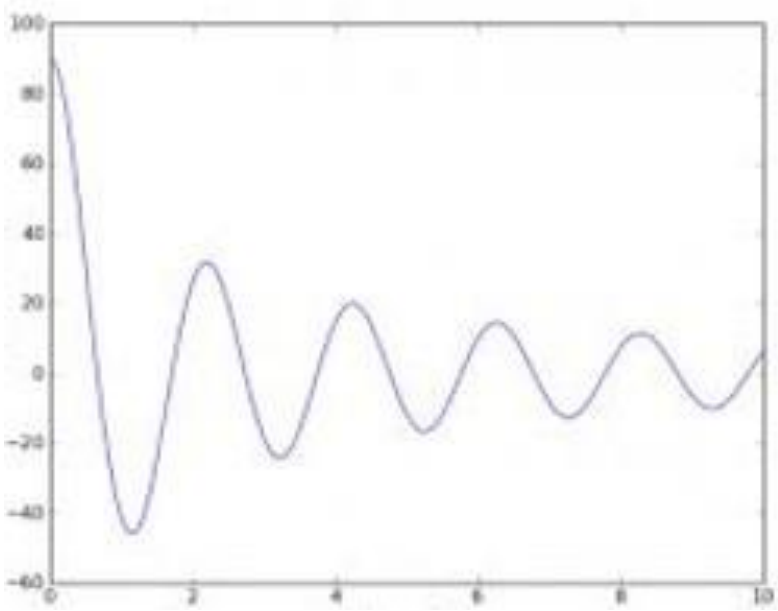
Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial

Universidad Politécnica de Madrid

CREAR GRÁFICA USANDO PROCESSING Y ARDUINO

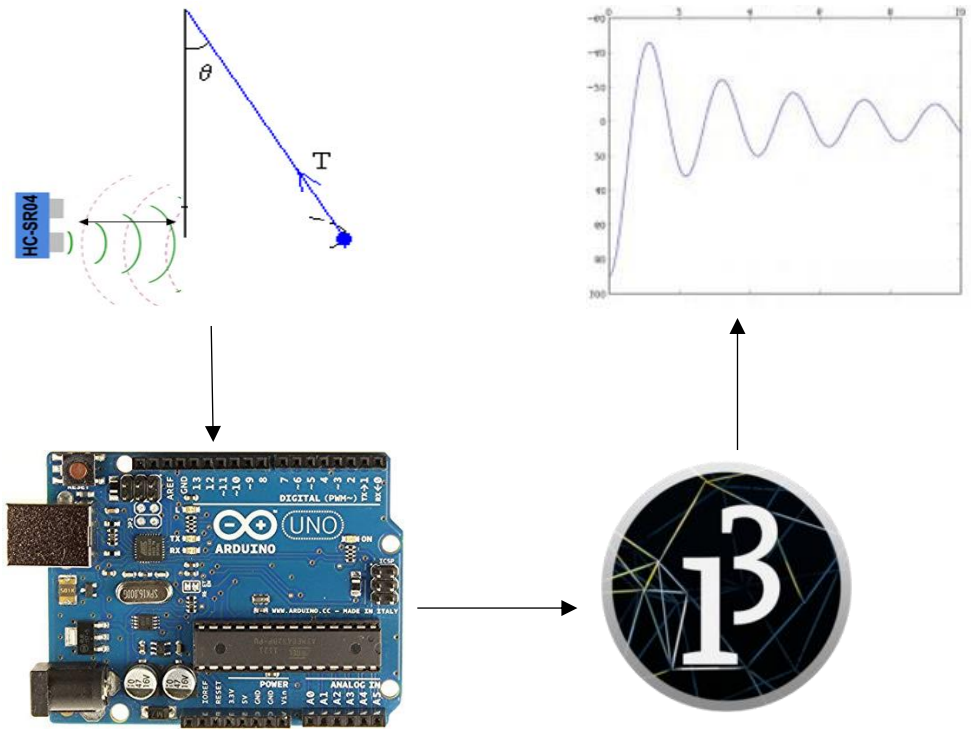


NOMBRE	APELLIDO	Nº DE MATRÍCULA
DEWEI	ZHOU	54912
DAVID	MARTINEZ PRIETO	54740

Resumen

- Vamos a tratar de representar gráficamente en la pantalla del ordenador los datos obtenidos por los sensores como: sensor de temperatura, sensor de humedad, sensor de ultrasonido, etc.

- En este caso, vamos a crear una gráfica de un péndulo simple con sensor de ultrasonido.



1º- Primero colocaremos el péndulo delante del sensor de ultrasonido a una distancia de 30cm.

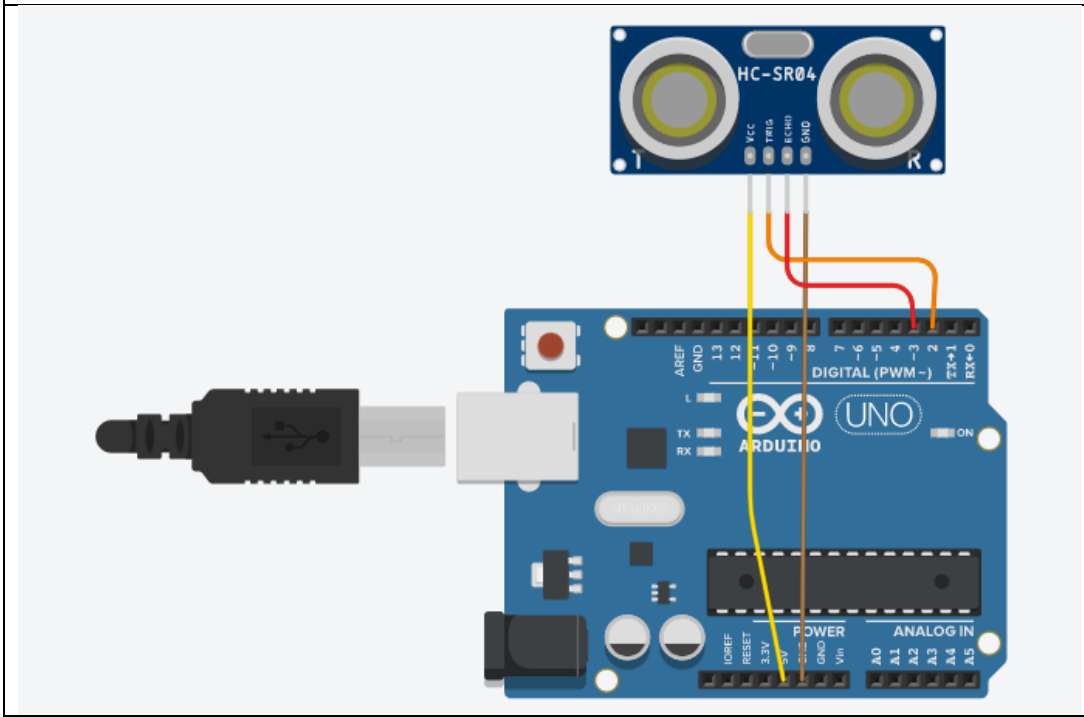
2º- Teniendo en cuenta que conocemos la longitud del péndulo y la distancia que hay entre el extremo del péndulo y la vertical o posición de equilibrio, podemos hallar el ángulo.

3º- Enviamos a **Processing** los datos obtenidos en **Arduino.**

4º- En **Processing** se creará la gráfica.

MATERIALES

- Placa Arduino Uno R3
- Sensor de ultrasonido HC-SR04
- Péndulo



CONECTAR EL SENSOR AL ARDUINO

Conectaremos el sensor de ultrasonido a los pines del Arduino.

- Conectaremos la **Vcc** del sensor con el pin de **5V**.
- Conectaremos la **Trig** del sensor con el pin digital **2**.
- Conectaremos la **Echo** del sensor con el pin digital **3**.
- Conectaremos la **GND** del sensor con el pin **GND**

CÓDIGO DEL ARDUINO

En void setup inicializamos la comunicación serial a 9600 bits por segundo:

```
const int triggerl = 2; //Trigger Pin del sensor
const int echol = 3; //Echo pin del sensor
float tiempo,angulo_grado;
float dist,dist2;

void setup() {
 // inicializar la comunicación serial a 9600 bits por segundo:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(triggerl, OUTPUT); //output (de salida)
  pinMode(echol, INPUT); // input (de entrada)

}
```

En void loop, mediremos el tiempo entre el envío y la recepción de un pulso sonoro y calcularemos la distancia que hay entre el sensor y el objeto.
Teniendo en cuenta que para crear la gráfica del péndulo necesitamos hallar ángulo (en grados) que forma el péndulo con la vertical o posición de equilibrio. La posición de equilibrio del péndulo estaría a 30cm del sensor, por lo tanto hay que restar treinta a la distancia obtenida para obtener 0 grados en esa posición. Si conocemos la longitud del péndulo (que en este caso es 30cm) y la distancia que hay entre el extremo del péndulo y la vertical o posición de equilibrio, podemos hallar el ángulo utilizando arcoseno.

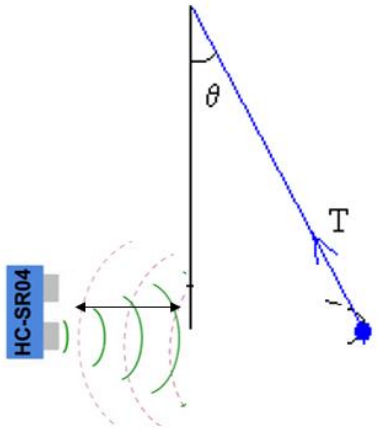
```
// la rutina de bucle se ejecuta una y otra vez para siempre:
void loop() {
  digitalWrite(triggerl, LOW); //Para generar un pulso limpio, ponemos a LOW a 2us
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(triggerl, HIGH);//Genera Trigger (disparo) de 10 us
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(triggerl, LOW);
  tiempo = pulseIn(echol, HIGH); //Medimos el tiempo entre pulsos, en microsegundos
  dist= tiempo*0.034/2; //Calculamos y obtenemos la distancia entre el sensor y el objeto
  dist2=dist-30;//Situaremos el pendulo a 30cm del sensor
  //Si el pendulo esta a 30cm, obtendriamos un angulo de 0 grados
  if(dist2<30)
  {
  angulo_grado=asin((dist2)/30)*180/3.14;//angulo en grados

  Serial.println(angulo_grado);// Imprime los datos

  delay(50);//Retardo
  }

}
```

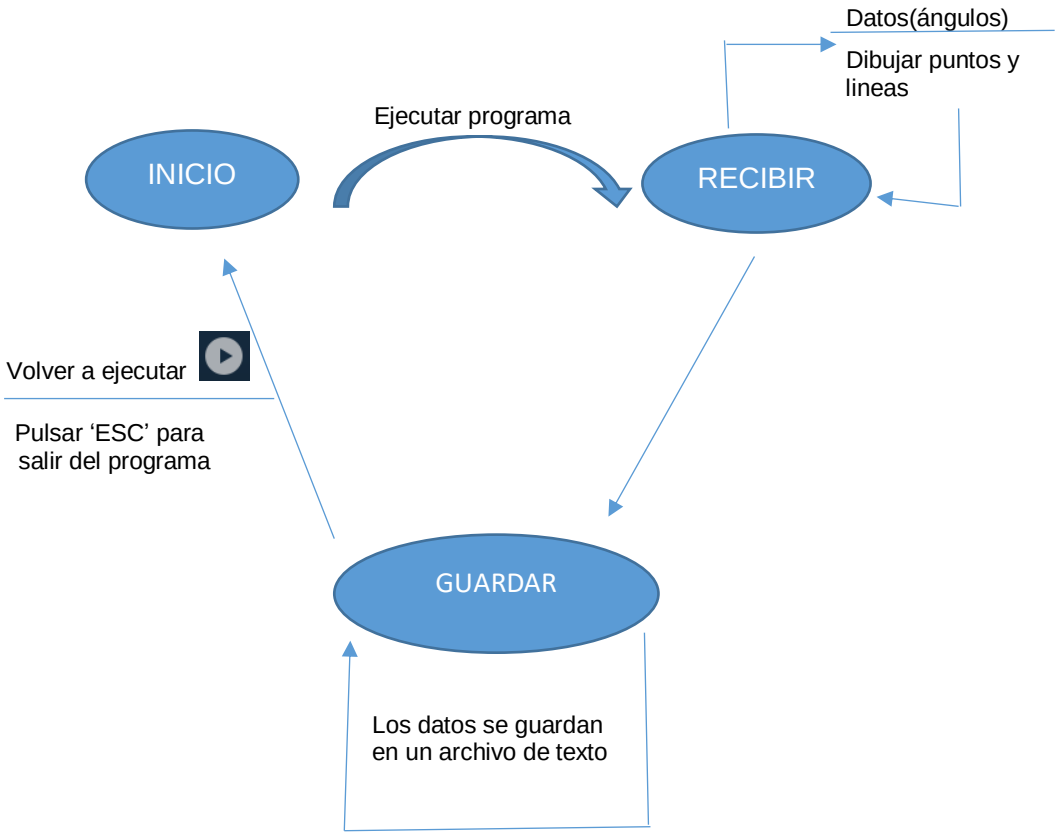
PÉNDULO



ARDUINO -> PROCESSING

En **Processing** se obtendrá los datos procedentes del **Arduino**.

MÁQUINA DE ESTADO



CONDIGO EN PROCESSING

En esta parte del código importamos la librería Serial, declaramos las variables y nombramos el puerto serie como ***puertoArduino***. El ***PrintWriter*** se usa para crear archivos.

```
1
2  import processing.serial.*;//Importamos la librería Serial
3
4  Serial puertoArduino; //Nombre del puerto serie
5
6  //Declaracion de variables
7  int x = 65, ancho = 700, alto = 600;
8  boolean p = true;//Boolean: Nos permiten representar valores de tipo lógico (TRUE/FALSE)
9  int cFondo = 240; //Color fondo
10
11 PrintWriter datos;//Para crear el archivo de texto donde guardar los datos
12
13 // Declarar y construir un objeto (llamado g) de la class(clase) Graf
14 //Una class(clase) es un compuesto de campos (datos) y métodos (funciones que forman parte de la class) que pueden crearse como objetos.
15 //La primera letra del nombre de una class suele estar en mayúsculas para separarla de otros tipos de variables.
16 //En este caso el nombre de la class seria "Graf"
17 Graf g = new Graf(ancho, alto, cFondo);
18
```

En **void setup** crearemos una ventana de X píxeles por Y píxeles. En esta ventana crearemos nuestro entorno gráfico. También abriremos el puerto serie '**COM3**' y crearemos un archivo de texto llamado '***angulos.txt'***.

```
19
20 void setup (){
21  //Con esta función, Processing crea una ventana de X píxeles por Y píxeles. En esta ventana crearemos nuestro entorno gráfico.
22   size(700, 600);
23
24   background(240); //Determina el color del fondo de la ventana creada
25
26   //Abrir el puerto serie COM3
27   puertoArduino= new Serial(this, "COM3", 9600);  // Aqui ponemos la COM del arduino que en nuestro caso es 3
28   puertoArduino.bufferUntil('\n');
29
30 // Guardaremos los datos muestreados en un archivo de texto
31   datos = createWriter("angulos.txt");
32
33    //Con "fill" indica el color de lo que esta bajo él
34   fill(0, 0, 255);
35
36   text("Angulo en grados: ", 20, 40);//Escribe un texto en la posición X, Y deseada.
37   text("Muestras", ancho / 2, alto - 20);//Escribe un texto en la posición X, Y deseada.
38   g.cuadricula();//Iremos a la funcion "void cuadricula()" que esta dentro de "class Graf"
39
40 }
```

En **void draw**, guardaremos los datos en una variable y copiamos los datos en el archivo de texto que habíamos creado.

```
42  void draw()
43  {
44    //String es una cadena que almacena una gran variedad de caracteres.
45    String inString = puertoArduino.readStringUntil('\n'); //Lee el dato y lo almacena en la variable "inString"
46
47     if (inString != null)//si inString distinto de null
48     {
49       //trim elimina los caracteres de espacio en blanco del principio y final de una cadena.
50        inString = trim(inString);
51        float val = float(inString);
52        datos.print(val + " º    "); // copia el dato en medidas.txt
53        g.puntos(x, val, p); //Iremos a la funcion "void puntos()" que esta dentro de "class Graf"
54        p = false;
55        x = x + 20;//va sumando de 20 en 20
56        if (x > ancho - 60) //si la gráfica supera el ancho de la ventana, lo borraremos y crearemos una nueva
57         {
58           x = 60;
59           g.borra();      //Iremos a la funcion "void borra()" que esta dentro de "class Graf"
60           g.cuadricula(); //Iremos a la funcion "void cuadricula()" que esta dentro de "class Graf"
61           p = true;
62         }
63      }
64  }
```

Para crear la gráfica utilizaremos varias funciones que estaría dentro de una ***class*** que lo llamaremos ***Graf*** :

- **void** cuadricula() : Lo utilizaremos para crear líneas horizontales y verticales de la gráfica.

- **void** borra() : Lo utilizaremos para borrar la gráfica una vez que esté lleno para crea otra gráfica nueva.

- **void** puntos(**int** x, **float** nValor, **boolean** primera): Lo utilizaremos para dibujar líneas y puntos para crear la gráfica de un péndulo

```
74
75  class Graf
76  {
77     //declaración de variables
78      int nX, nY, colF;
79      float coordAntX, coordAntY;
80
81      Graf (int x, int y, int cF)
82      {
83         nX = x;// se almacena el valor en la variable "nX", en el que tendria 700
84         nY = y; // se almacena el valor en la variable "nY",en el que tendria 600
85         colF  = cF;// se almacena el valor en la variable "colF",en el que tendria 240
86      }
87
88      void cuadricula()
89      {
90
91         stroke(0);   //permite cambiar el color de trazos o lineas, después de stroke tendrá el color de este.
92
93         for (int  j = 60 ; j <= nX - 60; j = j + 20)
94          {
95            //Crear líneas. Los dos primeros valores son la primera coordenada X, Y. Los dos últimos valores son la última coordenada X, Y.
96             line (j, 60, j, nY - 60);
97          } // Creamos lineas verticales
98         for (int  j = 60 ; j <= nY - 60; j = j + 20)
99          {
100            line (60, j, nX - 60, j);
101         } //Creamos lineas horizontales
102
103      }
105      void borra()
106      {
107        //Creamos color de fondo otra vez para poder borra las cosas que hemos creado antes
108        fill(colF); // Color del fondo
109
110        noStroke(); //Desactiva o borra los trazos (contornos)
111
112        //rect() : Los dos primeros valores es la posición X, Y en el gráfico. Los dos últimos valores son la anchura y la altura
113
114        //Modifica la ubicación desde la cual se dibujan los rectángulos cambiando la forma en
115        // que se interpretan los parámetros dados a rect ().
116        rectMode(CORNERS);
117        //rectMode (CORNERS) interpreta los dos primeros parámetros de rect () como la ubicación de una esquina,
118        //y los parámetros tercero y cuarto como la ubicación de la esquina opuesta.
119        rect(50 , 50, nX , nY - 30 );
120      }
121
```

```
122     void puntos(int x, float nValor, boolean primera)
123     {
124
125       fill(255,255,255);//color de fondo
126       rectMode(CORNERS);
127       //rectMode (CORNERS) interpreta los dos primeros parámetros de rect () como la ubicación de una esquina,
128      //y los parámetros tercero y cuarto como la ubicación de la esquina opuesta.
129       rect(140,25,200,45);//Los dos primeros valores es la posición X, Y en el gráfico. Los dos últimos valores son la anchura y la altura
130       fill (0,0,255);
131       text(nValor, 142, 40); //Escribe el valor de la variable "nValor" en la posición X, Y deseada.
132       fill(0, 0, 255);
133       float v = map(5*nValor, 0, 1023, nY - 60, 60); //Mapeo inverso entre
134                                                      //los margenes sup e inf.
135       ellipse(x, v-250, 5, 5);//Creamos puntos
136
137       //Une los dos puntos con una linea excepto en la primera lectura.
138       if (primera == false)
139        {
140         line (coordAntX, coordAntY-250, x, v-250);
141
142        }
143        //guardamos las cordenadas del ultimo punto para poder crear una linea que una los puntos
144        coordAntX = x;
145        coordAntY = v;
146     }
147
148     //El resultado saldría una línea continua
149 }
150 //Con el mismo código podemos crear gráfica con los datos obtenidos de otros sensores como sensor de temperatura o de humedad.
```

En la función **void** keyPressed() guardaremos los datos en el archivo y saldremos del programa pulsando la tecla '**ESC**'.

```
66   void keyPressed() //Presionar 'ESC' para salir
67   {
68       datos.flush();   // Escribe los datos en el archivo
69       datos.close();  // Final del archivo
70       exit();  //Salimos del programa
71   }
```

Con el mismo código de **Processing** podemos crear gráficas utilizando otros sensores como sensor de temperatura, sensor de humedad.etc