

Manual Monitor Invernadero Con Base Shield V2 Y Sensores De Grove

Internet de las cosas

Grado Ciencia de Datos

Universitat de València

2022

Autoras:

Irina Filimonova Sevcenco
Elena Marrero Castellano

Tabla de contenido

1. Introducción	3
2. Materiales	3
3. Preparación previa	4
3.1 Instalación física	4
3.2 Instalación de MQTT	4
3.3 Configuraciones previas	5
4. Monitor de invernadero	5
4.1 Conocimiento tradicional sobre plantas	5
4.2 Ejemplos de uso del monitor de invernadero	6
4.2.1 Luces LED y Buzzer	6
4.2.2 MQTT Dash	6
4.2.3 Servo	7
4.3 Notificaciones y avisos	7
4.3.1 Enfermedades y plagas	7
4.3.2 Resumen diario	7
5. Ampliaciones	8
6. Referencias	8

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1: Invernadero de Massachusetts	5
Ilustración 2: Captura de MQTT Dash	6
Ilustración 3: Correo electrónico de aviso de plaga	7
Ilustración 4: Correo electrónico del resumen del día	7
Ilustración 5: Ejemplo de gráficas de temperatura y luminosidad.	7

Manual Monitor Invernadero Base Shield V2 Con Sensores De Grove

1. Introducción

La variedad de plantas de interior disponibles para mantener en un invernadero es casi infinita y se adapta a cualquier persona fácilmente. Sin embargo, no resulta una tarea sencilla para muchos y puede dar un poco de miedo si eres principiante.






El monitor de invernadero es un proyecto creado para ayudar a controlar que las condiciones ambientales en las que se encuentran las plantas, tanto decorativas como hortícolas, sean las mejores posibles facilitando así su crecimiento.



Un invernadero es un lugar cerrado que se destina al cultivo de plantas para protegerlas del exceso de frío en ciertas épocas del año. Habitualmente está dotado de una cubierta exterior translúcida de vidrio o de plástico, que permite el control de la temperatura, la humedad y la luminosidad, factores que pueden favorecer el desarrollo de las plantas. El monitor de invernadero es capaz de controlar estas tres condiciones ambientales utilizando sensores de Grove ayudando al usuario en el proceso de jardinería.

El objetivo del monitor de invernadero es mostrar el nivel de calidad de las condiciones ambientales a través de un stick LED de Grove y un zumbador de Grove: el LED informa de manera visual dicho nivel y el zumbador informa de manera sonora produciendo una alerta si las condiciones valoradas en conjunto no suficientemente buenas. Además, el programa es capaz de detectar si una planta está enferma o tiene una plaga y notificárselo al usuario mediante un correo electrónico.

2. Materiales

Para la utilización del monitor se necesitan las siguientes herramientas:

HERRAMIENTA	FUNCIÓN	
Grove Water Sensor	Mide si la tierra de la planta está mojada o no.	
Grove Temperature Sensor	Mide la temperatura de la habitación o invernadero.	
Grove Light Sensor	Mide el nivel de luminosidad de la habitación o invernadero	
Grove RGB LED Stick	Indica visualmente el estado de la tierra.	
Grove Buzzer	Notifica de manera sonora que las condiciones no son las adecuadas para la planta.	

<u>Grove Servo Sensor</u>	Permite la apertura o cierre de un sistema de ventilación simulado de manera automática en función de la temperatura y además tiene la posibilidad de hacerlo manualmente utilizando uno de los switches	
<u>Base Shield V2</u>	Proporciona una forma sencilla de conectarse con placas Arduino y lo ayuda a deshacerse de la placa de prueba y los cables de puente. Es donde se conectan todos los sensores.	

3. Preparación previa

Antes de empezar a utilizar el monitor de invernadero es necesario preparar la PYNQ y realizar algunas configuraciones previas.


3.1 Instalación física

Para la utilización del monitor conecte todos los sensores antes de encender la placa. Si los sensores están conectados mientras la placa está ENCENDIDA, puede hacer que el sistema se apague. Para hacer un uso seguro de la placa, deberá primero anotar las conexiones que se muestran a continuación, apagar la placa, hacer las conexiones físicas y volver a encender la placa.


Para realizar las conexiones físicas:

- Inserte el protector de la base Grove en el conector Arduino de la placa.
- Conecte el módulo grove_temperature al conector A1 de Grove Base Shield.
- Conecte el módulo grove_light al conector A2 de Grove Base Shield.
- Conecte el módulo grove_servo al conector D4 de Grove Base Shield.
- Conecte el módulo grove_water_sensor al conector D5 de Grove Base Shield.
- Conecte el módulo grove_buzzer al conector D6 de Grove Base Shield.
- Conecte el módulo grove_led_stick al conector D7 de Grove Base Shield.

3.2 Instalación de MQTT

Para utilizar MQTT Dash debe instalarla en su dispositivo a través de la App [MQTT Dash](#). Una vez abierta, para crear un nuevo proyecto pulse el símbolo de  y configure las siguientes opciones:

- Address: node02.mqtt.com
- Port: 1883
- User name: dsdc_iot_mqtt
- User password: TesT!2120
- Client ID: lab_iot

Una vez creado el proyecto, dentro del mismo, en el símbolo de  puede configurar la temperatura, la luminosidad, el agua y el nivel. Para ello, configure las siguientes opciones:

	TEMPERATURA	LUMINOSIDAD	AGUA	NIVEL
• Topic:	pynq_iot_temperatura	pynq_iot_luz	pynq_iot_agua	pynq_iot_level
• JSON:	\$.temperatura	\$.luz	\$.agua	\$.level

3.3 Configuraciones previas

Para comenzar a utilizar el monitor debe seguir el notebook `plant_monitoring_system` ubicado en la carpeta PROYECTO del Notebook de Jupyter de la PYNQ. En él encontrará todo lo necesario para poner en marcha el monitor de invernadero.

Primero debe cargar la base Overlay. El propósito del diseño de la base es permitir que PYNQ use periféricos en una placa lista para usar. Si hay una superposición de base disponible para una placa, los periféricos se pueden usar desde el entorno de Python inmediatamente después de que se inicie el sistema.

A continuación, debe configurar el adapter y definir los objetos del dispositivo.

Por último, es necesario cargar las funciones necesarias.

¡El monitor de invernadero ya está preparado y listo para usar!

4. Monitor de invernadero

4.1 Conocimiento tradicional sobre plantas

Para el crecimiento adecuado de las plantas se debe controlar fundamentalmente tres condiciones que interactúan entre sí: temperatura, riego y luminosidad.



Ilustración 1: Invernadero de Massachusetts

Hay plantas más sensibles que otras, pero a todas en general les gustan estar en unas temperaturas promedio de 18° y 20° C. La exposición a una temperatura superior implica aumentar la frecuencia de riego y, por el contrario, una temperatura menor implica reducir el riego.

También hay que prestar atención a la cantidad de luz que reciben. Por ejemplo, aunque en invierno la fuerza del sol es menor, las hojas podrían quemarse. Si las plantas se acercan a la ventana hay que cuidar que no queden expuestas a temperaturas más bajas ante posibles corrientes de aire frío.

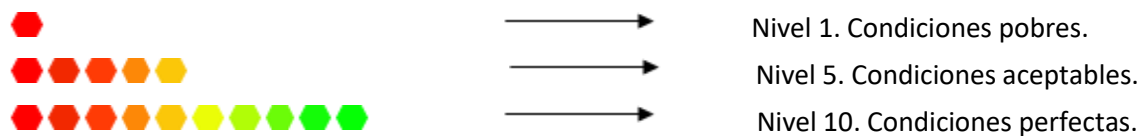
Si bien la temperatura y la luminosidad son importantes, lo esencial para el desarrollo de las plantas es el agua. Como seres vivos, las plantas necesitan de agua para vivir ya que gracias a ella absorben los nutrientes de la tierra y realizan varias funciones fisiológicas en presencia de agua.

4.2 Ejemplos de uso del monitor de invernadero

Para poner en funcionamiento el monitor de invernadero bastará con ejecutar la celda correspondiente a la sección *Monitor de invernadero* del notebook. El programa se pondrá en marcha si el switch 0 está encendido y, de la misma manera, se apagará cuando dicho switch se apague.

4.2.1 Luces LED y Buzzer

Una vez puesto en marcha se encenderán las luces LED. Consta de 10 luces cuyos colores transitan gradualmente del rojo al verde pasando por el amarillo. Estas LED son un indicador de las condiciones ambientales, es decir, estima un nivel en un rango del 1 al 10 la idoneidad de la temperatura y la humedad. Si se ilumina solo el primer led rojo significa que las condiciones son pobres y, si se iluminan todos los leds hasta el verde significa que las condiciones son las perfectas.



Cuando el nivel sea un número por debajo de 5 sonará la alarma del zumbador indicando que las plantas peligran y, por tanto, debe revisar las condiciones ambientales.

4.2.2 MQTT Dash

Para comprobar el estado en tiempo real de las condiciones puede abrir MQTT Dash y revisar qué factor es el que está causando un nivel bajo.

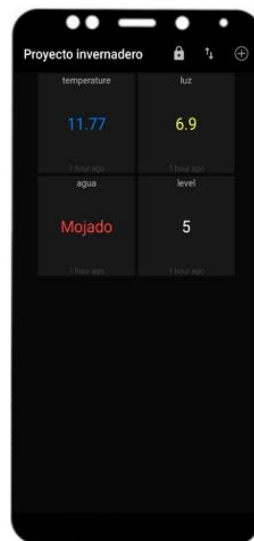


Ilustración 2: Captura de MQTT Dash

En la captura anterior (Ilustración 2), el factor que podría estar causando un nivel bajo es la temperatura. Además, MQTT Dash permite ver el porcentaje de luminosidad a pesar de no ser un factor influyente para determinar el nivel de idoneidad. Esto es debido a que la luz es un factor que por si solo no da información. La luminosidad hay que evaluarla como horas de luz al día.

4.2.3 Servo

Por último, el servo actúa como aire acondicionado. Para regular la temperatura puede abrir o cerrar el aire con el switch SW 1. Si prefiere que la temperatura sea regulada de forma automática puede presionar el botón BTN 0 hasta que se ilumine la luz del botón y se activará el modo automático del servo.

4.3 Notificaciones y avisos

4.3.1 Enfermedades y plagas

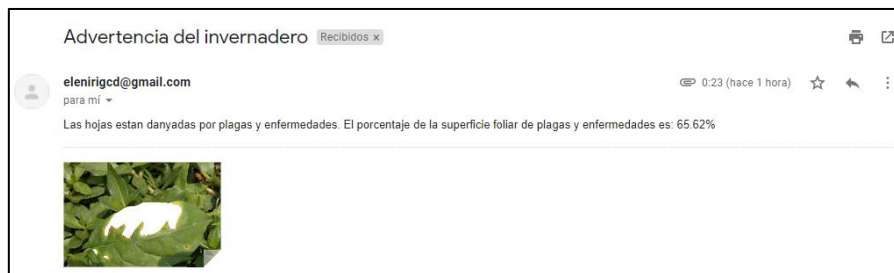


Ilustración 3: Correo electrónico de aviso de plaga

Además de poder controlar las condiciones del entorno, el monitor de invernadero toma una captura de la planta al principio del día y evalúa su salud. Si detecta que la planta tiene alguna enfermedad o presenta indicios de plaga, notifica mediante un correo electrónico la aparición de ésta y el porcentaje de hoja afectada (Ilustración 3).

4.3.2 Resumen diario

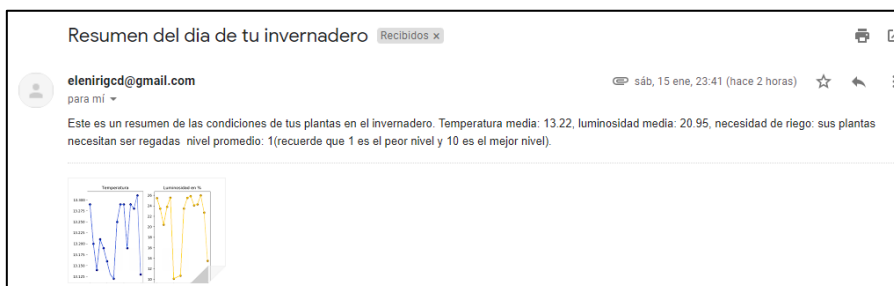


Ilustración 4: Correo electrónico del resumen del día

Al final del día, se genera un correo automático que resume las condiciones medias de temperatura y luminosidad, el nivel promedio, las horas de luz de ese día y si la planta necesita riego (Ilustración 4).

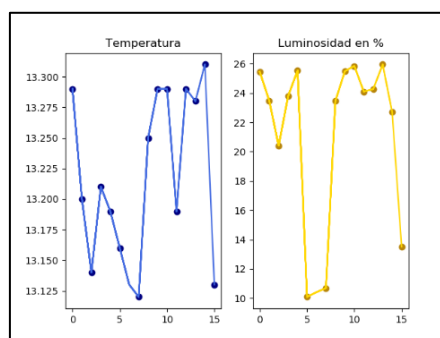


Ilustración 5: Ejemplo de gráficas de temperatura y luminosidad

También se adjunta un gráfico que recoge las temperaturas y la luminosidad para ver un resumen de cómo han ido avanzando durante el día (Ilustración 5).

5. Ampliaciones

Si desea ampliar este proyecto puede añadir un sistema de riego que se ponga en funcionamiento cuando el sensor de agua detecte que la planta no está regada.

Por otro lado, la programación de la función de detección de enfermedades y plagas funciona utilizando imágenes que han sido guardadas previamente simulando que han sido tomadas en el momento de encender el programa. Así pues, puede integrar en la aplicación una cámara web que capture periódicamente una imagen de la planta en ese mismo momento.

Por último, puede mejorar el análisis de detección de plagas. El análisis actual se hace utilizando una imagen preprocesada manualmente. Una posible mejora es que este preprocesado se haga automáticamente aplicando herramientas de procesamiento de imágenes.

6. Referencias

Grove Base Shield V2.0 <https://www.seeedstudio.com/Base-Shield-V2.html>

Grove Water Sensor <https://www.seeedstudio.com/Grove-Water-Sensor.html>

Grove Temperature <https://www.seeedstudio.com/Grove-Temperature-Sensor.html>

Grove Light Sensor <https://www.seeedstudio.com/Grove-Light-Sensor-v1-2-LS06-S-phototransistor.html>

Grove Buzzer <https://www.seeedstudio.com/Grove-buzzer.html>

Grove Servo <https://www.seeedstudio.com/Grove-Servo-Sensor.html>

Grove Base Shield V2.0 <https://www.seeedstudio.com/Base-Shield-V2.html>

Base Overlay https://pynq.readthedocs.io/en/v2.0/pynq_overlays/base_overlay.html

Invernadero <https://es.wikipedia.org/wiki/Invernadero>

Temperatura y plantas <https://www.consumer.es/bricolaje/proteger-las-plantas-en-invierno.html#:~:text=La%20temperatura%20adecuada%20debe%20oscilar,posibles%20corrientes%20de%20aire%20fr%C3%ADo>