

Actividad - Sensores para la Medición de Calidad de Aire

Juan Sebastián Londoño
Introducción a la Ing. Electrónica
Semestre 2023-1
Universidad de Antioquia

Parte 1: Medición de temperatura (y humedad)

El sensor DHT11 es un dispositivo que se utiliza para medir la humedad y la temperatura en el ambiente. Debido a que este no se encuentra entre los dispositivos que se pueden simular a través de Tinkercad, se usa el sensor de temperatura TMP36.

En la figura 1 se muestra la simulación en tinkercad de un circuito que mide la temperatura del ambiente a través de la lectura del sensor TMP36 con un arduino. La simulación puede ser consultada en [este link](#).

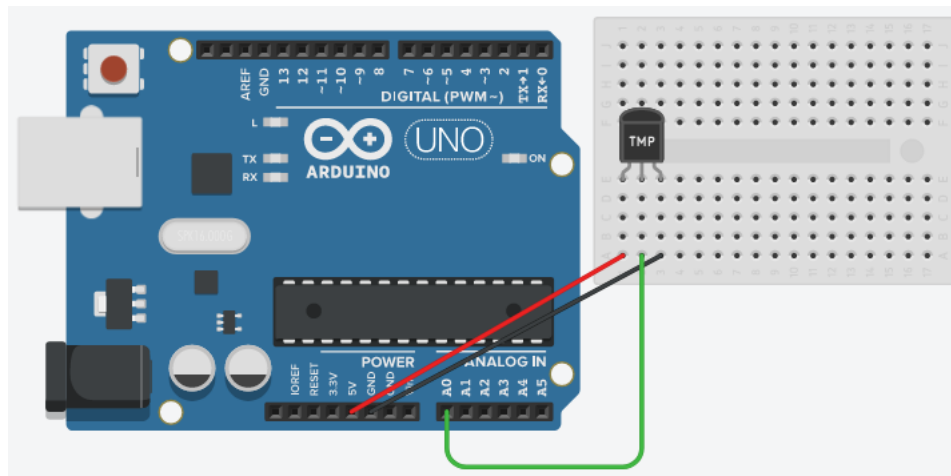


Figura 1. Simulación de montaje que lee la temperatura ambiente con un arduino y un sensor TMP36.

El código usado para controlar el microcontrolador en esta simulación es el siguiente:

```
// C++ code to read values from a TMP36 sensor using an arduino

const int analogIn = A0;
int sensorOutput = 0;
// Definiendo variables
int rawValue = 0;
double voltage = 0;
double tempC = 0;
double tempF = 0;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A0, INPUT);
}

void loop()
{
  rawValue = analogRead(analogIn);
  voltage = (rawValue / 1023.0) * 5000; // Leer pin A0 para obtener valor del sensor en milivoltios
  tempC = (voltage-498) * 0.1; // Obtener temperatura en grados centígrados
  tempF = (tempC * 1.8) + 32; // Pasar temperatura a grados farenheit
  Serial.println("RawValue: ");
  Serial.println(rawValue);
}
```

```

Serial.println("mV: ");
Serial.println(voltage, 0);
Serial.println("Temp. in C: ");
Serial.println(tempC, 1);
Serial.println("Temp. in F: ");
Serial.println(tempF, 1);
Serial.println("\n\n");

delay(2000);
}

```

Parte 3: Sensor de gas MQ4 con Arduino

El sensor MQ4 es un dispositivo usado para detectar la presencia de ciertos gases en el aire. Tiene alta sensibilidad al metano, propano, butano y el gas natural se uso domiciliario; esto lo hace un sensor de relevante uso en la industria así como en la detección de fugas de gas en los hogares de las personas. En la figura 2 se muestra la simulación en tinkercad de un circuito que usa este sensor para detectar la presencia de gases en el aire y encender un led si la concentración está por encima de cierto umbral. La simulación puede ser consultada a través de [este link](#).

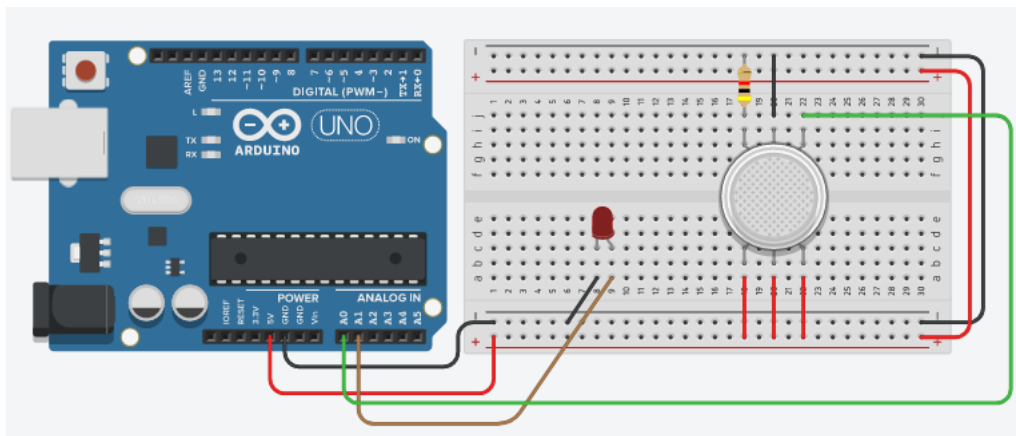


Figura 2. Simulación de montaje que detecta la presencia y mide la concentración de gases en el aire.

El código usado para controlar el microcontrolador en esta simulación es el siguiente:

```

const int LEDpin = A1;
const int MQ2pin = A0;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
}

void loop(){
  float sensorValue, MQ2pin;
  sensorValue = analogRead(MQ2pin);

  if(sensorValue >= 470){
    digitalWrite(LEDpin, HIGH);
    Serial.print("Humo detectado. El sensor da un valor mayor a 470. Valor del sensor: ");
    Serial.println(sensorValue);
  }else{
    digitalWrite(LEDpin, LOW);
    Serial.print("Valor del sensor: ");
    Serial.println(sensorValue);
  }

  delay(1000);
}

```

Cabe mencionar que dependiendo del valor de la resistencia usada para conectar el pin A1 del sensor MQ4 (ver figura 2.1) a tierra, el sensor entregará distintos valores: mientras más alto sea el valor de esta resistencia, el sensor entregará valores más altos y

vice versa.

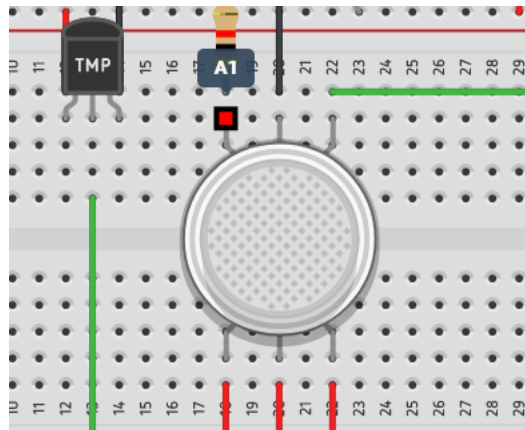


Figura 2.1. Pin A1 del sensor de gases MQ4.

Retos

En la figura 3 podemos observar la simulación en tinkercad de un montaje que emplea los dos sensores usados anteriormente. Este montaje se encarga de leer los valores entregados por los sensores de temperatura y de gas, mostrarlos en una pantalla LED. Si el sensor de temperatura detecta una temperatura de menos de 20 °C o mayor a 45 °C, se enciende un LED de color verde, si el sensor de gases entrega un valor mayor a 470, se enciende un LED de color rojo.

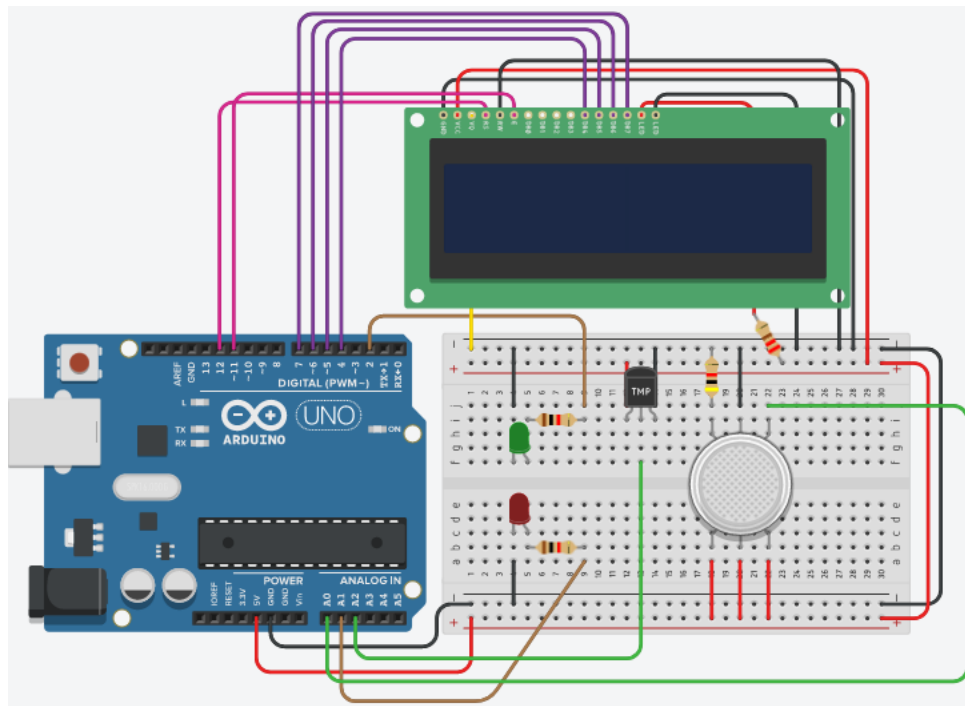


Figura 3. Simulación de montaje que emplea, junto con un arduino, una pantalla LCD, un par de LED's y sensores TMP36 y MQ4.

La simulación puede ser consultada a través de [este link](#). El código usado para controlar el microcontrolador en esta simulación es el siguiente:

```
// Código para controlar un arduino. Muestra mediciones de gas y temperatura en una pantalla LCD. Si se detectan valores en ciertos intervalos se encienden bombillos LED.
```

```

#include <LiquidCrystal.h> // Para controlar la pantalla LCD

const int LEDpinTemp = 2;
const int TMP36pin = A2;
const int LEDpinGas = A1;
const int MQ2pin = A0;

LiquidCrystal lcd(12, 11, 4, 5, 6, 7);

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TMP36pin, INPUT);
  pinMode(MQ2pin, INPUT);
  pinMode(LEDpinGas, OUTPUT);
  pinMode(LEDpinTemp, OUTPUT);

  lcd.begin(16, 2); // Inicializar la interfaz con la pantalla LCD especificando que hay 16 columnas y 2 filas
  lcd.print("LED screen on");
  delay(500);
  lcd.clear();
}

void loop(){
  // Controlar sensor de gas
  float gasSensorValue, MQ2pin;

  gasSensorValue = analogRead(MQ2pin);
  Serial.print("\nLectura sensor de gases: ");
  Serial.print(gasSensorValue);

  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("gas: ");
  lcd.print(gasSensorValue);

  if(gasSensorValue >= 470){
    digitalWrite(LEDpinGas, HIGH);
    Serial.print(" - Humo detectado. El sensor da un valor mayor a 470. LED encendido.");
  }else{
    digitalWrite(LEDpinGas, LOW);
  }

  //Controlar sensor de temperatura
  int rawValue = 0;
  float voltaje = 0;
  float tempC = 0;

  rawValue = analogRead(TMP36pin);
  voltaje = (rawValue/1023.0) * 5000; // Obtener voltaje en milivolteos del sensor TMP36
  tempC = (voltaje-498) * 0.1; // Obtener temperatura en grados centigrados

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("temp: ");
  lcd.print(tempC);

  Serial.print("\nLectura sensor de temperatura en grados celsius: ");
  Serial.print(tempC, 1);

  if(tempC < 20 || tempC > 45){
    digitalWrite(LEDpinTemp, HIGH);
    Serial.print(" - Temperatura extrema detectada. LED encendido.");
  } else {
    digitalWrite(LEDpinTemp, LOW);
  }

  delay(1000);
}

```

Vale la pena mencionar que en este montaje se ha usado un pin digital y un pin analógico del arduino para encender cada uno de los LED's utilizados.

Los dos retos que se han propuesto para esta actividad están implementados en este programa.