

FITXA DEL PROJECTE - 2018

TÍTOL : PIANO GIGANTE	
Centre: COLEGIO SAN PEDRO APÓSTOL	Curs i Cicle (ESO/BAT/CFGM): 1º ESO
Categoria de concurs: TECNOLOGÍA	
Nom del professor/a tutor/a: SERGIO LÓPEZ GIMÉNEZ	
Nom i cognoms dels participants (4 màxim), que participaran en la fira si el projecte és admès. Han de coincidir amb els registrats on-line. NO ES PODRAN MODIFICAR UNA VEGADA REALITZADA LA INSCRIPCIÓ.	
1. Esther Bresó Cócera	3.Malena López Vargas
2. Sara López Merenciano	4.Sandra Navarro De Miguel

1. Resum breu del projecte i objectius

Construcción de un piano enrollable de 48 teclas y de 5'50 metros de longitud, de las cuales 28 serían la representación de las notas musicales Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si en 4 escalas diferentes y usar 20 teclas adicionales para los semitonos Do#, Re#, Fa#, Sol# y La#.

Creación de un gran panel de leds (48 x10) de tamaño 5'50 metros que pueda actuar como panel predictivo de teclas, pudiendo convertir el piano en un objeto interactivo que se pueda utilizar para aprender, jugar, saltar, bailar,...

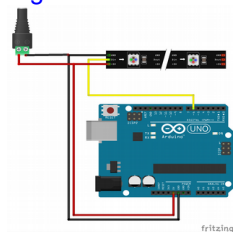
Ya que el objetivo es que lo hagan alumnos entre 11 y 12 años que implementan por primera vez un sistema eléctrico/electrónico será lo más sencillo posible.

Se pretende además crear inicialmente una serie de maquetas, para posteriormente implementarlo a gran tamaño. El hecho de trabajar con material de gran volumen también dotará al alumnado de una percepción distinta a lo que están acostumbrados.

2. Material i muntatge (Inclou alguna figura, esquema o fotografia de resolució mitjana-baixa)

PIANO GIGANTE ENROLLABLE:

La construcción del piano se realizará separando las 4 escalas musicales, pudiendo de esta forma trabajar por equipos más pequeños. La base estará compuesta de foam (por material aislante de color azul), sobre otra capa de foam, esta vez en forma ya de tecla, se pegará un circuito paralelo de 12 micropulsadores (5x5x5 de 4 patillas) para las teclas blancas y de 9 micropulsadores para las teclas negras. A las teclas negras se le dará un mayor volumen con otra capa de foam. Todas las teclas se forrarán con goma eva de color blanco o negro según su función. Cada circuito paralelo se unirá de tal forma que construiremos una matriz de 12 filas y 4 columnas reduciendo de este modo el número de cables. Todos estos cables irán conectados a una placa de Arduino que utilizaremos de controlador; y basándose en un programa más o menos simple será capaz de determinar qué botón se ha pulsado, cuánto tiempo se mantiene pulsado, y cuando se suelta. También podremos pulsar hasta 10 teclas a la vez. Este controlador enviara las notas en formato midi (puerto serie) a un sintetizador (Raspberry Pi 2), al que se le conectarán unos altavoces para amplificar el sonido.



PANTALLA PREDICTIVA:

Se creará una matriz de 48 columnas y 10 filas de leds (el tipo de led que utilizaremos es el led rgb 5050, ws2812b, con su propio controlador integrado). Los leds se controlaran con un Arduino como pasarela e inyectaremos los videos, efectos, textos, etc en tiempo real, pudiendo controlarlos de manera independiente uno a uno desde un ordenador. Se crearán pixels con un tamaño de 10 x 10 x 4 cm con goma eva, a la que se le adherirá un difusor de luz, usando una lámina traslúcida, para crear un punto de luz mayor (en realidad 480 pixels).



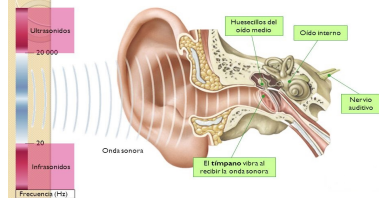
Imagen de la maqueta utilizada

Materiales: rollo de aislante de parquet de 3mm (foam), Arduino Mega, Rasberry Pi 2, Microswitch 5x5x5, cable de cobre de 0,5mm de sección, rollo de estaño, tablero de marquetería de 5mm para plantillas, goma eva (blanca y negra), termoretractil, tiras de 40 pines, protoboard perforada, cable de audio, barras de silicona termofusibles, amplificador y altavoces.

FITXA DEL PROJECTE - 2018

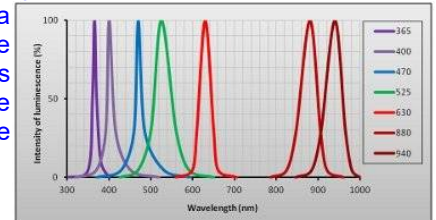
3. Fonamentació : Principis físics involucrats i la seua relació amb aplicacions tecnològiques

Fundamentación:



El sonido es la sensación que experimenta el nervio acústico por medio de los diferentes órganos del oído, producido por una onda longitudinal que se propaga en un medio elástico. Una escala musical es un conjunto de notas o sonidos que tienen alguna relación musical entre ellas. En general, una escala puede tocarse dentro del rango de una octava, una octava la conforman 12 teclas. Nosotros utilizaremos 4 octavas. Estudiaremos la generación, propagación y recepción de las ondas sonoras. Para ello necesitaremos estudiar una parte de la física: la acústica.

Un diodo LED es un dispositivo semiconductor que emite luz monocromática cuando se polariza y es atravesado por la corriente eléctrica. El fenómeno de emisión de luz está basado en la teoría de bandas, en los materiales semiconductores, un electrón al pasar de la banda de conducción a la de valencia, pierde energía; esta energía perdida se puede manifestar en forma de un fotón desprendido, con una amplitud, una dirección y una fase aleatoria.



Aplicación tecnológica:

- Usar una tecnología libre y económica para crear un controlador midi.
- Desarrollo de matrices para un ahorro de cableado.
- Aplicación de una matriz de leds identificables por color para cada participante.
- Poder realizar una pantalla gigante del tamaño que se desee a muy bajo coste.
- Uso de materiales ligeros y maleables para su mejor transporte y almacenamiento.
- Aplicación de voltajes y potencia muy bajos.
- Aislantes de calor para los leds.
- Uso de filtros para crear la ilusión de una luz grande.

4. Funcionament i Resultats: observacions i mesures.

Un piano gigante, que se puede enrollar para transportarlo fácilmente, para poder tocarlo con los pies, una o más personas. Y una pantalla de leds predictiva que nos va indicando que tecla pulsar en cada momento.

Exposición del proyecto en una escala menor para poder observar y explicar con detalle el funcionamiento.

Se ha creado un formato matricial para las teclas del piano, y a su vez, cada tecla, tiene su matriz de micropulsadores dispuestos en paralelo para que envíen la señal al Arduino. A diferencia de un piano normal, solo se envía un pulso de nota activada, y duración, no de intensidad, ya que no la podemos medir. El Arduino, al activar la tecla, envía la señal en formato midi que luego es reconocida por el sintetizador integrado en la Raspberry Pi. A cada nota del sintetizador se le ha asignado una nota digitalizada de un piano real grabado por nosotros.

La predicción de teclas se hace mediante la captura y edición de videos libres para adaptarlos al piano y transmitirlos en tiempo real. Se ha cargado un sketch muy básico que comunica el Arduino con el ordenador, y este crea la secuencia de imagen en tiempo real.

El piano y la pantalla no interactúan entre ellas, si no que es como si fueran 2 proyectos paralelos.

5. Conclusions

Hemos aprendido a soldar, qué es y para qué sirve un controlador (Arduino), qué es y para qué sirve un microprocesador (Raspberry Pi), diferencias entre circuito serie y paralelo, interpretar un circuito para trabajar con él, qué es un led y cómo trabaja, cómo hacer más visible una pequeña luz,..... También hemos aprendido a trabajar en equipo y a aprovechar las ideas de todos nuestros compañeros para hacer un trabajo **nuestro y único**.

6. Bibliografía

Página principal de Arduino (<https://www.arduino.cc/>)

Página oficial de Raspberry Pi (<https://www.raspberrypi.org/>)

Página oficial del software para sintetizar el sonido (<http://www.samplerbox.org/>)

Página de orientación del sketch (<https://musicstarter.net/diy/>)

Página del protocolo Glediator (<http://www.solderlab.de/index.php/software/glediator>)

Página del proyecto Jinx! (<http://www.live-leds.de/>)

Idea basada en la película Big (1988), dirigida por Penny Marshall y protagonizada por Tom Hanks y Elizabeth Perkins entre otros, en la secuencia realizada en la Juguetería F.A.O. Schwarz de New York que cerró sus puertas el 15 de julio del 2015

