

# Controlador de aforo y temperatura

Autores: Félix Vidarte Vidarte y Miguel Ángel Pinilla Charro.

## Motivación

Cuando el profesor de la asignatura nos dijo que había que hacer un proyecto de temática libre, nosotros pensamos rápidamente en hacer algo que sirviera en la actualidad, y como estamos en estos tiempos de pandemia mundial, pensamos en hacer un prototipo para el control de aforo y temperatura que podría valer para las entradas de los bares o establecimientos de cara al público.

## Estado del arte

En el mercado ahora mismo para el control de aforo está este modelo muy parecido al propuesto.

<https://www.mecinhome.com/proyectos/control-de-aforo-con-arduino/>

Hay algunos tipos más pero no se parecen tanto como el primero, uno surge por el mismo motivo que nosotros, por el tema del covid, y el otro es una iniciación a los sensores Hc-SR04

<https://www.electroallweb.com/index.php/2020/07/13/contador-de-aforo-automatico-proyecto-prevencion-covid-19/>

[http://kio4.com/arduino/25B\\_ultrasonido\\_cuenta.htm](http://kio4.com/arduino/25B_ultrasonido_cuenta.htm)

En cuanto al control de temperatura con arduino, hay algunos ejemplos de la simple implementación del sensor.

<https://www.prometec.net/midiendo-temperatura-sin-contacto/>

<https://www.luisllamas.es/arduino-y-el-termometro-infrarrojo-a-distancia-mlx90614/>

<https://programarfacil.com/blog/arduino-blog/termometro-infrarrojo-con-arduino-mlx90614/>

## Técnicas y materiales utilizados.

Los materiales usados son los siguientes:

Sensor HC-SR04 x2



Display LCD con protocolo I2C



Sensor MLX90614



Pulsador



Resistencia 10k



Placa de pruebas



Buzzer o Zumbador



Gran cantidad de cables normales y cables hembra macho

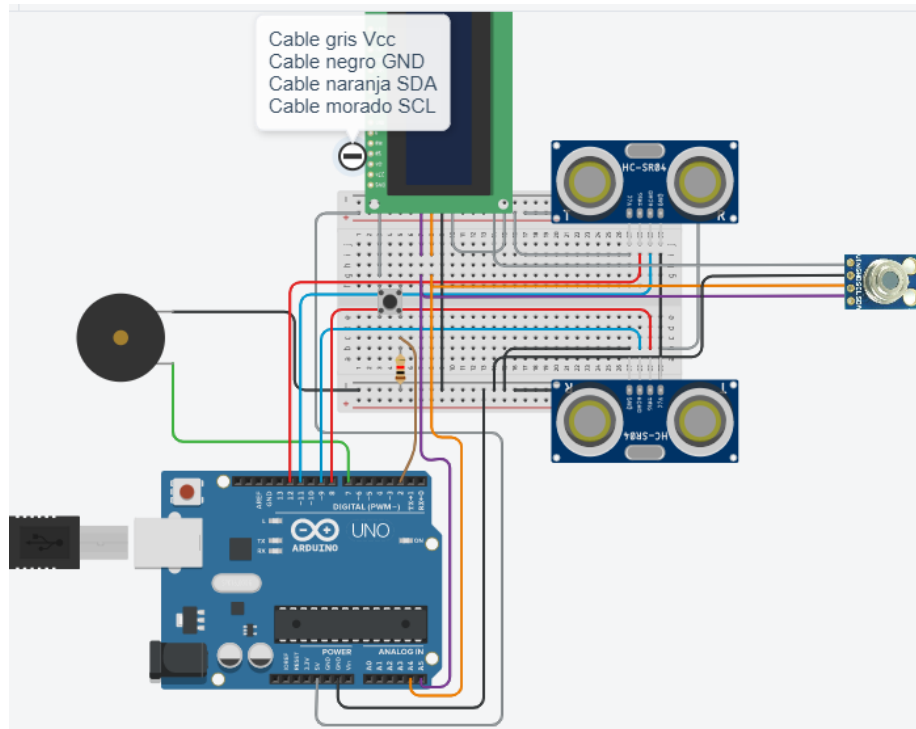


Arduino Uno



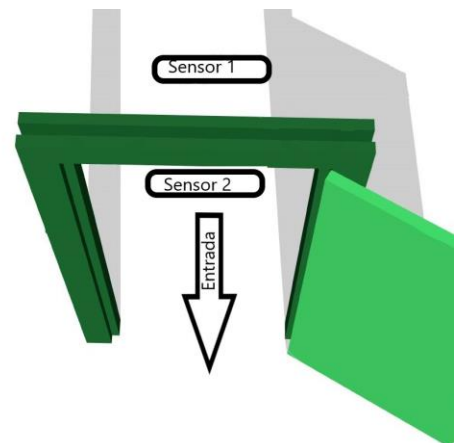
Las técnicas destacables que se han usado para realizar el proyecto son: una resistencia pull down y un control del tiempo con banderas y la función millis() que se explicarán más tarde.

## Esquemas, gráficos, ficheros o códigos



El código del proyecto lo dejamos en este [enlace](#) ya que es muy largo y el informe sería demasiado extenso.

Para controlar el aforo con ambos sensores lo que hemos pensado es colocar ambos sensores a la entrada y salida de una puerta y si el sensor 1 se activa antes que el sensor 2 significa que la persona está entrando y si se activa primero el 2 y más tarde el 1 significa que sale.



Esto se controla en el código con el promedio de los valores que miden cada 0.1 segundos ambos sensores y más tarde simplemente con un if que controla si el valor promedio es mayor o menor que el establecido.

Para el control de temperatura, el sensor MLX90614 nos proporciona la temperatura de un objeto situado prácticamente pegado al sensor por lo que habíamos pensado en hacer una especie de pistola medidora de temperatura, pero al ser muy complicado eso sería una mejora o un proyecto más completo. Por lo tanto lo hemos implementado todo desde la protoboard y desde ahí, si se acerca lo suficiente, el sensor puede llegar a medir correctamente la temperatura corporal, y todo esto se controla con un botón que si está pulsado mide y si no se mantiene dormido. También tenemos un zumbador que si la temperatura es superior a 38°C suena.

Todo lo que ocurre en los tres sensores sale por un Display LCD.

#### Control del tiempo con la función millis() y banderas:

<pre>if (proma &lt;=15){     flag1=1;     ta1=millis(); }  if ((flag1==1 &amp;&amp; ta1+periodo&lt;millis())    flag3==1){     flag1=0;     flag3=0; }</pre>	<pre>if (promb &lt;=15){     flag2=1;     ta2=millis(); }  if ((flag2==1 &amp;&amp; ta2+periodo&lt;millis())    flag4==1){     flag2=0;     flag4=0; }</pre>
--	--

Lo primero que se comprueba es si la distancia a la que habría una persona es la adecuada(15 cm), después ponemos una bandera a valor 1 y guardamos en una variable el valor de ese momento exacto en milisegundos con millis().

En el segundo if lo que se busca es volver a poner las banderas a 0 si la primera bandera es 1 y han pasado 5 segundos o si la bandera 3 está a uno( que significa que ha pasado también por el otro sensor). Estos dos procesos son los mismos para ambos sensores.

Después de esto se comprueba si el tiempo del sensor 1 es menor que el del sensor 2 por lo que estaría entrando, y al contrario saliendo.

### Resistencia pull down:

Por si no se conoce el uso de resistencias en pull down o pull up es, simplificando mucho la explicación, pull up (por el circuito pasa siempre corriente hasta que se pulse el botón) y pull down( por el circuito no pasa corriente hasta que se pulse el botón).

En este [artículo](#) se explica mucho mejor.

## **Resultado obtenido**

Los resultados obtenidos en la realización del proyecto son prometedores en cuanto a un futuro desarrollo del sistema implementado. En general los sensores de movimiento funcionan relativamente bien para lo esperable (a veces se obtienen algunas medidas extrañas), el sensor de temperatura tiene un error más grande de lo que se preveía para medir temperaturas corporales. Sin embargo, el código funciona a la perfección, incluso hemos conseguido hacer que se eliminen esas medidas extrañas de los sensores de movimiento gracias al uso de un promedio.

## **Futuros desarrollos posibles**

Como futuros desarrollos posibles se contempla el uso en locales y lugares públicos. En general en cualquier sitio en el que sea necesario el control de aforo y temperatura corporal (en el contexto actual, en casi cualquier sitio sería necesario). Para llevar este proyecto a la realidad serían necesarias algunas modificaciones como las siguientes:

- Conseguir un sensor que mida la temperatura de forma más precisa y, si es posible, inalámbrico para mayor comodidad de las personas que lo vayan a utilizar.
- Embellecer el hardware, es decir, meter los sensores dentro de cajas, donde no se puedan apreciar los cables y componentes internos del dispositivo.
- Utilizar una pantalla bastante más grande para que cualquier persona pueda ver el aforo disponible.
- Incluir un mando a distancia para poder manejar el conteo de personas en el caso de que alguna vez falle el sensor.

## **Conclusión**

Tras la realización de este proyecto, podemos comprender la capacidad que tiene un microcontrolador para llevar a cabo una tarea sencilla para la que es programado expresamente.

También podemos observar la gran capacidad que tiene Arduino para ayudarnos a ahorrarnos tiempo realizando operaciones sencillas que a nosotros nos llevaría bastante tiempo realizar, así como la gran solidaridad que existe dentro de la comunidad, donde puedes encontrar gran cantidad de códigos y librerías que resultan de gran ayuda. También se puede observar la simplicidad del lenguaje de Arduino, caracterizado por ser muy intuitivo.

Con este pequeño proyecto se pretende demostrar que todos podemos ayudar en esta situación tan complicada para todos.