

The LeafLab Project

Desenvolupament d'un hivernacle intel·ligent

The LeafLab Project

INTRODUCCIÓ	3
Objectiu del projecte	3
Funcionalitats	3
PRESSUPOST	5
Plaques Arduino	5
Fonts alimentació	5
Cablejat	5
Eines	5
Moduls Relé	5
Sensors	5
Actuadors baix voltatge	6
Actuadors 240V	6
INFORMACIÓ TÈCNICA	7
Especificacions de les plaques	7
Especificacions de les fonts d'alimentació	7
Especificacions dels mòduls relés	8
Especificacions del cablejat	8
Especificacions dels sensors	10
Especificacions dels actuadors	10
ESQUEMA CONEXIONS	12
.....	13
CODI ARDUINO	14
Tests inicials de hardware	14
Codi complert d'automatització	14
VIDEOTUTORIAL BROKER MQTT	14
VIDEOTUTORIAL DASHBOARD	14
AMPLIACIÓ	15

The LeafLab Project

Desenvolupament d'un hivernacle intel·ligent

INTRODUCCIÓ

Objectiu del projecte

Aquest projecte consisteix en el desenvolupament d'un hivernacle intel·ligent que ens permeti cuidar la planta d'una manera automàtica i, sobretot, efectiva.

El cervell del nostre hivernacle serà un microcontrolador, concretament, el Arduino MKR WiFi 1010. Aquest serà l'encarregat de captar les condicions ambientals mitjançant sensors. Les variables ambientals seran regulades mitjançant actuadors per tal d'aconseguir un clima òptim per la planta.

A més, el sistema integra un servidor web i una "dashboard", que permeten visualitzar les dades en temps real i consultar l'històric d'evolució de les condicions de l'hivernacle.

En conclusió, el projecte pretén oferir una solució modular, escalable i de baix cost per al control ambiental d'hivernacles petits o domèstics.

Funcionalitats

- Monitorar en temps real variables ambientals:
 - o Humitat del sòl.
 - o Humitat de l'aire.
 - o Temperatura de l'aire.

- Automatitzar el control de temperatura i humitat ambientals:
 - o Activar el refrigerador per excés de temperatura.
 - o Activar el calefactor per baixa temperatura.
 - o Activar el humidificador per humitat de l'aire baixa.

- Activar el deshumidificador per excés d'humitat.
 - Activar la bomba d'aigua per humitat de sòl baixa.
- Activar i desactivar manualment amb els botons d'Arduino:
 - Bomba d'aigua.
 - Calefactor.
 - Humidificador.
 - Deshumidificador + Refrigerador.
- Servidor MQTT:
 - Responsable de la comunicació amb Arduino.
 - Responsable de la comunicació amb Node-Red.
- Dashboard:
 - Mostra de les dades en temps real mitjançant gràfics.
 - Mostra de l'estat dels actuadors en temps real.
 - Permetre a l'usuari canviar de fase.
- Històric de dades:
 - Enregistrament periòdic (cada 2 minuts) a la targeta SD.

PRESSUPOST

Plaques Arduino

Arduino MKR 1010 WiFi	30€
Arduino IoT Carrier	80€

Fonts alimentació

Transformador 220v a 12v 300W 25A	20€
---	-----

Cablejat

Cables sensors 25m 22AWG 0,3mm	6€
Cables actuadors 10m 14AWG 2,5mm	13€
Connectors Wago 5 a 1	5€
Connectors Wago 1 a 1	4€

Eines

Pelacables	12€
Crimpadora Dupont	30€

Moduls Relé

IoT Power Relay 220-240V	40€
8 Channel I2C Electromagnetic Relay Module Opto Isolated PCF8574 3.3V 5.0	15€

Sensors

Sensor d'humitat del sòl (I2C)	8€
--	----

Actuadors baix voltatge

<u>Ventilador calefactor d'aire 12V</u>	16€
<u>Mòdul humidificador 5V</u>	6€
<u>Bomba d'aigua submergible 12V</u>	10€

Actuadors 240V

<u>Deshumidificador petit</u>	30€
<u>"Pinguino" refrigerador</u>	200€

INFORMACIÓ TÈCNICA

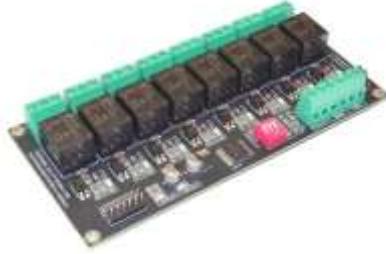
Especificacions de les plaques

<p><u>Arduino MKR WiFi 1010</u></p> <p>Alimentació: 5V per USB, 3.7V-5.5V per VIN</p> <p>Lògica: 3.3V</p> <p>61.5 mm × 25 mm 32g</p>	
<p><u>Arduino MKR IoT Carrier</u></p> <p>Alimentació: subministrada totalment per la placa 1010 a 5V.</p> <p>Lògica: 3.3V</p> <p>86 mm × 86 mm 65g</p>	

Especificacions de les fonts d'alimentació

<p><u>Font alimentació AC-DC</u></p> <p>Tensió d'entrada: 180 – 240V AC 50/60Hz</p> <p>Tensió de sortida: 12V DC</p> <p>Potència nominal: 300W</p> <p>Corrent màxima de sortida: 20A</p>	
--	---

Especificacions dels mòduls relés

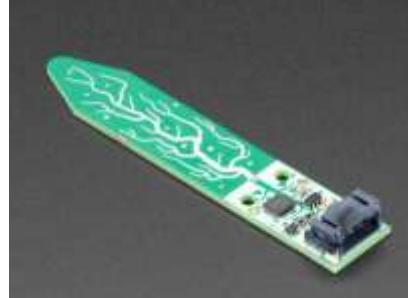
<p><u>Mòdul relé iot</u></p> <p>Tensió d'alimentació 240V AC</p> <p>Interfície de control: digital</p>	
<p><u>Mòdul relé i2c</u></p> <p>Tensió d'alimentació 5V DC</p> <p>Interfície de control i2c</p> <p>Aïllament optoacoplat. És a dir, la lògia és alimentada per l'arduino i els actuadors son alimentats amb una font d'alimentació externa.</p>	

Especificacions del cablejat

<p>Cables pels sensors i circuiteria</p> <p>Material revestiment: Silicona</p> <p>Material conductor: coure estanyat multifilament</p> <p>Grossor del cable: 14AWG</p> <p>Rang de temperatura ambient: -60C a +200C</p> <p>Màxim 3A</p>	
---	--

<p>Cable pels actuadors</p> <p>Material revestiment: Silicona</p> <p>Material conductor: coure estanyat multifilament</p> <p>Grossor del cable: 14AWG</p> <p>Rang de temperatura ambient: -60C a +200C</p> <p>Màxim 20A</p>	
<p>Material: PC</p> <p>250V màxim</p> <p>32A màxim</p> <p>Grossor del cable: 0.08 – 2.5 mm² (28-14 AWG)</p> <p>Llargada del pelat del cable: 9mm</p>	
<p>Material: PC</p> <p>250V màxim</p> <p>32A màxim</p> <p>Grossor del cable: 0.08 – 2.5 mm² (28-14 AWG)</p> <p>Llargada del pelat del cable: 9mm</p>	

Especificacions dels sensors

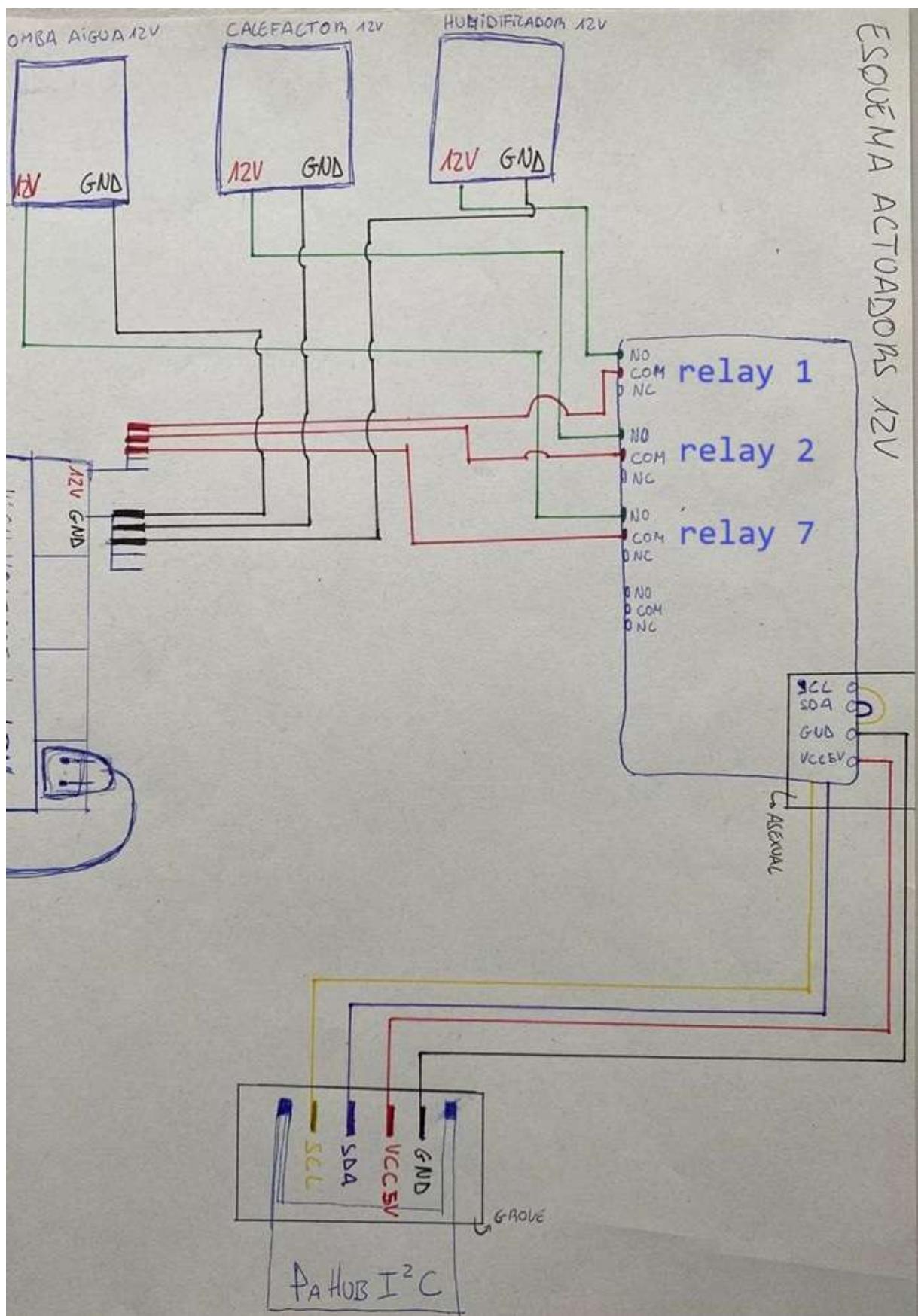
<p><u>Adafruit STEMMA Soil Sensor</u></p> <p>Mesura la humitat del sòl</p> <p>~200 (molt sec) – ~2000 (molt humit)</p> <p>5V DC</p> <p>54 × 20 12g</p> <p>Sortida I2C (0x36)</p>	
<p><u>RCWL-9620</u></p> <p>Sensor ultrasònic impermeable de nivell d'aigua.</p> <p>Distància.</p> <p>2 cm – 450 cm ±1 cm</p> <p>3.3V - 5V DC</p> <p>54 × 24 × 18 mm 12g</p> <p>Sortida I2C.</p>	

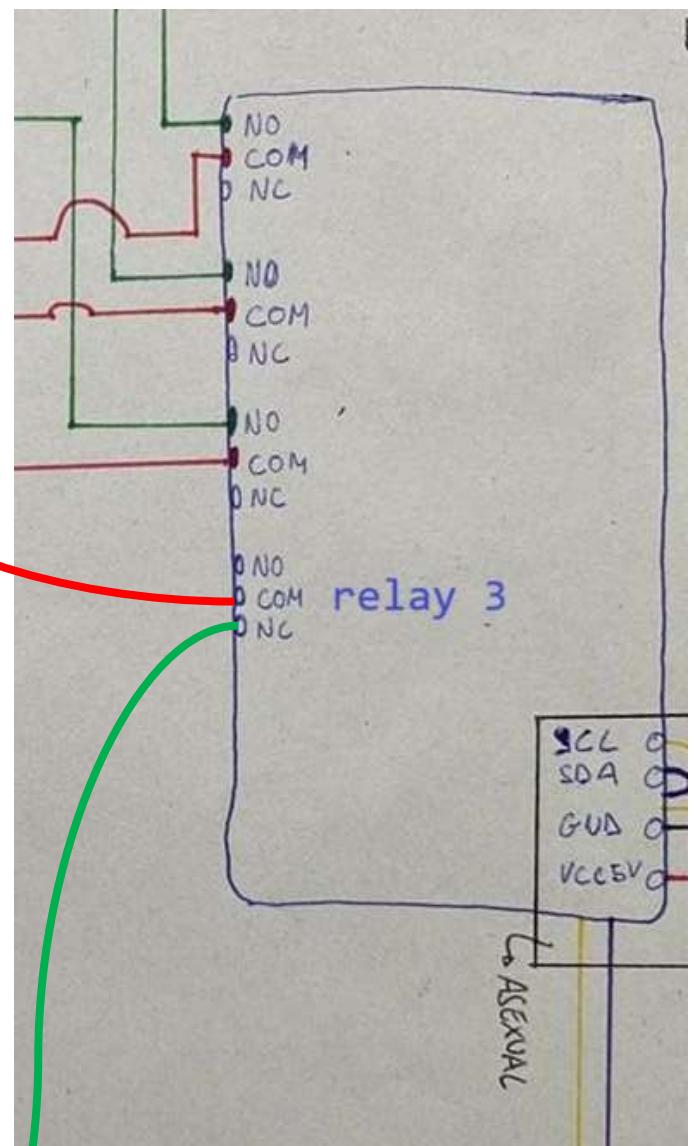
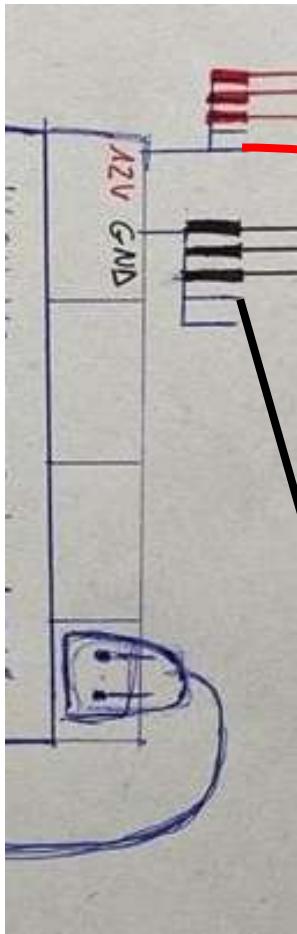
Especificacions dels actuadors

<p><u>NKP-DC-S10B</u></p> <p>Bomba de líquids peristàltica amb tub de silicoma</p> <p>5.2 – 90 mL/min</p> <p>Diàmetre tub: 3.0 × 5.0 mm (interior × exterior)</p> <p>5W 12V DC</p> <p>Consum aproximat de 1A</p>	 <table border="1"> <tr> <td>Model</td> <td>NKP-DC-S10B</td> </tr> <tr> <td>Pump tube</td> <td>Silicone tube</td> </tr> <tr> <td>Voltage</td> <td>12V</td> </tr> <tr> <td>Current</td> <td>0.25A</td> </tr> <tr> <td>Flow</td> <td>5.2~90ml/min</td> </tr> </table>	Model	NKP-DC-S10B	Pump tube	Silicone tube	Voltage	12V	Current	0.25A	Flow	5.2~90ml/min
Model	NKP-DC-S10B										
Pump tube	Silicone tube										
Voltage	12V										
Current	0.25A										
Flow	5.2~90ml/min										

<p><u>Calefactor</u></p> <p>Generació d'aire calent mitjançant resistència elèctrica i ventilador integrat.</p> <p>100W 12V</p> <p>Consum aproximat de 8A</p>	
<p><u>Humidificador</u></p> <p>Nebulitzador ultrasònic tipus C.</p> <p>5W 5V</p> <p>Consum aproximat de 1A</p>	

ESQUEMA CONNEXIONS





CODI ARDUINO

Tests inicials de hardware

Aquest codi consisteix en comprovar que tot el hardware està ben connectat i funciona correctament.

<https://github.com/cantimpl0ra/LeafLabProject/tree/main/LeafLabProject/codiTestHardware>

Codi complert d'automatització

<https://github.com/cantimpl0ra/LeafLabProject/tree/main/LeafLabProject/codiPrincipal-versioDEF>

CONFIGURACIÓ BROKER MQTT

Aquí podem trobar un vídeo tutorial de com configurar el servidor (broker) MQTT. Per realitzar aquesta configuració necessitarem tenir el servei mosquitto corrent al nostre equip i instal·lar mqtt explorer.

Configuració del servei MQTT:

www.youtube.com/watch?v=sxspkg8U_Lc

Configuració de MQTT Explorer:

www.youtube.com/watch?v=atVf_O1mJAs

CONFIGURACIÓ DASHBOARD NODE-RED

Aquí podem trobar un vídeo tutorial de com muntar la dashboard. En el nostre cas utilitzarem les tecnologies de mqtt i node-red. No és el més potent però és gratuït i ideal per un projecte educatiu.

Instal·lació node-red: nodered.org/docs/getting-started/windows

Configuració node-red: www.youtube.com/watch?v=TNHAZxwB-9o

JSON amb la configuració de node-red llest per importar:

https://github.com/cantimpl0ra/LeafLabProject/blob/main/LeafLabProject/node-red_flows.json

AMPLIACIÓ

Com a proposta d'ampliació del projecte deixo les dos idees següents:

1. Afegir el mòdul ADS1115 juntament amb els sensors analògics (pH de l'aigua, TDS de l'aigua i qualitat de l'aire).
2. Millorar la dashboard i afegir la funcionalitat per canviar l'estat dels actuadors mitjançant el protocol mqtt.
3. Afegir un sensor de petjada dactilar que activi els botons de la iot carrier i així tenir una capa de seguretat.