

Medición de temperatura y visualización

NAME: Rubén Sánchez Mayén	ID: A01378379
NAME: Alejandro Domínguez Lugo	ID: A01378028
NAME: Mariana Erandi del Angel Hernández	ID: A01379646
NAME: Luis Ignacio Ferro Salinas	ID: A01378248
NAME: Octavio Andrick Sánchez Perusquia	ID: A01378649

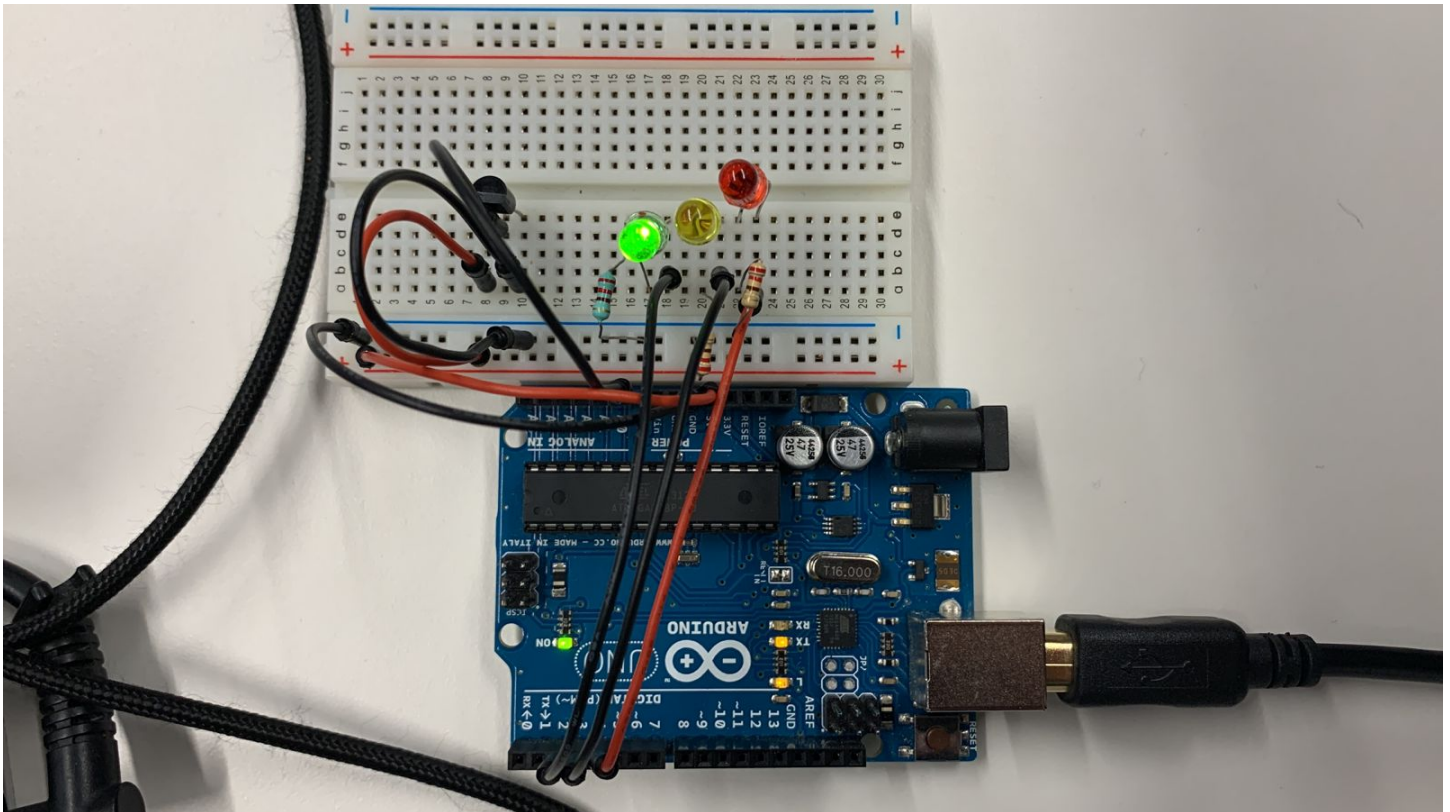
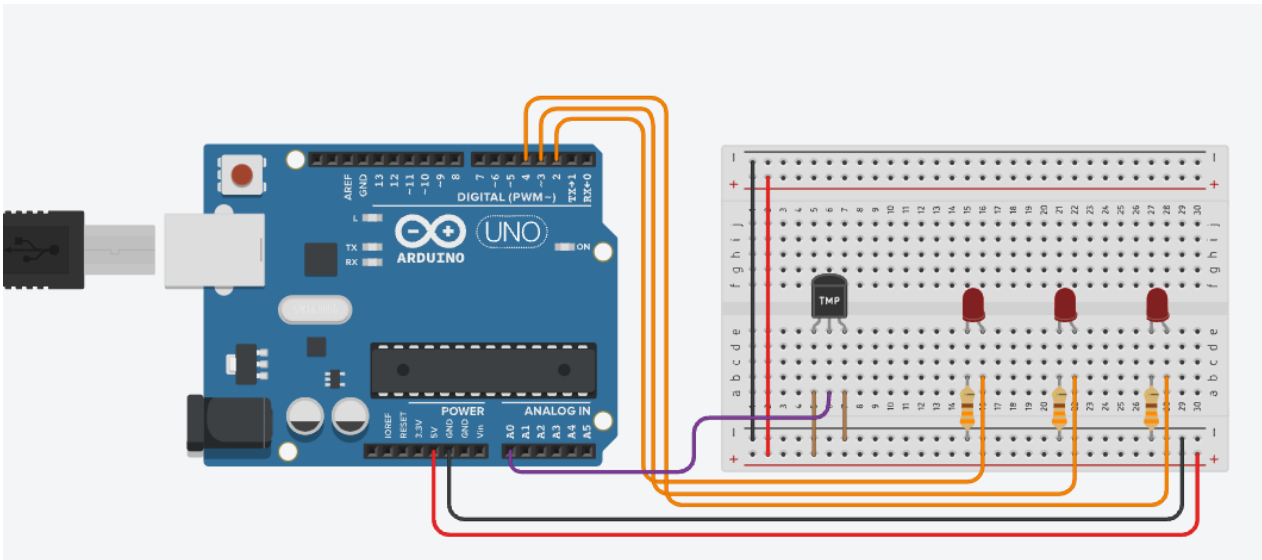
PRERREQUISITOS: Para esta práctica es necesario tener instalado un ambiente de arduino, si no tienes el IDE instalado, [aquí](#) hay un tutorial sobre como hacerlo. Es necesario que tengan al menos un arduino y una compu con el IDE por equipo. La recomendación es utilizar Arduino Cloud

INSTRUCCIONES: Trabaja en equipo en esta actividad. Siempre que se solicite, anota tu procedimiento, incluyendo fórmulas, diagramas y cálculos, así como las unidades correspondientes en las respuestas que así lo requieran. Si ya tienes experiencia en esta área apoya a tus compañeros de equipo, el objetivo no es entregar la práctica, sino que todo el equipo sea capaz de conectar y utilizar sensores correctamente.

MATERIAL NECESARIO

- 1 Arduino UNO
- 1 sensor de temperatura analógico
- LM35
- 3 Cables jumper
- 3 LEDs,
- 3 resistores 220 – 330 Ohms

CIRCUITO:



Programa Base

Utilice el siguiente programa como base para empezar a desarrollar su práctica en el IDE de Arduino:

```
//Sensor de temperatura usando el LM35 o TMP36 junto con un LCD
//Definiciones
int pin_sensor = A0; // Define el pin analogico del LM35
int valorA0;        //Variable entera para leer el valor de A0
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Inicia la comunicación con el monitor serial de Arduino
}
//Función que será ejecutada continuamente
void loop() {
  //Lectura del Pin A0 (ADC)
  valorA0=analogRead(pin_sensor); // Almacena el valor entero.
  Serial.println(valorA0);
  delay(1000); //Imprime el valor cada segundo
}
```

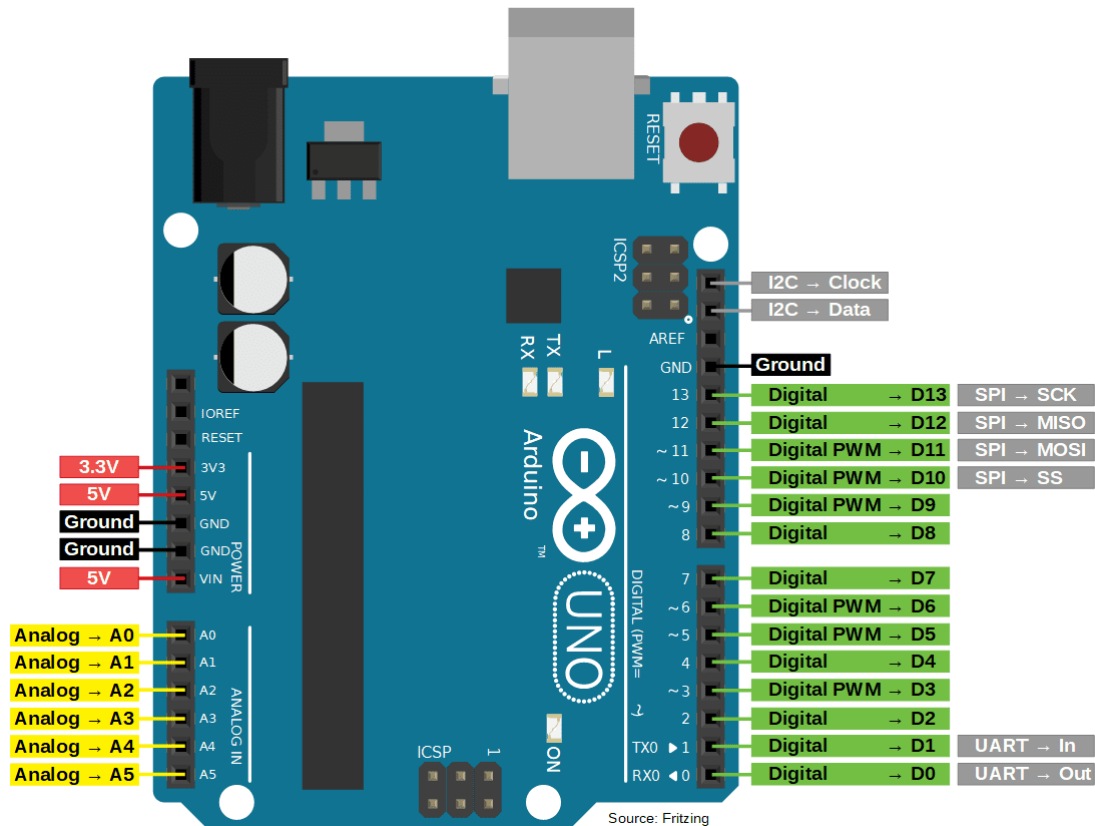
Marco teórico.

Discutan en equipo y respondan las siguientes preguntas.

1. ¿Qué es una señal analógica?
Es una señal generada por un fenómeno físico y es continua
2. ¿Cuál es la principal diferencia entre una señal analógica y una señal digital?

Que una señal analógica representa valores de forma continua y una señal digital representa valores de forma discreta

3. En la tarjeta Arduino Uno, ¿qué pines se usan para entradas analógicas? Busca e incluye una imagen indicando tu respuesta.
Las entradas analógicas son 6 pines; del A0 al A5



4. En Arduino, ¿cuál es la instrucción para leer el valor actual de un pin analógico? (escribe la sola instrucción con sus parámetros)
La instrucción para leer el valor actual en un pin analógico es `analogRead(pin_name)`
5. ¿Cuál es la instrucción para leer el valor analógico en el pin analógico A3? (escribe la sola instrucción con sus parámetros)
`analogRead(A3)`
6. La función `analogRead()`, ¿qué valor regresa? ¿Cuáles son sus características?
Dicha función permite leer los valores de los pin de entrada. Devuelve un valor entero dentro del rango de 0 a 1023. Si no se encuentra conectado, el valor que regresa es fluctuante.
7. A fin de conocer el valor real de voltaje en un pin analógico, ¿qué conversión debe hacerse? Anota la fórmula correspondiente.
Se multiplica el valor leído por 0.0049 para obtener el valor real de voltaje. De tal forma que $1023 * 0.0049$ es aproximadamente 5V.
8. Explica que es un sensor de temperatura.
Un sensor de temperatura es un dispositivo que detecta los cambios de temperatura y los transforma en señales digitales para ser posteriormente procesados.

Escenario.

A fin de optimizar la producción de jitomate, se deben controlar factores como la cantidad de agua disponible en la tierra para modular la absorción de nutrientes, así como la temperatura para tener cierto control sobre los procesos químicos propios del crecimiento de la planta. La temperatura ideal para el crecimiento y mantenimiento de este tipo de plantas es de 20 a 22 °C, durante el día, aunque durante la floración se recomienda en promedio 18 °C.



Figura 1. Producción de jitomate en un invernadero.

En cierto invernadero se busca monitorear la temperatura de su interior para controlar la producción, y como ingeniero se te ha pedido crear un módulo de monitoreo de la misma. Para la selección del sensor, hay muchas posibilidades, como el *LM35* o cualquiera de la serie *TMP35 – 37*. En este caso, tenemos el *LM35* disponible, que tiene una respuesta lineal, regresando incrementos de $10mV$ por $^{\circ}C$, y trabaja en el rango desde los $- 55^{\circ}C$ hasta los $+ 150^{\circ}C$. Más particularmente, la relación entre la señal de salida de este sensor (en Volts) y la temperatura sensada, está dada por:

En donde v es el voltaje que regresa el sensor (en Volts) y T es la temperatura registrada (en $^{\circ}C$).

El sistema que debes crear es un circuito para leer la temperatura y mostrar su valor en pantalla, y al mismo tiempo encender un indicador verde si la temperatura está en el rango adecuado para la planta, y rojo si la temperatura se sale de este rango, y mostrar mensajes adecuados. En la pantalla debería verse algo como lo siguiente (considera delays de 1s entre cada lectura del sensor):

Current TEMPERATURE: 21.5 oC - Optimum conditions

```
Current TEMPERATURE: 20.8 oC - Optimum conditions
Current TEMPERATURE: 20.9 oC - Optimum conditions
Current TEMPERATURE: 21.2 oC - Optimum conditions
Current TEMPERATURE: 22.3 oC - Warning! Out of range...
Current TEMPERATURE: 22.8 oC - Warning! Out of range...
Current TEMPERATURE: 21.1 oC - Optimum conditions
Current TEMPERATURE: 20.2 oC - Optimum conditions
Current TEMPERATURE: 19.4 oC - Warning! Out of range...
Etc.
```

Integración de Data Set

Una vez que han llegado a este punto ahora es necesario armar un set de datos con la información recolectada.

Implementa un script usando pySerial para que en vez de mostrar los datos en la pantalla de arduino, los capture en un archivo de texto.

instala pyserial con:

```
pip install pyserial
```

crea un archivo con el siguiente código para poder ver las señales a cualquier sensor.

```
import serial
from time import sleep

#puerto default /tty/ACM0
ser1 = serial.Serial(<PUERTO DEL SENSOR> , 9600)
sleep(3)

while(1):
    arduinoData = ser1.readline()
    print(arduinoData)
```

Nota: si te da el siguiente error, consulta la sección de troubleshooting en el [tutorial](#)

avrdude: ser_open(): can't open device "/dev/ttyACM0": Permission denied

Ahora modifica el código para que en vez de enviarlo a la pantalla de manera independiente, integre la fecha a cada renglón y lo guarde en un archivo de CSV.

para obtener la fecha actual usa la biblioteca [datetime](#):

```
from datetime import datetime
```

Ahora convierte los datos del sensor a un formato numérico de python con un cast a int, con esto ahora puedes utilizar el dato para para usar en python. Genere el estatus de Conditions y selecciona un rango de temperatura adecuada a la aplicación, donde queremos que valores de temperatura dentro del rango adecuado se graben como Optimum y valores fuera del rango queden como Warning.

Integra todos los datos en un data frame de pandas y salva el dataframe a un csv usando [df.to_csv](#)

```
import pandas as pd
```

Ahora genera una gráfica de la temperatura contra el paso del tiempo usando [matplotlib](#)

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

Al final se espera que generen un data set que se vea aproximadamente como este:

Date	Current TEMPERATURE	Conditions
19-03-2022	21.2	Optimum
19-03-2022	22.3	Warning

Discusión Final.

Discutan en equipo y respondan las siguientes preguntas.

9. ¿Para qué serviría tener un set de datos como el que acabas de armar?

Podría analizarse el cambio de la temperatura a través del tiempo para determinar en qué momentos del día es necesario alterar la temperatura de los cultivos, con el fin de mantener las condiciones óptimas durante el mayor tiempo posible.

Igualmente podría juzgarse la calidad de los cultivos según sus condiciones de crecimiento y tomar las decisiones apropiadas para la distribución de los lotes.

10. ¿Qué otra información podría ser interesante conseguir además de la temperatura en este escenario?

Posiblemente se mida la humedad, para conservar la frescura del alimento, además, ciertos animales/insectos son más proclives de aparecer dependiendo dicho índice.

11. ¿Qué otras aplicaciones o dataset podrían generar integrando otros sensores?

Si se agrega un sensor de humedad se podrían monitorear las condiciones generales en las que crece la planta. Con un sensor de nivel de agua se podría cuidar a las plantas de un flujo excesivo de agua debido a lluvias. Con un anemómetro se podría cuidar el flujo de aire que le da a las plantas. Para otros contextos, se podría anexar un sensor de oxigenación para crear un sistema de monitoreo de signos vitales. También se podría agregar un barómetro para poder llevar a cabo experimentos donde tanto temperatura como presión sean interesantes.