

TÍTULO: Cápsula Espacio-Tiempo

Centro: Centro Educativo Gençana

Curso y Ciclo: 4 ESO

Tutor/a: Miguel Angel Martínez

Categoría de concurso: TECNOLOGÍA

Alumnado: Elisa Belda, Vera Pérez, Ariadna Redón, Carlos Celada.

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

El objetivo de este proyecto es crear un invernadero autónomo capaz de controlar el clima del interior según el clima a tiempo real de el país de origen de las plantas que contenga. Para ello utilizaremos la web de openweather para conocer el clima a tiempo real. Con esta información los actuadores del invernadero ajustaran las condiciones ambientales con ayuda de unos sensores.

2. Material y montaje

Sensores:

- Sensor de temperatura y humedad del aire. DHT11
- Sensor de humedad del suelo. YL-69
- Sensor de viento. Incluido en el ventilador
- Sensor ultrasonidos (nivel de agua del depósito).HC-SR04

Actuadores:

- Lámpara.
- Ventilador amina AF12 (diámetro 12cm)
- 2 bombas de agua
- Un aspersor de humedad
- Calefactores.

Otros materiales:

- Caja transparente (plástico duro): altura 50cm largo 40cm ancho 35
- Depósito de agua (medio litro)($\frac{1}{2}$ L) 500ml
- Boquilla pulverizador
- Arduino y motor shield 298P
- Cables
- Alimentador 12v

El invernadero consistirá en la caja transparente con todos los actuadores instalados, junto con el depósito de agua y la boquilla del pulverizador. La estructura se puede ver en este dibujo:

Los sensores reciben los datos sobre el clima de la planta (temperatura, viento, humedad, etc.) y envía la información al Arduino. Mientras del ordenador se obtienen los datos sobre el clima actual del hábitat natural de la planta. Entonces en la caja, mediante los actuadores, se imita este clima.

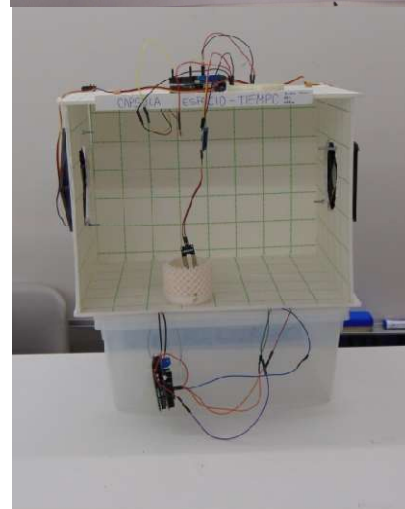
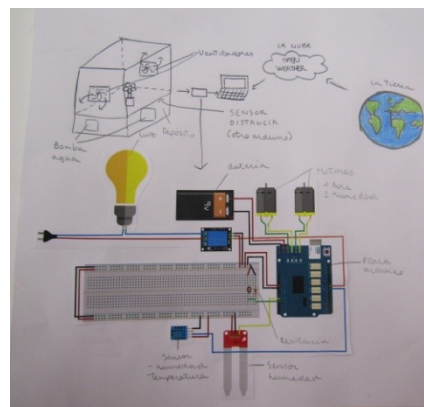
3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

Los sensores que utilizaremos serán resistivos, capacitivos y de proximidad.

Los sensores resistivos son aquellos que varían la conductividad del material del que están hechos según la variable que quieran medir, para así medir esta conductividad. Un ejemplo sería el sensor de humedad de la planta, que varía su conductividad según la humedad del suelo. El sensor es alimentado con una tensión de 5v, conectado a la entrada analógica A0 del controlador, la cual está dotada de un conversor A/D de 10bits, con lo que nos da una resolución de 1024 valores. Suficiente para tener cierta precisión. Según los datos obtenidos a la hora de utilizar el sensor, varían entre 800 cuando está húmeda la planta y 950 cuando esta seca, con lo que encenderá la bomba de agua cuando esté por debajo de 850 y la apagará cuando esté por encima de 900. Por otro lado, los sensores capacitivos detectan la variación de capacitancia de la placa detectora. Es decir, miden la carga que hay en la placa detectora y lo comparan con su carga normal. Un ejemplo es el sensor DHT11, que incorpora un sensor de humedad. El sensor nos proporciona la información en formato digital, la cual interpretamos mediante una librería de Arduino. Los ventiladores que se utilizan son de PC, con lo que incorporan un sensor magnético interno para medir la velocidad. Con ello conseguimos averiguar a que velocidad entra el aire en la cápsula.

Según las características del fabricante el ventilador es capaz de mover $71.56 \text{ m}^3/\text{h}$.

Entonces, según este dato $Q = \frac{V}{t}$, y teniendo en cuenta que $V = A \cdot d$. Podemos deducir que: $Q = \frac{A \cdot d}{t}$. Como también $v = \frac{d}{t}$, podemos decir que $Q = A \cdot v$.



Donde:

Q es el caudal de aire
V es el volumen de aire
A es el área del ventilador
d es distancia
t es tiempo
v es velocidad.

Con lo que aplicando esta ecuación según los datos del fabricante del ventilador obtenemos una velocidad de 6,327Km/h.

Esta velocidad la utilizaremos para determinar la velocidad la que debe ir del ventilador.

A parte de los ventiladores tenemos otros actuadores, relés para las bombas de agua, el calefactor y la bombilla para plantas.

Esta bombilla genera las frecuencias de luz adecuadas para el correcto crecimiento de las plantas. Estas frecuencias son aquellas que estimulan mejor la clorofila, que a su vez impulsa el crecimiento de la planta. Las frecuencias óptimas para el crecimiento son las que tienen longitudes de onda de 660 y 430 nanómetros, por lo que tendremos una bombilla que emita estas frecuencias. No todas las plantas crecen igual con la misma intensidad de luz, pero estos no lo hemos contemplado.

Los motores funcionan creando un campo magnético que interactúa con los imanes que tiene alrededor y así crear una fuerza que hace girar el eje, están controlados mediante PWM desde la controladora Arduino a través de la etapa de potencia del motor shield.

Los calentadores están fabricados con Nicrom, un metal con una alta resistividad que facilita su uso como calefactor. (Aún no tenemos datos sobre ellos...)

Los relés poseen un electroimán que actúa sobre un interruptor metálico, que al ponerse en marcha mediante una señal proveniente de la controladora Arduino conectan o desconectan las bombas de agua, y la lámpara.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

El invernadero funcionará siguiendo una serie de pasos:

- Los sensores miden las condiciones actuales del invernadero.
- El Arduino recoge esa información y se la envía al ordenador mediante el puerto serie para monitorizar los datos.
- El ordenador descarga la información de la web openweather, la monitoriza y envía al arduino los datos.
- La controladora se encarga de procesar los datos obtenidos con los sensores y los datos de openweather comparándolos en un algoritmo ofreciendo un resultado para cada actuador.
- El Arduino, a través de las etapas externas de potencia pone en marcha cada actuador.

Para la programación del controlador se ha utilizado el IDE Arduino y programado en C++, y para recopilar los datos de openweather y mostrarlos se ha utilizado Visual Studio C#.

Para ponerlo en marcha primero se ha de encender el dispositivo Arduino, posteriormente la aplicación de VisualStudio y desde la aplicación conectar abriendo el puerto de comunicaciones. Una vez ha conectado, escribimos la ciudad de donde queremos obtener los datos meteorológicos y a partir de ahí ya funciona automáticamente.

Observamos que los actuadores que tenemos no son los adecuados para simular de forma exacta los fenómenos atmosféricos debido a la impotencia de estos. Lo que si se puede observar son algunas de las características climáticas de otros puntos del planeta de una forma sencilla.

(Los resultados y las observaciones aún están por obtener y registrarlos en la ficha. Durante el mes que viene ya estarán disponibles)

5. Conclusiones

Las conclusiones que esperamos obtener es que podemos recrear el clima de una parte del mundo para el crecimiento de nuestras plantas. Como se ha comentado anteriormente, la primera conclusión es que hacen falta actuadores más potentes, como por ejemplo los ventiladores, ya que en algunas partes del planeta nos enfrentamos a vientos huracanados, o un enfriador para bajar las temperaturas como en ciertas partes del planeta. Por ahora solo tenemos un prototipo no sabemos todas a qué conclusiones llegaremos, pero esperamos que sean positivas y podamos llevar a cabo el proyecto.

6. Bibliografía

https://naylampmechatronics.com/blog/40_tutorial-sensor-de-temperatura-y-humedad-dht11-y-dht22.html
<https://www.luisllamas.es/arduino-dht11-dht22/>
<https://www.automatizacionparatodos.com/sensor-de-humedad-de-suelo-con-arduino/>