (Mesa / Maceta) · Sensores + Actuadores · El DHT siente el calor y la humedad; el LDR siente la luz; la pantalla LCD muestra los datos; los LEDs, el Buzzer y el Relé actúan.

2. Cerebro de Reflejos Rápidos · Arduino UNO R3 · Recoge todas las lecturas, actualiza la pantalla LCD, decide si encender el ventilador y envía el renglón TEMP,HUM,LUZ,VENT por el cable USB.

3. Cerebro Conectado a Internet · Raspberry Pi 4/5 · Recibe el renglón por USB, lo guarda con fecha y hora en el archivo .csv, mueve las agujas del panel Node-RED en tu celular y te escribe por Telegram.

2. Cómo Funciona el Doble Modo: Automático vs. Manual

Una de las mejores funciones de nuestro programa final es que no tienes que cambiar el código para elegir entre control automático o control manual desde el teléfono:

Orden desde el Celular · Modo Activo · Cómo se comporta tu Estación Inteligente

:---: · :--- · :---

(Al encender o al enviar 'M') · Modo Automático Inteligente · Si la temperatura es < 28 °C, el ventilador está apagado y brilla el LED Verde. Si sube a >= 28 °C, enciende solo el ventilador y el LED Rojo.

Botón 'E' *(Encender)* · Modo Manual Forzado ON · Enciende inmediatamente el ventilador sin importar cuántos grados haga (por ejemplo, si quieres ventilar el cuarto ahora mismo).

Botón 'A' *(Apagar)* · Modo Manual Forzado OFF · Apaga inmediatamente el ventilador hasta que decidas volver a presionar el botón de Modo Automático ('M').

3. ¡Lo Lograste! Qué Sabes Hacer Ahora

Al completar este curso desde cero absoluto, ya dominas:

1. Armar circuitos limpios y seguros en protoboard sin soldar.

2. Programar un Arduino UNO con luces, botones INPUT_PULLUP, sonidos, sensores analógicos/digitales, pantallas LCD I2C, servomotores y relés.

3. Preparar y usar una Raspberry Pi con su escritorio gráfico y programar en Thonny Python.

4. Comunicar Arduino y Raspberry Pi de ida y vuelta por cable USB sin riesgos de voltaje.

5. Crear paneles visuales para tu teléfono con Node-RED y recibir alertas en vivo en Telegram.

Plano y Conexiones Cable a Cable — Módulo 08: Proyecto Final Completo

[!IMPORTANT]

Guía Maestra de Cableado: Sigue esta tabla fila por fila para armar tu Habitación o Invernadero Inteligente sin olvidar ningún cable. Todos los pines 5V van al Riel Rojo (+) de la protoboard y todos los pines GND van al Riel Azul (-).

1. Tabla Maestra de Conexiones Pin a Pin del Proyecto Final

Componente · Pin del Componente · A dónde se conecta en el Arduino UNO / Protoboard · Función en el Proyecto Final

:--- · :--- · :--- · :---

Alimentación Protoboard · 5V y GND del Arduino · Riel Rojo (+) y Riel Azul (-) · Distribuye 5 Voltios y Tierra a todo el tablero.

Sensor DHT11/DHT22 · + (VCC) / OUT / - (GND) · Riel Rojo (+) / Pin Digital 4 / Riel Azul (-) · Mide Temperatura (°C) y Humedad (%).

Sensor de Luz LDR · VCC / OUT / GND · Riel Rojo (+) / Pin Analógico A0 / Riel Azul (-) · Mide la luz ambiental (0 a 1023).

Pantalla LCD 16x2 I2C · GND / VCC / SDA / SCL · Riel Azul (-) / Riel Rojo (+) / Pin A4 / Pin A5 · Muestra en vivo Temp, Hum, Luz y estado del ventilador.

Módulo Relé (Ventilador) · VCC / GND / IN · Riel Rojo (+) / Riel Azul (-) / Pin Digital 7 · Activa el ventilador cuando Temp >= 28 °C o por orden 'E'.

LED Verde (Normal) · Patita Larga (+) / Corta (-) · Pin Digital 8 / Resistencia 220 $\rightarrow$ Riel Azul (-) · Encendido cuando la temperatura es agradable y normal.

LED Rojo (Alerta Calor) · Patita Larga (+) / Corta (-) · Pin Digital 9 / Resistencia 220 $\rightarrow$ Riel Azul (-) · Encendido cuando el ventilador está activo.

Buzzer de Aviso · Positivo (+) / Negativo (-) · Pin Digital 11 / Riel Azul (-) · Emite tonos de inicio, alerta térmica y confirmación táctil.

Puente de Datos y Energía · Cable USB del Arduino UNO · Puerto USB de la Raspberry Pi · Comunica ambas placas de ida y vuelta a 9600 baudios.

2. Plano 1: Montaje en Protoboard Estilo Tinkercad (Proyecto Final Completo)

En el siguiente plano puedes ver el montaje completo en protoboard con los sensores DHT y LDR, la pantalla LCD I2C, los LEDs verde y rojo, el buzzer, el módulo relé y el enlace USB hacia la Raspberry Pi:

3. Plano 2: Guía Visual de Funcionamiento (Arquitectura Completa del Proyecto Final)

Observa en este diagrama el recorrido completo desde los sensores y la pantalla en tu escritorio, pasando por el puente USB hacia la Raspberry Pi, hasta el panel interactivo y las alertas de Telegram en tu celular: