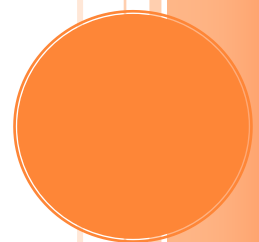


ARPA LÁSER

IES Mar de Alborán. Dpto de Electrónica
Estepona (Málaga)

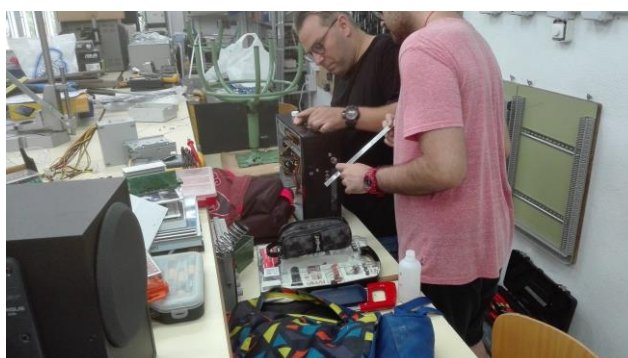


ARPA LÁSER

IDEA:

La idea surge a raíz de la ilusión de hacer un proyecto referente a la especialidad del ciclo para poder ser presentado en ese momento en la II Feria de las Ciencias y la Tecnología del IES Mar de Alborán (Estepona).

El proyecto del Arpa Láser se ha realizado con los alumnos de primer curso del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones de Telecomunicaciones del curso 2017-18 y que en su segundo curso (2018-19) han realizado las modificaciones y mejoras oportunas para poder ser mostradas en el parque de las Ciencias de Granada.



PASOS SEGUIDOS PARA LA REALIZACIÓN.

Básicamente se empezó el proyecto en el momento en que por parte del alumnado se tenían los cimientos básicos a nivel tecnológico para poder ir comenzándolo, es decir, en el segundo trimestre del curso.

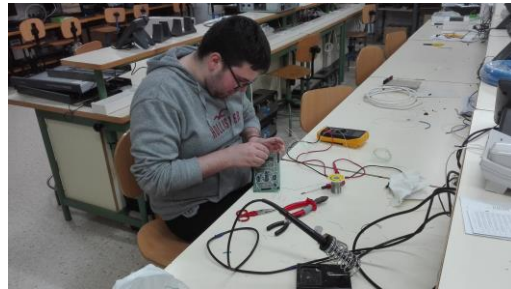
Previamente se dieron los conocimientos básicos necesarios para comprender lo que se debía usar. En caso de necesitarse algo nuevo, se explicaría o se haría investigación acerca de ello.

Primeramente se estudió si era un proyecto viable o no para realizar con alumnado de primer curso del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones de Telecomunicaciones. Una vez visto que era un proyecto válido, se le propone al alumnado para su realización, involucrándose en el proyecto un número apreciable de ellos.

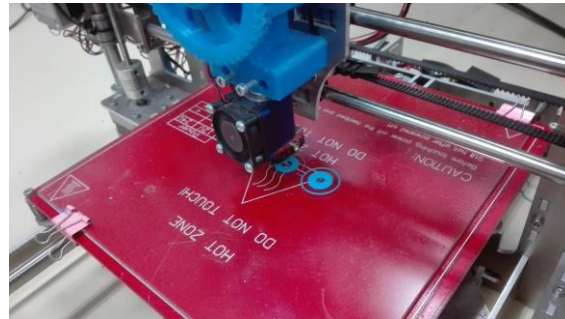
Una de las primeras acciones fue estudiar la forma de poder generar las notas musicales, para lo cual se hicieron algunos prototipos, decantándose al final por el que más fácil uso tenía y daba además unos óptimos resultados.

Casi al mismo tiempo, se busca opinión en el Dpto de Música para que nos asesoren en las notas musicales a usar, y en el Dpto de Tecnología para solventar algunas dudas de tipo mecánico.

Pasado este tiempo, se empieza por una parte del grupo la construcción mecánica del instrumento, y por otra parte se comienza con el diseño de la placa de control, no sin antes haber hecho igualmente algún prototipo para ver su funcionamiento.



Cuando la estructura estuvo casi montada, se comenzó con el cableado de la unidad. Antes de probar su funcionamiento, se estuvieron ajustando los láseres hacia los sensores de luz, para lo cual hubo de hacerse uso de piezas impresas en la impresora 3D.



Una vez hechos todos estos pasos, se procedió al montaje final, realizándose comprobaciones de última hora, puesta en marcha y ajustes finales.

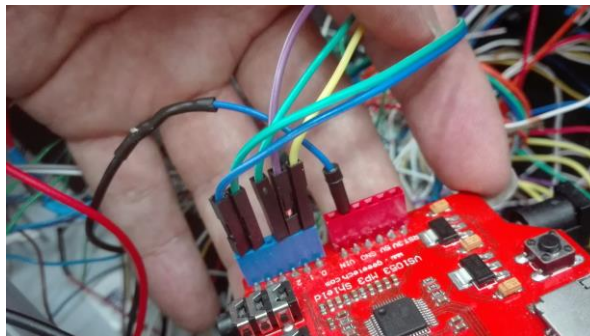
Estos pasos que se han citado fueron para la versión que hemos denominado 1.0. La versión 2.0 difiere en el cambio de la estructura que soporta al instrumento, el uso de un selector de volumen, el de un selector de instrumento y la inclusión un amplificador de audio autónomo, no siendo necesario disponer de un amplificador externo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

El corazón de este proyecto está basado en el microcontrolador Arduino, el cual controla el funcionamiento general de toda la circuitería.

Para la realización de este proyecto se ha necesitado de los siguientes componentes:

- Placa Arduino Uno
- Shield VS1053B
- Diodos Láser
- LDR
- Resistencias
- CI MCP23017
- CI 7414
- Amplificador de audio tipo monolítico
- Zócalos para CI
- Pantalla LCD
- Conmutadores.



La filosofía de funcionamiento es la siguiente:

Se dispone de un conjunto de diodos Láser apuntando directamente a las correspondientes LDRs.

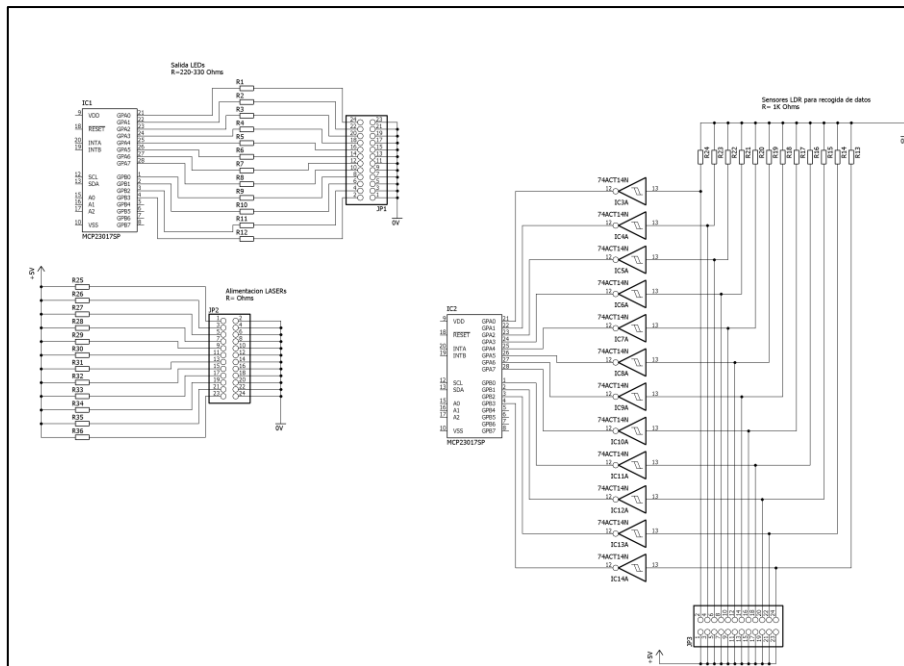
Cada LDR está conectada en configuración de divisor de tensión junto a una resistencia. De ahí se lleva a una puerta inversora Trigger Schmitt para poder adaptar mejor los valores lógicos recogidos por las LDR.

Cada vez que se interrumpe el haz láser entre el diodo láser y la LDR, existe un cambio de tensión en el divisor resistivo, que es llevado a la entrada de los inversores Trigger Schmitt. A la salida se tiene la señal digital ya conformada.

La salida de cada una de estas puertas se dirige hacia el CI MCP23017, que no es más que un expansor de bus de 16 bits con comunicación I2C.

Usando este tipo de circuito integrado, se consigue reducir el número de líneas que llegarán a Arduino.

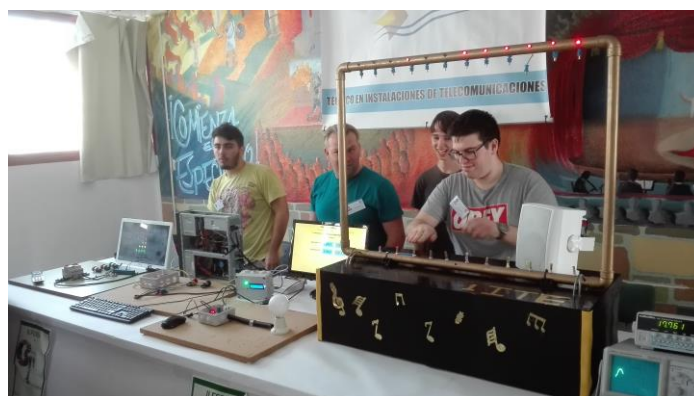
Igualmente, dos conmutadores de 1 circuito y seis posiciones se encargan de seleccionar por una parte el instrumento a usar y por otra parte el volumen que se va a tener. Al igual que con las entradas de las notas musicales, a través de otro MCP23017 se hace la lectura del estado de estos conmutadores y se llevan a Arduino para poder ser leídos en todo momento.



Ya con todos estos datos en posesión de Arduino, lo que se hace es generar las notas musicales con sus respectivas características usando para ello la placa shield VS1053B, la cual incorpora un circuito integrado que una vez que recibe las órdenes MIDI las convierte a sonido directamente gracias a su base de datos de instrumentos que lleva en su interior.

La salida de audio es a través de un conector Jack macho. De ahí se lleva a un amplificador de audio monolítico que amplifica las señales para posteriormente llevarlas mediante cableado a unos altavoces.

Al mismo tiempo, Arduino controla una LCD para mostrar la información del instrumento seleccionado y el volumen que se desea.



RESULTADOS FINALES:

En este caso se ha obtenido como producto final un arpa láser controlada por Arduino en todo momento, y usando materiales reciclables o económicos siempre que ha sido posible.

En el alumnado se ha obtenido como resultado el poder trabajar ciertas herramientas y técnicas de montaje que quizás en el día a día en clase no da tiempo a tratar, así como el manejo de los componentes electrónicos usados en la construcción y su programación.



Se ha de hacer mención a que este proyecto ha ayudado a elevar la autoestima en general del alumnado, ya que no se veían capaces de llegar a realizar un proyecto como este. Así mismo se ha trabajado mucho el trabajo cooperativo.

Al final, viendo los resultados, el alumnado fue capaz de proponer mejoras en el diseño teniendo en cuenta las características del producto construido y las posibilidades que se tienen en función del objeto final.