

Memòria Escrita: Arpa Làser

Nora Espasa

Miquel Giner

Aina López

Diego Rodríguez

Guillem Solé

Projectes de Tecnologia ICCIC

5/02/2020

Índex

Introducció	3
Idea	3
Repartició	4
Materials	5
Eines	5
Carcassa	6
Sistema Elèctric	6
Conclusions	8

Introducció

Quan pensem en música, pensem en harmonia, en passió. Quan ens van proposar de crear un instrument, tots cinc vam coincidir en que la proposta de l'Aina era perfecte per aquest nou projecte. Realitzar una arpa làser ens suposava un repte que vam encarar amb motivació i passió.

L'arpa tradicional, és un instrument de corda pinçada i fregada, per tant, ens pot donar la sensació de coordinació d'una guitarra i l'expressivitat d'un violí. Amb ella podem sentir la fluïdesa de la melodia i ens pot fer volar a un estat de calma i relaxació.

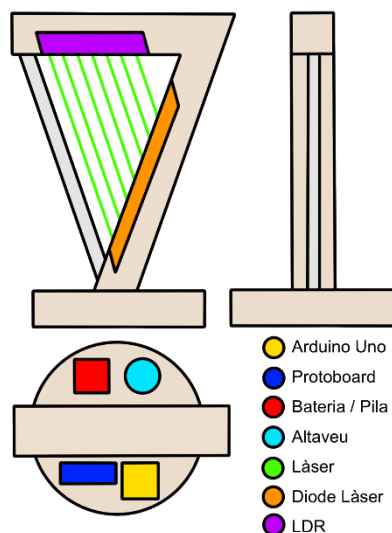
Tanmateix, el nostre projecte consisteix en una idea innovadora i original d'aquest instrument: l'arpa làser. Aquest instrument va ser patentat al 1981 per el compositor francès de música electrònica Bernard Szajner tot i que la idea va aparèixer als anys 70 creada per Geoffrey Rose.



Idea

L'arpa làser és considerada un instrument electrònic en el qual les cordes tradicionals són substituïdes per làsers. Per tant a un costat de l'arpa trobem els làsers i en el oposat s'hi col·loquen fotodíodes connectats a una computadora, els quals detectaran que s'ha tallat el raig de llum i enviaran un missatge per a que soni la nota corresponent al làser tallat per l'altaveu.

El nostre projecte per tant ha consistit en la realització de la carcassa per l'arpa i el software. Per la carcassa l'idea original era crear un primer prototip de cartró en forma



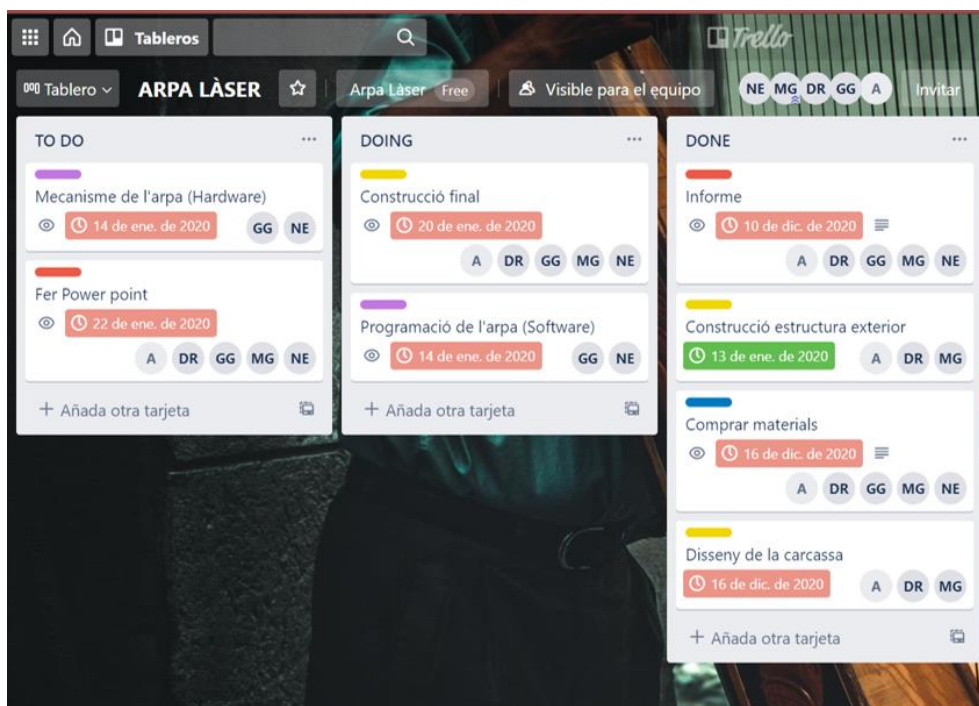
de 7 ja que la nostra arpa podia fer les 7 notes musicals principals: Do Re Mi Fa Sol La Si i la seva octava superior.

Per altra banda, el software pensàvem construir-lo amb una placa arduino Uno com a computadora, Díodes làsers i fotoresistors com a sensors de llum. EL programa teníem pensant escriure'l amb C++, el llenguatge predeterminat d'arduino.

Repartició

Per poder realitzar el projecte cenyint-nos a les setmanes que ens donaves, vam crear un trello on vam dividir les tasques i ens les vam repartir.

En primer lloc, ens vam dividir en dos grups: els encarregats del software, l'Aina i en Diego i els de la carcassa, en Miquel i en Guillem. Pel grup de la carcassa, les seves tasques consistien en primer lloc en fer un disseny d'aquesta. A continuació, el disseny l'havien de construir amb cartró per trobar-hi els defectes. Seguidament, van haver de comprar els materials, és a dir la fusta, i realitzar la carcassa definitiva. Per altra banda, del software que se'n van encarregar l'Aina i en Diego. Durant les setmanes de projectes, la seva feina consistia en primer de tot comprar els materials necessaris: làsers i fotoresistències. A continuació, van haver de fer el programa i provar que tots els làsers i fotoresistències funcionessin bé. Finalment, la Nora va dedicar les classes a ajudar a en la carcassa i es va encarregar de la memòria audiovisual. Les últimes classes tots vam tornar a treballar junts unificant la carcassa amb el software.



Materials

Centrant-nos en els materials, vam utilitzar:

Frontisses



Silicona



Cartró

Arduino Uno



Protoboard



Cables

Resistències

Fotoresistències

Bateries

Díodes làsers

Altaveu

Interruptor on/off



Eines

Respecte a les eines, hem utilitzat

Serra



Pistola de silicona



Llapis



Regle



Soldador



Pelador de cables

Tenalles

Cúter

Llima

estisores



Carcassa

Pel que fa a la carcassa, en primer lloc i com ja hem mencionat, vam decidir que tindria forma de set. En aquest disseny trobaríem una base primerament circular però que vam acabar decidint fer-la quadrada, amb un forat per l'altaveu, un altre forat per l'interruptor i finalment un tercer forat per al boto per pujar l'octava. En el que considerariem el tronc de l'arpa hi hem col·locat els fotoresistors ja que havien d'anar connectats a la placa arduino que es trobaria a la base i d'aquesta manera ens estalviàvem feina de soldar. Finalment en la part superior de l'arpa, hi hem col·locat els díodes làser s connectats a una bateria que s'encén i s'apaga amb un interruptor lateral.

A més a més, vam decidir pintar-ho com un arbre en honor a la cançó Lemontree de Fools Garden. El material que vam utilitza va ser el cartó donat a petits imprevistos amb la fusta. No vam tenir temps de comprar-ne ni de refer tot el disseny amb ella. A més a més, finalment ens vam adonar que el cartró també era bona opció per a reduir el pes de l'arpa tot i que la resistència fos menor. Al ser un instrument, la gent acostuma a tractar-los amb cura per tant, no necessitàvem un material molt resistent

El procés que vam seguir fou el següent. Primer de tot vam fer un esquema del disseny, en segon lloc vam tallar els cartrons i els vam enganxar amb cinta adhesiva per crear un primer prototip. Seguidament, vam intentar utilitzar la fusta d'unes caixes que teníem però va ser una tasca inútil així que vam decidir utilitzar el prototip de cartró com a carcassa final. Així doncs, vam canviar la cinta adhesiva per silicona i vam començar a enganxar les frontisses i les peces. Finalment vam fer els forats per als làsers, sensor, altaveu i interruptors.

Sistema Elèctric

Pel que fa al nostre sistema és molt simple. Simplement vam haver de buscar com connectar correctament cada sensor o Output que utilitzéssim i fer un programa on simplement trobes quin sensor deixava de rebre informació per així fer sonar la nota correcta per l'altaveu.

Programació

El nostre programa, el podem dividir en dues parts. En primer lloc, el *setup* on declarem totes les fotoresistències com a INPUTS ja que els hi arriba informació depenen de si el làser està tallat o no. A continuació, declarem el altaveu com un OUTPUT i l'interruptor i botó d'octava com a INPUT

```
int buzzer=12;
int button=9;
int octava=1;
void setup()
{
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(2,INPUT);
  pinMode(3,INPUT);
  pinMode(4,INPUT);
  pinMode(5,INPUT);
  pinMode(6,INPUT);
  pinMode(7,INPUT);
  pinMode(8,INPUT);

  pinMode(button,INPUT);

  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
}
```

A continuació, la segona part del codi, és el loop principal. En aquest primer de tot verificàvem l'estat del boto de l'octava. Amb un *if*, miràvem si rebia informació o no i en cas de que en rebés, simplement comprovàvem si el valor de la variable octava era 1 o 2 per simplement intercanviar-lo i que cada cop que toquessis el botó passes d'una octava a l'altre.

```
if (BOTO==LOW)
{
  if (octava==1)
  {
    octava = 2;
  }
  else
  {
    octava = 1;
  }
  delay(300);
}
```

Finalment, l'última part del codi era comprovar quin era el sensor que no rebia llum. Per fer-ho simplement comprovàvem un per un i anem descartant fins trobar el correcte i llavors fer sonar la seva nota corresponent passant-li la informació amb un número de freqüència que aniria multiplicat per l'octava preestablerta.

```
if (DO==0)
{
  tone (buzzer, octava*261.626);
}
```

```

}
else if (RE==0)
{
    tone (buzzer, octava*293.665);
}
else if (MI==0)
{
    tone (buzzer, octava*329.628);
}
else if (FA==0)
{
    tone (buzzer,octava*349.228);
}
else if (SOL==0)
{
    tone (buzzer,octava*391.995);
}
else if (LA==0)
{
    tone (buzzer, octava*440.000);
}
else if (SI==0)
{
    tone (buzzer, octava*493,883);
}
else
{
    noTone(buzzer);
}
//noTone(buzzer);

```

Conclusions

En conclusió, creiem que els objectius preestablerts inicialment els va aconseguir amb èxit. Tot i els imprevistos d'últim moment com per exemple no poder descarregar el programa a la placa o per un petit canvi aquest hagués deixat de funcionar, hem aconseguit crear aquesta arpa làser on hi sonen les 7 notes musicals Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Si i la seva respectiva octava.

Tanmateix, estem d'acord tots els del grup que inicialment ens va costar agafar el ritme de treball i per tant al final ens ha faltat temps per acabar de perfeccionar l'arpa. Per exemple potser haguessin pogut trobar un material més resistent que el cartró però igual de lleuger que ell. O potser haguéssim pogut incorporar sostinguts i bemolls al nostre programa amb dos botons addicionals i així poder fer totes les notes existents amb els mateixos 7 làsers i fotoresistències.