

# Pràctica 2: Sintetitzador

PROGRAMACIÓ DE MICROPROCESSADORS

Paula Dolado Aynié | Carles Gasia Romeu

## Taula de contingut

Funció Tone .....	2
Enunciat.....	2
Codi.....	2
Muntatge .....	3
Explicació.....	3
Link.....	3
Distorsionador/ Vibrato .....	4
Enunciat.....	4
Codi.....	4
Muntatge .....	6
Explicació.....	6
Link.....	6
Autoplay .....	6
Enunciat.....	6
Codi.....	7
Muntatge .....	11
Explicació.....	11
Link.....	11

## Funció Tone

### ENUNCIAT

- Muntar un circuit amb 4 botons on cadascun dels botons reproduceixi un so corresponent a les 4 primeres notes musicals (Do<sub>4</sub>, Re<sub>4</sub>, Mi<sub>4</sub>, Fa<sub>4</sub>). Com si fos un teclat de piano.
- Imprimir a la consola el valor de la freqüència que s'està generant així com la nota que s'està reproduint (Do<sub>4</sub>, Re<sub>4</sub>, Mi<sub>4</sub> o Fa<sub>4</sub>).

### CODI

```
// C++ code
//
int but1 = A0;
int but2 = A1;
int but3 = A2;
int but4 = A3;
int Piezo = 8;
int frecuencia = 0;
String nota = "";

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(but1,OUTPUT);
  pinMode(but2,OUTPUT);
  pinMode(but3,OUTPUT);
  pinMode(but4,OUTPUT);
  pinMode (Piezo, OUTPUT);
}

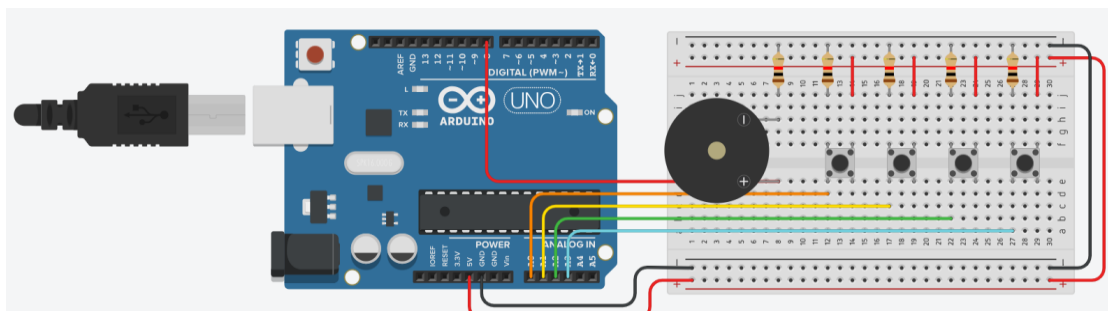
void loop(){
  poten = analogRead(A4);
  if (digitalRead (but1) == 1){// Llegeix el pulsador 1
    frecuencia = 261.63;
    nota = "Do";
  }else if (digitalRead (but2) == 1) {// Llegeix el pulsador 2
    frecuencia = 293.66;
    nota = "Re";
  }else if (digitalRead (but3) == 1) {// Llegeix el pulsador 3
    frecuencia = 329.63;
    nota = "Mi";
  }else if (digitalRead (but4) == 1) {// Llegeix el pulsador 4
    frecuencia = 349.23;
    nota = "Fa";
  }else{
    frecuencia = 0;
  }
  boton = (digitalRead (but1) == 1) || (digitalRead (but2) == 1) || (digitalRead (but3) == 1) || (digitalRead (but4) == 1) || (digitalRead (but5) == 1);
```

```

if (boton){
  tone(Piezo,frecuencia + valorpoten,200);
} //Impresió del valor de la freqüència
Serial.println("frecuencia = ");
Serial.print(frecuencia);
Serial.println(" ");
Serial.println("Nota: ");
Serial.print(nota);
Serial.println(" ");
}

```

## Muntatge



## Explicació

En primer lloc, declarem on son connectats els 4 pulsadors, el piezo i dues variables que ens indicaran la freqüència i la nota escoltada.

Per part del bucle principal podrem observar un condicional on depenent del pulsador accionat es prendrà una acció o una altre. La única variant per cada botó és la freqüència i per tant la nota que es pren. Iniciant amb un Do que s'escolta a una freqüència de 261.63 iniciant el primer botó, amb el segon sentirem una freqüència de 293.66 (Re) i així successivament.

Per finalitzar, imprimirem per pantalla el valor de freqüència i la nota.

## LINK

[https://www.tinkercad.com/things/jcvWNyaZbsF-grand-sango/editel?sharecode=HyYSXS\\_OSBocAqptHjUtoK2dgMGot8a4YXiDGyjoREo](https://www.tinkercad.com/things/jcvWNyaZbsF-grand-sango/editel?sharecode=HyYSXS_OSBocAqptHjUtoK2dgMGot8a4YXiDGyjoREo)

## Distorsionador/ Vibrato

### ENUNCIAT

Es demana afegir un potenciòmetre al circuit per tal de modificar les notes que s'estan reproduint de manera que:

- Si el potenciòmetre està a 0 les freqüències que han de sonar pels 4 botons de l'activitat anterior es mantenen iguals.
- Si el potenciòmetre està al 100% les freqüències que han de sonar pels 4 botons de l'activitat anterior s'incrementaran en un valor de 750Hz a mode de offset.
- Qualsevol valor entremig del potenciòmetre ha de suposar un offset a la freqüència proporcional als 750Hz del recorregut total del potenciòmetre. Per exemple, al 50% hauríem de tenir un offset de 375Hz.

### CODI

```
// C++ code
//
int but1 = A0;
int but2 = A1;
int but3 = A2;
int but4 = A3;
int Piezo = 8;
int poten;
int frecuencia = 0;
String nota = "";

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(but1,OUTPUT);
  pinMode(but2,OUTPUT);
  pinMode(but3,OUTPUT);
  pinMode(but4,OUTPUT);
  pinMode (Piezo, OUTPUT);
}

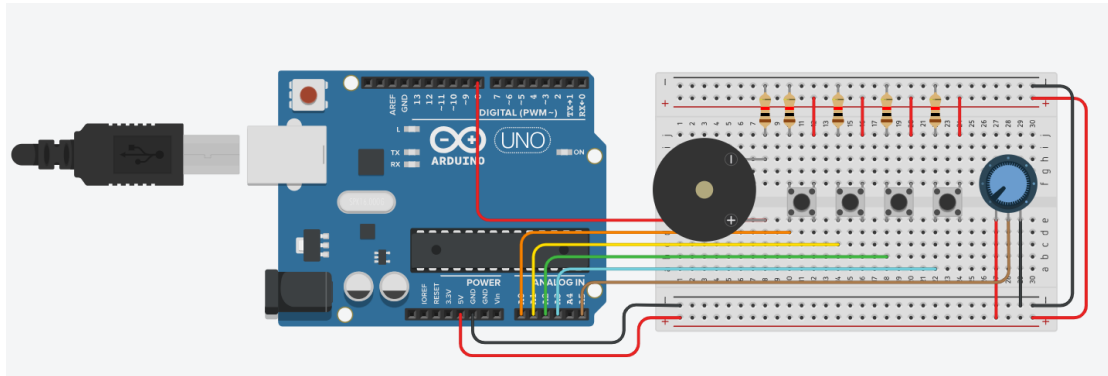
void loop(){
  poten = analogRead(A4);
  if (digitalRead (but1) == 1){// Llegeix el pulsador 1
    frecuencia = 261.63;
    nota = "Do";
  }else if (digitalRead (but2) == 1) {// Llegeix el pulsador 2
    frecuencia = 293.66;
    nota = "Re";
  }else if (digitalRead (but3) == 1) {// Llegeix el pulsador 3
    frecuencia = 329.63;
    nota = "Mi";
  }
```

```

}else if (digitalRead (but4) == 1) { // Llegeix el pulsador 4
    frecuencia = 349.23;
    nota = "Fa";
}else{
    frecuencia = 0;
}
if(poten >= 0 && poten <127.857){
    //els valors es mantenen iguals
    frecuencia = frecuencia;
}else if(poten >= 127.857 && poten< 383.625){
    //increment 125
    frecuencia = frecuencia + 125;
}else if(poten >= 383.625 && poten< 511.5){
    //increment 250
    frecuencia = frecuencia + 250;
}else if(poten >= 511.5 && poten< 639.375){
    //increment de 375
    frecuencia = frecuencia + 375;
}else if(poten >= 639.375 && poten< 895.125){
    //increment 500
    frecuencia = frecuencia + 500;
}else if(poten >= 895.125 && poten< 1023){
    //augmento635
    frecuencia = frecuencia + 635;
}else if(poten = 1023){
    frecuencia = frecuencia + 750;
}
boton = (digitalRead (but1) == 1) || (digitalRead (but2) == 1) || (digitalRead (but3)
== 1) || (digitalRead (but4) == 1) || (digitalRead (but5) == 1);
if (boton){
    tone(Piezo,frecuencia + valorpoten,200);
} //Impresió del valor de la freqüència
Serial.println("frecuencia = ");
Serial.print(frecuencia);
Serial.println(" ");
Serial.println("Nota: ");
Serial.print(nota);
Serial.println(" ");
}

```

## Muntatge



## Explicació

Inicialment, declarem on son connectats els 4 polsadors, el piezo, el potenciòmetre i dues variables que ens indicaran la freqüència i la nota escoltada.

Tot seguit podem observar el bucle principal on prenem les mateixes accions que al exercici anterior, resumidament, tenim un condicional on depenent del polsador pres iniciarem el piezo a una freqüència específica entre les notes de Do, Re, Mi o Fa. A més a més, el que diferencia aquest codi del superior es el següent condicional on tindrem en compte el valor que pren el potenciòmetre.

En primer lloc tindrem el valor o on es romandrà sense canvis, a mesura que aquest valor augmenta la freqüència serà directament proporcional fins a arribar a 750Hz.

Per acabar, imprimirem per pantalla el valor de freqüència i la nota.

## LINK

<https://www.tinkercad.com/things/200I1qcXMS0-copy-of-exercici1/editel?sharecode=TDRmiHo66VdgBmNCQeIGVFFsIs6tKkFoXRhczvPn-ks>

## Autoplay

### ENUNCIAT

Un cop feta l'activitat anterior, es tracta d'afegir un 5è botó que reproduïx una cançó guardada com la que es mostra a continuació:

Do4 – Do4 – Re4 – Do4 – Fa4 – Mi4 – Do4 – Do4 – Re4 – Do4 – Sol4 – Fa4 – Do4 – Do4 – Do4 – La4 – Fa4 – Mi4 – Re4 – Si4 – Si4 – La4 – Fa4 – Sol4 – Fa4

A més, mentre es reproduïx la cançó s'ha de poder variar el to de la cançó mitjançant el vibrato implementat en l'Activitat 1.2. Un cop acabada la cançó s'ha de poder reproduir fent servir el mateix botó, tantes vegades com es vulgui.

## CODI

```
// C++ code
//
int but1 = A0;
int but2 = A1;
int but3 = A2;
int but4 = A3;
int but5 = A5;
int Piezo = 8;
int poten = A4;
int valorpoten = 0;
int frecuencia = 0;
String nota = "";
int i_MusicState = 0;
int canco=0;
boolean boton;

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(but1,OUTPUT);
  pinMode(but2,OUTPUT);
  pinMode(but3,OUTPUT);
  pinMode(but4,OUTPUT);
  pinMode (Piezo, OUTPUT);
}

void loop(){
  poten = analogRead(A4);
  Serial.println(poten);

  if (digitalRead (but1) == 1){// Llegeix el pulsador 1
    frecuencia = 261.63;
    nota = "Do";
  }else if (digitalRead (but2) == 1) {// Llegeix el pulsador 2
    frecuencia = 293.66;
    nota = "Re";
  }else if (digitalRead (but3) == 1) {// Llegeix el pulsador 3
    frecuencia = 329.63;
    nota = "Mi";
  }else if (digitalRead (but4) == 1) {// Llegeix el pulsador 4
    frecuencia = 349.23;
    nota = "Fa";
  }else if (digitalRead (but5) == 1) {// Llegeix el pulsador 5
    canco = 1;
    nota = "Canço";
  }else{
    frecuencia = 0;
  }
  if(poten >= 0 && poten <127.857){
    //els valors es mantenen iguals
```



```

    frecuencia = frecuencia;
    valorpoten = 0;
} else if (poten >= 127.857 && poten < 383.625) {
    //increment 125
    valorpoten = 125;
} else if (poten >= 383.625 && poten < 511.5) {
    //increment 250
    valorpoten = 250;
} else if (poten >= 511.5 && poten < 639.375) {
    //increment de 375
    valorpoten = 375;
} else if (poten >= 639.375 && poten < 895.125) {
    //increment 500
    valorpoten = 500;
} else if (poten >= 895.125 && poten < 1023) {
    //augmenta 635
    valorpoten = 635;
} else if (poten == 1023) {
    valorpoten = 750;
}
boton = (digitalRead (but1) == 1) || (digitalRead (but2) == 1) || (digitalRead (but3)
== 1) || (digitalRead (but4) == 1) ;
if (boton) {
    tone(Piezo, frecuencia + valorpoten, 200);
} // Reprodueix durant 2ms la freqüència indicada
//Impresió del valor de la freqüència
Serial.println("frecuencia = ");
Serial.print(frecuencia);
Serial.println(" ");
Serial.println("Nota: ");
Serial.print(nota);
Serial.println(" ");

if (canco == 1) {
    switch(i_MusicState) {
        case 0:
            i_MusicState++;
            break;
        case 1:
            tone(Piezo, 261.63 + valorpoten, 1000); //DO
            i_MusicState++;
            delay(500);
            break;
        case 2:
            tone(Piezo, 261.63 + valorpoten, 1000); //DO
            i_MusicState++;
            delay(500);
            break;
        case 3:
            tone(Piezo, 293.66 + valorpoten, 1000); //RE

```

```

    i_MusicState++;
    delay(500);
    break;
    case 4:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 5:
        tone(Piezo,349.23 + valorpoten,1000); //FA
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 6:
        tone(Piezo,329.63 + valorpoten,1000); //MI
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 7:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 8:
        tone(Piezo,261.63,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 9:
        tone(Piezo,293.66 + valorpoten,1000); //RE
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 10:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 11:
        tone(Piezo,392.63 + valorpoten,1000); //SOL
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 12:
        tone(Piezo,349.23 + valorpoten,1000); //FA
        i_MusicState++;
        delay(500);
    case 13:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;

```

```

    delay(500);
    break;
    case 14:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 15:
        tone(Piezo,261.63 + valorpoten,1000); //DO
        i_MusicState++;
        delay(500);
    case 16:
        tone(Piezo,440.23 + valorpoten,1000); //LA
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 17:
        tone(Piezo,349.23 + valorpoten,1000); //FA
        i_MusicState++;
        delay(500);
    case 18:
        tone(Piezo,329.63 + valorpoten,1000); //MI
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 19:
        tone(Piezo,293.66 + valorpoten,1000); //RE
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 20:
        tone(Piezo,494.63 + valorpoten,1000); //SI
        i_MusicState++;
        delay(500);
    case 21:
        tone(Piezo,494.63 + valorpoten,1000); //SI
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 22:
        tone(Piezo,440.23 + valorpoten,1000); //LA
        i_MusicState++;
        delay(500);
    case 23:
        tone(Piezo,349.23 + valorpoten,1000); //FA
        i_MusicState++;
        delay(500);
        break;
    case 24:
        tone(Piezo,392.63 + valorpoten,1000); //SOL

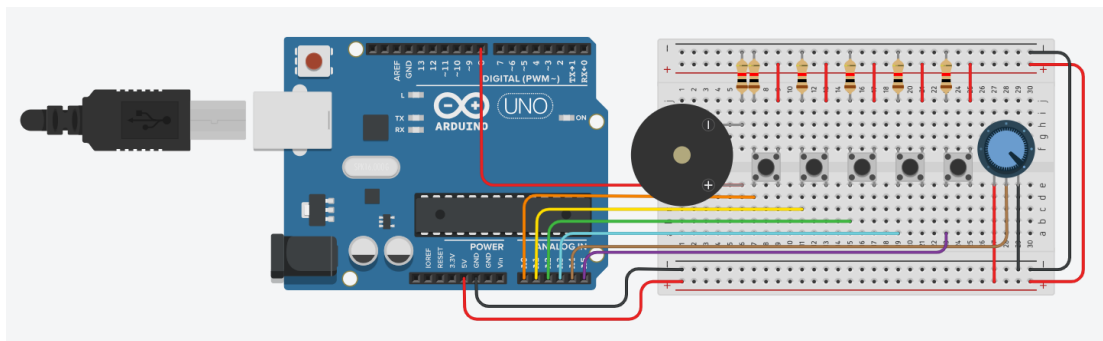
```

```

    i_MusicState++;
    delay(500);
    break;
case 25:
    tone(Piezo,349.23 + valorpoten,1000); //FA
    i_MusicState = 0;
    delay(500);
    canco = 0;
default:
    i_MusicState=0;
    break;
}
}
}

```

## Muntatge



## Explicació

Per al tercer muntatge a diferencia del anterior afegirem un botó que en comptes de sonar una única nota emetria una sèrie d'aquestes.

Com podem veure al codi, al moment que es polsa el botó en comptes de definir una freqüència definim la variable “canco”. Més endavant apareix un condicional junt amb el comptador d'estat de música, classificat dins de 24 casos diferents sonarà la nota indicada junt amb el valor del potenciòmetre per a poder modificar la tonalitat a moment real, a més a més afegim un delay per a que no es sobreposin les notes.

Al escoltar la última nota modificarem la variable “canco” per sortir del condicional. D'aquesta manera podrem prémer el botó tantes vegades com vulguem dins de l'execució.

## LINK

<https://www.tinkercad.com/things/kcQXWPLmrJB-practica2exercici13/editel?returnTo=%2Fdashboard&sharecode=iRNDcEWuGvTspqRfETTsyFL4tlo1GJGyx7C86ygB-Rk>