
PIANO CON SENSORI CAPACITIVI

CURSO DE MONITOR STEAM UBU
Ángel Carretón Rodríguez

Piano con sensores capacitivos

DEFINICIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Esta actividad consiste en realizar un piano con un Arduino y sensores capacitivos.

La sesión comenzaría con una introducción de la actividad a realizar de 15 minutos.

Continuaría con una explicación de qué es un sensor capacitivo y la manera en la que se incluye en este proyecto, esta parte duraría otros 15 minutos.

Los siguientes 30 minutos se explicaría el montaje del piano y la manera de utilizar las librerías que se adjuntan para poder programar las notas del piano con mayor facilidad.

Las siguientes dos horas serían para el montaje del piano y la programación del código. Se ha estimado que el montaje se lleve a cabo en 45 minutos- 1 hora, y la programación en 1 hora – 1 hora y media.

El tiempo restante (de 30 minutos a 1 hora) se emplearía para la libre exploración del instrumento y que los alumnos puedan introducirle mejoras si así lo desean.

La actividad concluiría con un pequeño debate de 10 – 15 minutos en el que los alumnos expongan los conocimientos adquiridos.

OBJETIVOS Y COMPETENCIAS:

Los objetivos y competencias que se trabajan con esta actividad son:

-MÚSICA: los alumnos se familiarizarán con las notas musicales, aprendiendo a identificar las notas de una escala y adquiriendo algo de oído musical al intentar reproducir alguna melodía que conozcan a partir del piano.

-ELECTRÓNICA: este proyecto es realizable tanto por gente que no haya tocado nunca un Arduino como por gente que ya lo conozca. También sirve para aprender el concepto de sensor capacitivo y ver que se puede aplicar con más materiales aparte de los que se utilizan en este taller.

-PROGRAMACIÓN: aprenderán a utilizar librerías de Arduino y a programar sencillo código para que según la tecla que se pulse emita un sonido u otro, por lo que es una buena manera de aprender la manera de codificar para Arduino y de elementos de programación básicos como la condición IF.

NÚMERO DE ALUMNOS:	EDAD:	NÚMERO DE SESIONES Y TIEMPO:
Máximo 10	12 años en adelante	Una sesión de 4 horas.
INVENTARIO: -10 Ordenadores portátiles. -10 kits de Arduino que deben incluir: -Buzzer. -10 resistencias de 100k ohmios. -Un rollo de papel de aluminio. -Cinta de carroceros. Recomendable que los alumnos traigan unos auriculares para evitar ruido de 10 buzzers a la vez, aunque se debería disponer de alguno por si acaso no los traen.		PRESUPUESTO: -Placa Arduino UNO de elegoo 9,99€ x 10 = 99,90€ https://www.amazon.es/Tarjeta-Microcontrolador-ATmega328P-ATMEGA16U2-Compatible/dp/B01M7ZB2B4/ref=sr_1_6?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&dchild=1&keywords=elegoo+arduino+placa&qid=1590941939&sr=8-6 -10 Buzzer activos 6,99€ https://www.amazon.es/ARCELI-electr%C3%B3nica-Magn%C3%A9tica-Continua-Arduino/dp/B07RDHNT1P/ref=sr_1_4?_mk_es_ES=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&criid=LHQSHDKSOYU&dchild=1&keywords=buzzer+arduino&qid=1590942059&srefix=buzzer+ar%2Caps%2C204&sr=8-4 -Rollo de papel de aluminio 1€ aprox. -Cinta de carroceros: 0,60€ aprox. TOTAL: 108,49€

EQUIPO DOCENTE:

Un monitor con conocimientos en STEAM es suficiente para poder llevar a cabo este taller.

DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD:

Introducción: 15 minutos

En esta parte se explica qué se va realizar, un piano con sensores capacitivos. Se muestra a los alumnos el video adjunto en el que se ve cómo funciona para que sepan lo que van a estar haciendo durante toda la sesión.

Se pueden hacer preguntas sobre si alguien sabe lo que son sensores capacitivos, ha realizado algún proyecto parecido...

¿Qué es un sensor capacitivo?: 15 minutos

Los sensores capacitivos son un tipo de sensor eléctrico que reaccionan ante metales y no metales que al aproximarse a la superficie activa sobrepasan una determinada capacidad. Un sensor capacitivo que todos conocerán sería, por ejemplo, la pantalla de un teléfono móvil.

Se explicaría de qué manera se incluye este tipo de sensor en el proyecto.

Las teclas del piano van a ser tiras de papel albal conectadas mediante cable en puente a una resistencia de 100k ohmios.

Esto hará que cuando se pulse encima de esa tecla se emita un pulso eléctrico.

En el código hemos definido que cada tecla está conectada entre dos pines, por lo que al recibir un impulso entre esos dos pines el buzzer emitirá un sonido con una frecuencia determinada, es decir, una nota.

Montaje: 60 minutos

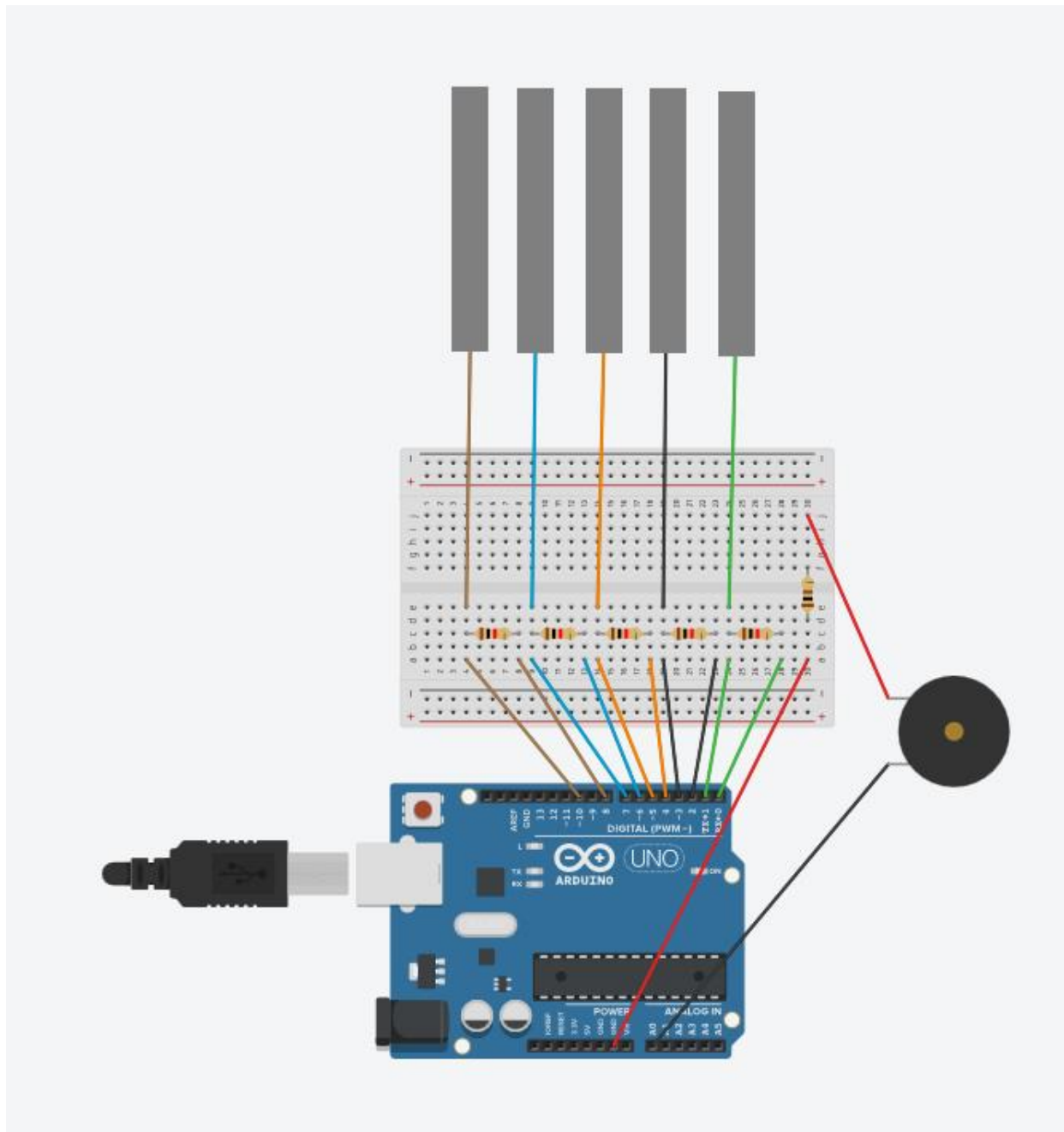
Se explica el montaje del piano.

En primer lugar, debemos conectar el buzzer entre un pin y una toma de tierra. No olvidar que se debe de colocar una resistencia en serie de 100k ohmios.

Para el montaje de cada tecla del piano debemos colocar una resistencia en serie entre dos pines, y de un extremo de la resistencia sacar un cable, el cual pegaremos al trozo de papel albal que actuará como tecla con cinta de carrocero.

Se recomienda utilizar un color de cable para cada tecla, a modo de que sea más entendible de qué manera circula la corriente por el circuito.

Se adjunta una imagen del montaje:



Programación del código: 75 minutos

Para programar el código primero deben instalarse y explicarse el funcionamiento de las librerías adjuntas `capacitiveSensor.h` y `pitches.h`.

Para instalar una librería en Arduino IDE:

2.- Abrir el IDE de Arduino y hacer click en Programa > Incluir librería... > Añadir librería .ZIP en la barra de menú.

3.- Se mostrará la pantalla donde debemos indicar la ruta del archivo .ZIP que contiene la librería de arduino. Elegimos el archivo ZIP que acabamos de descargar y damos click en "Seleccionar".

Una vez realizados los pasos anteriores, ya debemos tener nuestra librería lista para funcionar.

Incluir la librería recién instalada en un programa:

Para poder usar nuestra librería en un programa, hará falta incluirla dentro del código fuente. Para hacer esto, hacemos click en Programa > Incluir Librería > NombreDeLaLibreria. El procedimiento se ve en la siguiente imagen.

Al realizar lo anterior, debemos ver la librería incluida al inicio de nuestro programa de la siguiente forma:

```
#include <capacitiveSensor.h>
```

¿Qué hace `capacitiveSensor`?

Es una librería que nos permite decir al Arduino que entre dos pines hemos conectado un sensor capacitivo.

La manera de declarar un sensor capacitivo es:

```
CapacitiveSensor a = CapacitiveSensor (2,3);
```

Siendo 2 y 3 los pines entre los que está conectado el sensor.

¿Qué hace `pitches`?

Es una librería en la que están definidas unas octavas musicales, con estos los alumnos solo tienen que poner el nombre de las notas para que emita ese sonido, en lugar de buscar la frecuencia determinada.

Esta librería también nos proporciona la funcione "tone", a la que le pasamos el pin del buzzer, la nota musical y la duración en milisegundos.

```
tone(A4, notas[5], 100);
```

A partir de esto los alumnos deben programar para cada sensor una nota.

Se adjunta un código resuelto para ayudar al monitor y pro si algún alumno no consiguiera acabarlo.

Investigación: 30 minutos

En este apartado se instará a los alumnos a intentar tocar una melodía conocida o a realizar alguna mejora al proyecto.

Una posible mejora sería la de que el piano toque una melodía sin pulsar ninguna tecla, ya que con los conocimientos adquiridos hasta ahora sabrán hacer sonar distintas notas con distinta duración.

Conclusiones: 15 minutos

Para finalizar la sesión se hará una pequeña charla con los alumnos para comprobar los conocimientos que han adquirido y hagan preguntas que les puedan haber ido surgiendo sobre este proyecto u otros que se puedan realizar con Arduino.

POSIBLES RIESGOS DURANTE EL DESARROLLO:

- Posibilidad de calambres al utilizar componentes eléctricos.
- Precaución de generar mucho ruido, ya que los alumnos estarán probando sus zumbadores a la vez, por lo que se instará a que realicen la mayoría de pruebas de código en el ordenador.