

Fundamentación Teórica.

SENSOR DE TEMPERATURA, HUMEDAD E INTENSIDAD DE LUZ.

Leer temperatura y luz con Arduino. Estos datos son muy importantes en diferentes sectores de trabajo los cuales requieren saber a cuantos grados centígrados se encuentran, un ejemplo de estos sectores de trabajo es en un invernadero hay plantas que necesitan frio o bien requieren de poca o mucha luz para florecer. También por seguridad, algunos sectores contemplan un sistema de enfriamiento a cierta temperatura por lo que es de mucha utilidad conocer ciertos valores.

Nuestro proyecto consta de un sensor de ultrasonido, en el cual se muestra las características principales para utilizarlo con Arduino. También utilizaremos otro componente, el cual será una pantalla LCD. Aquí es donde visualizaremos en todo momento la cantidad de agua o líquido que queda en el recipiente.

La aplicación es sencilla, con el sensor de ultrasonidos mediremos cuanta distancia hay hasta el líquido. Debemos conocer el recipiente para saber cuánta cantidad cabe y que medida se obtiene cuando está lleno. Lo mismo haremos cuando el recipiente esté vacío. Esto se llama calibración.

La pantalla LCD nos mostrará el porcentaje de líquido que nos queda en el recipiente y su equivalente en litros.

En este proyecto haremos uso de las matemáticas a nivel básico y de la programación a un nivel medio, ya que usaremos programas como Arduino IDE y fórmulas matemáticas para calcular determinados parámetros.

El sensor de nivel de agua con Arduino nos permite medir cualquier líquido gracias al sensor de ultrasonidos.

La pieza más importante en este proyecto será el Arduino UNO.

El proyecto va a constar de diferentes fases donde iremos avanzando para conseguir nuestro objetivo.

- Circuito eléctrico, conectando los componentes
- Probar todos los componentes y conexiones

- Montando el sensor en la cubeta
- Calibrando el sensor de nivel de agua con Arduino
- Mostrando los datos en el LCD

Cálculo de nivel de lluvia:

El sensor ultrasonidos HC-SR04 se basa en medir cuanto tiempo tarda en viajar una onda ultrasónica desde que sale del sensor hasta que regresa.

Gracias a este tiempo y sabiendo la velocidad del sonido, es fácil calcular la distancia aplicando la famosa fórmula.

$$v = \frac{s}{t} \Rightarrow s = v \times t$$

Donde:

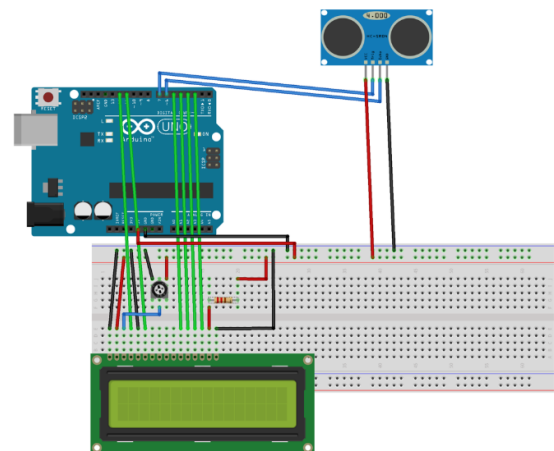
s: distancia

v: velocidad

t: tiempo

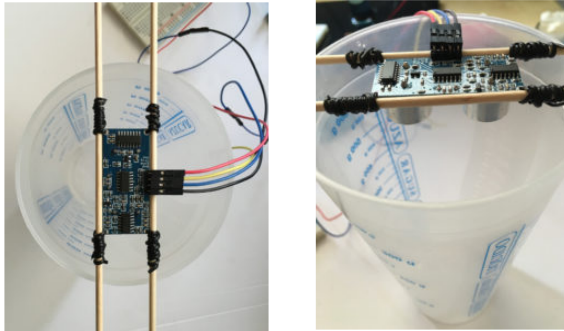
Montaje de Circuito Eléctrico.

Vamos a necesitar 8 entradas y salidas digitales. Además utilizaremos el pin de 5V y el GND (toma de tierra). El circuito sería el siguiente:



Montaje el sensor en la cubeta.

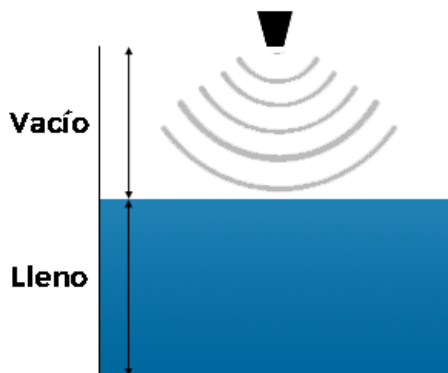
Nuestra idea es la utilizar dos palos de madera que se utilizan para cocinar y utilizar dos alambres de los típicos que vienen en cualquier embalaje para sujetar cables. Además, gracias a estos dos palos podemos situar el ultrasonido boca abajo encima de cualquier recipiente o cubeta.



Calibrando el sensor de nivel de agua con Arduino.

Para este paso debemos usar un vaso medidor es decir, un vaso que tiene marcadas las medidas. Así podremos asignar una medida del sensor de ultrasonidos a una cantidad de líquido. Esto nos permitirá saber que cantidad de líquido tenemos en el recipiente.

Se debe tomar en cuenta es que el sensor de ultrasonidos mide la cantidad de espacio vacío en el recipiente. Por lo tanto, si conocemos la capacidad total del recipiente, al restar la cantidad de espacio vacío sabremos cuánto líquido hay.



En nuestro caso la medida la haremos con un vaso medidor calculando el valor para 100 ml.

Calculo de la media para eliminar el ruido (Factor Importante).

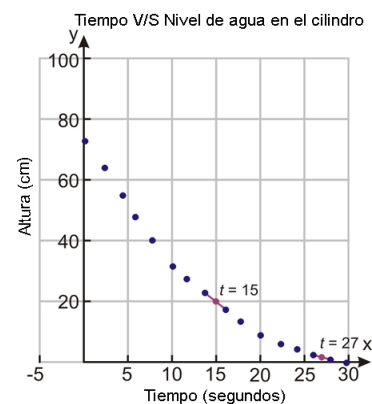
En todos los sistemas electrónicos se genera un ruido debido al movimiento de los electrones, al propio sensor, la placa de Arduino, etc... Esto se traduce en una variación o fluctuación en las medidas que vamos obteniendo a través del sensor. Para eliminar este tipo de ruido se suele aplicar un filtro paso bajo que elimina las frecuencias bajas, justo donde se encuentra el ruido. La forma más sencilla de aplicarlo a través de la programación es hacer una media de los valores que se van obteniendo.

Debemos tomar en cuenta que si elegimos un número alto de muestras, la media será más precisa pero tardará más tiempo en reflejar los cambios. Por el contrario, si cogemos un número bajo de muestras, la media será menos precisa pero veremos reflejados más rápidos los cambios. Elegir uno u otro dependerá de lo que queramos conseguir, rapidez o precisión.

Extrapolación Lineal.

Utilizaremos cálculos de extrapolación para predecir temperaturas que puedan propiciarse en ocasiones futuras.

La extrapolación es el proceso de estimar más allá del intervalo de observación original, el valor de la variable con base en su relación con otra variable. Es similar a la interpolación, la cual produce estimados entre las observaciones conocidas, a diferencia de esta la extrapolación es sujeta a una mayor incertidumbre y a un mayor riesgo de producir resultados insignificantes. Extrapolación también puede significar extensión de un método, asumiendo que se pueden aplicar métodos similares.



El cálculo de la extrapolación lineal sería similar a esta grafica pero usado temperatura.

Tecnología para utilizar.

SENSOR DE TEMPERATURA, HUMEDAD E INTENSIDAD DE LUZ.

Leer temperatura y luz con Arduino. Estos datos son muy importantes en diferentes sectores de trabajo los cuales requieren saber a cuantos grados centigrados se encuentran, un ejemplo de estos sectores de trabajo es en un invernadero hay plantas que necesitan frío o bien requieren de poca o mucha luz para florecer. También por seguridad, algunos sectores contemplan un sistema de enfriamiento a cierta temperatura por lo que es de mucha utilidad conocer ciertos valores.

Tecnologías implicadas:

- Display LCD 16x2: Este nos servira para mostrar la informacion obtenida mediante los sensores.



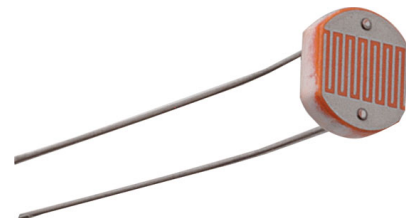
- Potenciómetro: Un potenciómetro es un dispositivo conformado por 2 resistencias en serie, las cuales poseen valores que pueden ser modificados por el usuario. Existen múltiples tipos de potenciómetros, variando su forma y el método cómo modifican los valores de las resistencias.



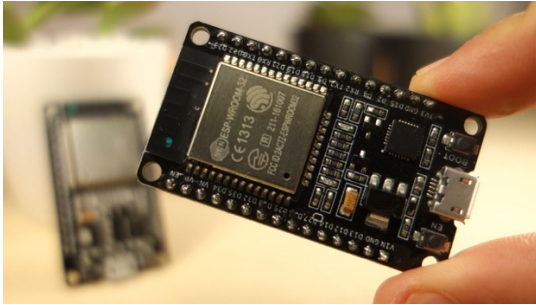
- Resistencias: Resistencia eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.



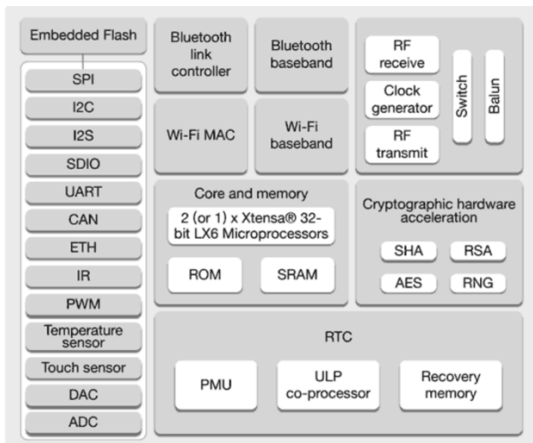
- Fotorresistencia (I_{dr})(para la intensidad de luz): Una fotorresistencia, usualmente referida como resistencia dependiente de la luz, es una resistencia electrónica que reacciona a la exposición aumentada de luz al reducir su resistencia al circuito. Se usan en una gran variedad de dispositivos que requieren una cierta sensibilidad a la luz para funcionar.



- Placa ESP32: El ESP32 es un SoC (System on Chip) diseñado por la compañía china Espressif y fabricado por TSMC. Integra en un único chip un procesador Tensilica Xtensa de doble núcleo de 32bits a 160Mhz (con posibilidad de hasta 240Mhz), conectividad WiFi y Bluetooth.



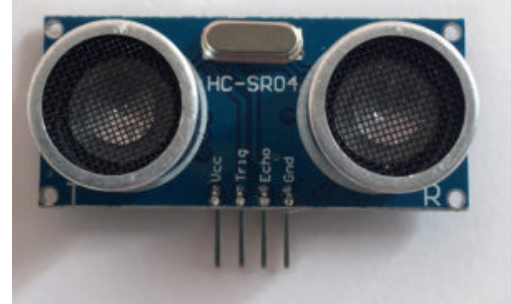
Una vista mas detallada de la placa ESP32:



- Gestor de base de datos MYSQL: Aca se almacenara la informacion obtenida mediante los sensores, nos permitira conservar todos los datos que hemos obtenido, todo esto de forma ordenada y oportuna.



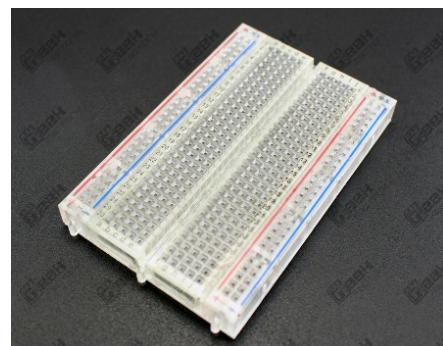
- Sensor de ultrasonidos HC-SR04: El sensor ultrasonidos HC-SR04 se basa en medir cuanto tiempo tarda en viajar una onda ultrasónica desde que sale del sensor hasta que regresa.



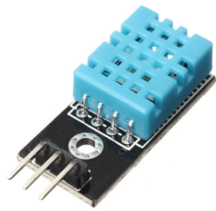
- Arduino: Arduino es una plataforma electrónica de código abierto basada en hardware y software fácil de usar. Está destinado a cualquier persona que realice proyectos interactivos.



- Protoboard: es una placa de pruebas para electrónica que contiene numerosos orificios en los que es posible insertar cables y otros elementos electrónicos para montar circuitos provisionales.



- Sensor de temperatura DHT11: es un módulo que nos permite medir la humedad relativa y temperatura ambiental. Este sensor tiene una resolución de 1°C y un rango de trabajo de 0°C a 50°C para la temperatura, y resolución de 1% y un rango de trabajo desde el 20% hasta el 95% de humedad relativa. El sensor trabaja con una tensión de 3.3 V a 5 V.



ElectroCrea.com

Tabla de características:

| | | |
|---------------------------|---|------------------------|
| Model | DHT11 | |
| Power supply | 3-5.5V DC | |
| Output signal | digital signal via single-bus | |
| Sensing element | Polymer resistor | |
| Measuring range | humidity 20-90%RH; temperature 0-50 Celsius | |
| Accuracy | humidity +-4%RH (Max +-5%RH); temperature +-2.0Celsius | |
| Resolution or sensitivity | humidity 1%RH; | temperature 0.1Celsius |
| Repeatability | humidity +-1%RH; | temperature +-1Celsius |
| Humidity hysteresis | +-1%RH | |
| Long-term Stability | +-0.5%RH/year | |
| Sensing period | Average: 2s | |
| Interchangeability | fully interchangeable | |
| Dimensions | size 12*15.5*5.5mm | |

Para la lectura de la temperatura deberemos de utilizar una pequeña formula, dado que en la programación analogRead arroja valores de 0-1023, lo primero que haremos será multiplicar los 5 V de entrada por la lectura del sensor a esto lo tendremos que dividir entre 1023 para sacar el voltaje del sensor quedando de la siguiente forma:

$$\text{Volts} = (5V * \text{dato del sensor})/1023$$

Ajustándolo para obtener los grados centígrados solamente debemos multiplicarlo por 100:

$$\text{Mili-volts } ((5V * \text{dato del sensor})*100)/1023$$

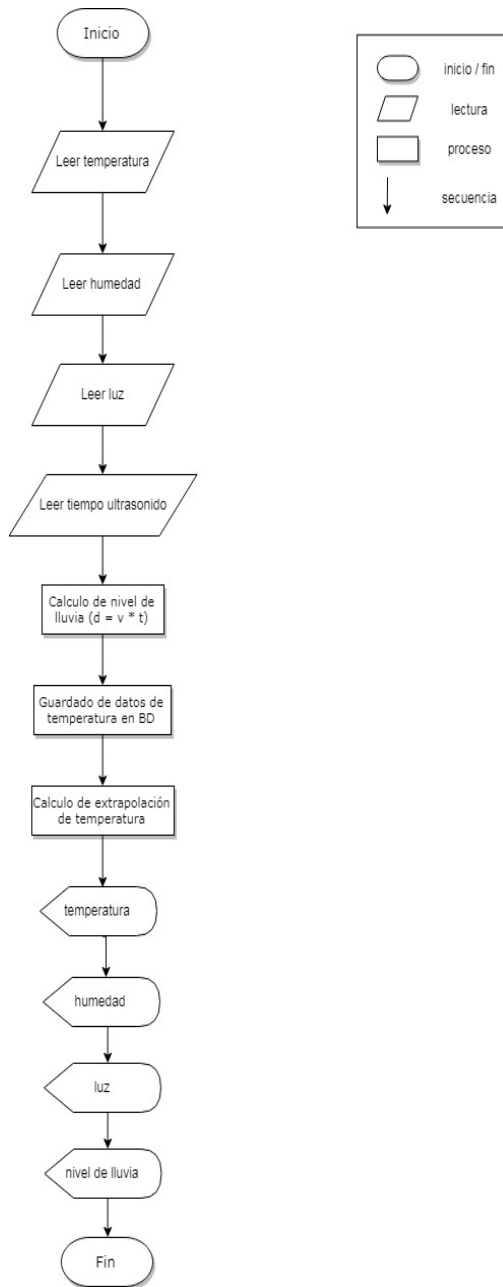
- Cautin: para realizar las soldaduras pertinentes.



- Tira de pines y conectores (Macho-Macho).



Protocolo de operación del proyecto



Procesos implicados:

- Cálculo de nivel de lluvia.
- Guardado de datos de temperatura en la base de datos.
- Cálculo de la extrapolación de la temperatura.

Cronograma de actividades

| SEMANA | 2 - 8 SEP | 9 - 15 SEP | 16 - 22 SEP | 23 - 29 SEP | 30 SEP - 06 OCT | 7 - 13 OCT | 14 - 20 OCT | 21 - 27 OCT | 28 OCT - 03 NOV | 5 nov |
|--|-----------|------------|-------------|-------------|-----------------|------------|-------------|-------------|-----------------|-------|
| ACTIVIDAD | | | | | | | | | | |
| Cotización de materiales, investigación sobre auto. | | | | | | | | | | |
| Compra de materiales. | | | | | | | | | | |
| Primer avance formal del proyecto. | | | | | | | | | | |
| Instalación de complemento para ESP32 en arduino IDE, pruebas con los demás componentes. | | | | | | | | | | |
| Diseño y conexión de circuito con todos los componentes. | | | | | | | | | | |
| Pruebas individuales con cada uno de los sensores y la placa ESP. | | | | | | | | | | |
| Pruebas con el armado completo del mecanismo. | | | | | | | | | | |
| Investigación sobre como guardar registros en una base de datos desde ESP32. | | | | | | | | | | |
| Corrección de errores y compra de materiales no presupuestados. | | | | | | | | | | |
| Programación de los diferentes componentes para la recolección y tratamiento de datos. | | | | | | | | | | |
| Fabricación de contenedor para almacenar el agua lluvia que se medirá con el sensor de ultrasonido. | | | | | | | | | | |
| Programación de la extrapolación lineal para la temperatura. | | | | | | | | | | |
| Corrección de detalles faltantes o errores sin corregir, montaje y unión de todos los componentes de forma estética y últimas pruebas. | | | | | | | | | | |
| Entrega final del proyecto. | | | | | | | | | | |

Se ha realizado un diagrama de flujo para representar la operación de nuestro proyecto de inicio a fin, los diagramas de flujo nos permiten apreciar como funcionan aplicaciones y todos los procesos por la que estas pasan.

Acciones de lectura:

- Leer temperatura.
- Leer humedad.
- Leer luz.
- Leer tiempo ultrasonido.