

TÆKNISKÓLINN Í REYKJAVÍK

GRUNNDEILD RAFIÐNA

Í SAMSTARFI VIÐ

HOCHSCHULE RAVENSBURG-WEINGARTEN

Piezo-based string instrument pickup using μcontroller platform

Author:

Þorri Líndal Guðnason

Matrikel:

29404

Contact:

thorrigu19@tskoli.is

Supervisor I:

Prof. Dr. rer. nat. Markus
PFEIL

Supervisor II:

Baldur THORGILSSON

20. febrúar 2021



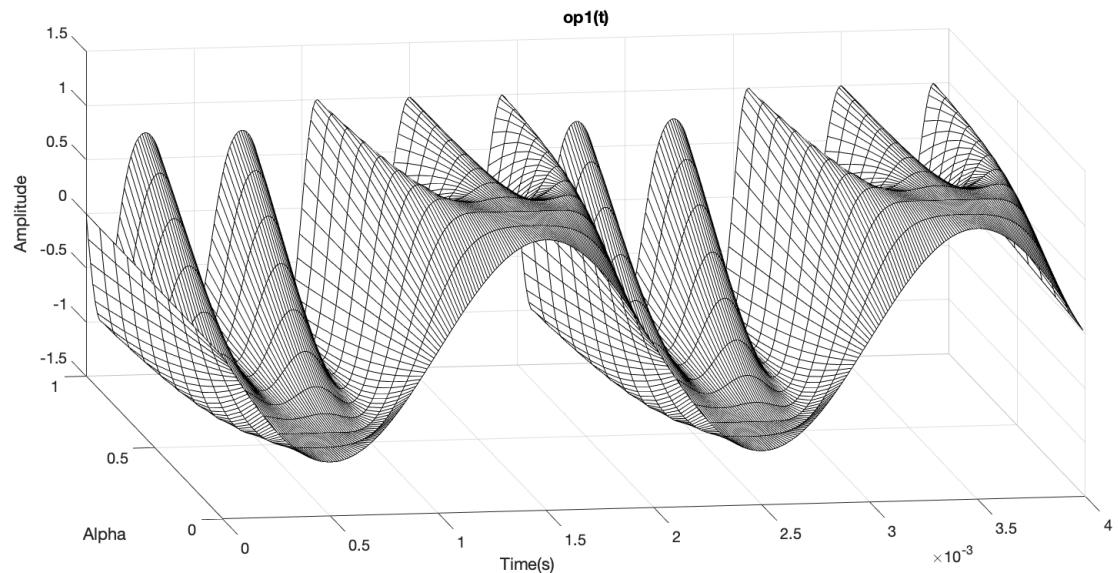
Efnisyfirlit

1	Inngangur	2
1.1	Hvað er Piezo?	2
2	Kóði fyrir prufun á Piezo	3
2.1	Piezo inngangur	4
2.2	Piezo útgangur	5
3	Formagnari (LT072)	6
3.1	Rásamynd af formagnaranum	6
3.2	3D teikning af rásinni	7
4	Samsetning á bretti	8
5	prufun á hljóðgæðum	12

1 Inngangur

1.1 Hvað er Piezo?

As the structure of the piezo is crystal with special properties that can generate a voltage from the pressure of crystallization. We can use it instead of the general microphone by By which it can respond to vibrations and high sensitivity. When considering the structure of the acoustic guitar. Guitar body is wood and is designed to be hollow. When players strum guitar strings which is designed to the size and tension of the lines are different. by patterns of the sound of music. In science, When an object vibrates at any frequency. Would become a sound wave. That sound wave will travel through the structure of the wood body guitar. When we put the piezo speaker set up on the structure of guitar body is made of piezo crystals have better string vibration of the guitar itself. The piezo will generate a small voltage to which we can put to use in the future.



Mynd 1: description

2 Kóði fyrir prufun á Piezo

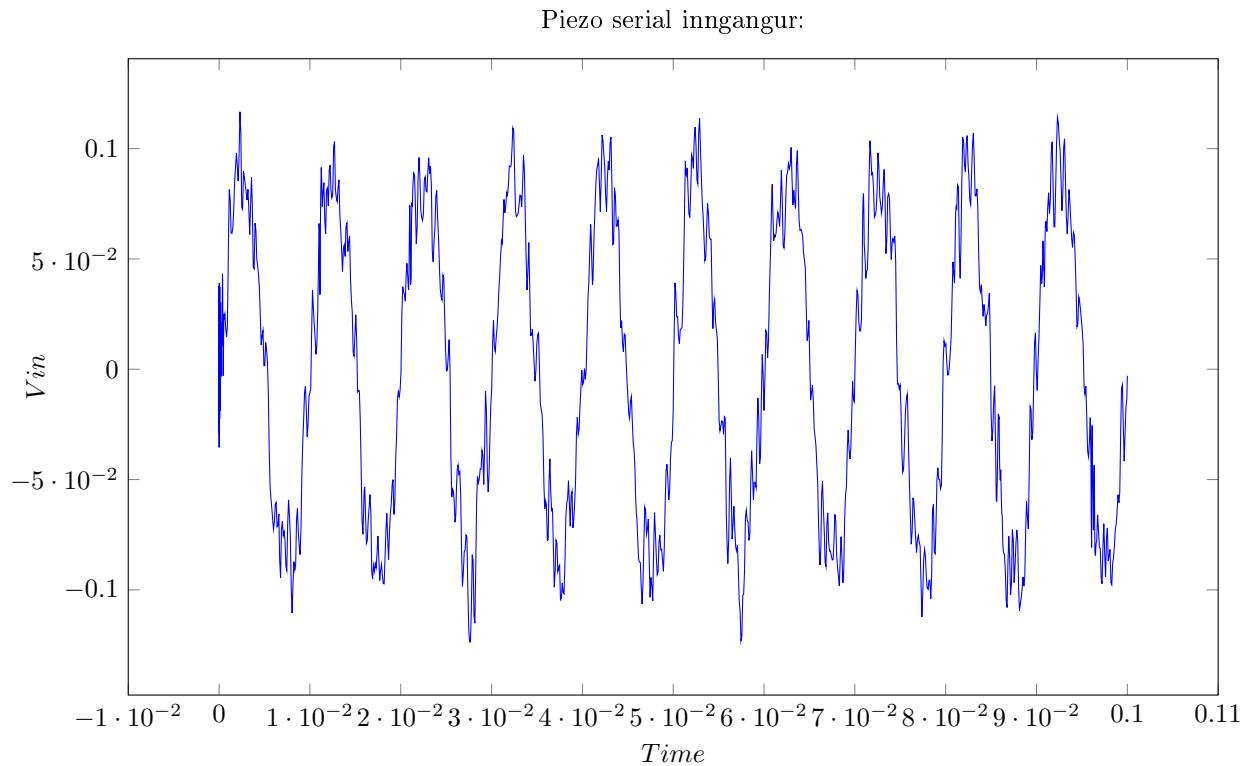
Þetta er kóðinn sem ég notaði til að prufa piezo-skynjarann í gegnum hliðræna innganginn á Arduino tölvunni og gerði graf í serial monitor

Listing 1: Kóði fyrir serial plotter

```
1 void setup() {
2     Serial.begin(9600);
3 }
4
5 void loop() {
6     Serial.println(analogRead(A0));
7     delay(2);
8 }
9
10 Serial myPort;
11 int xPos = 1;
12 float inByte = 0;
13
14 void setup () {
15     size(400, 300);
16     println(Serial.list());
17     myPort = new Serial(this, Serial.list()[0], 9600);
18     myPort.bufferUntil('\n');
19 }
20 void draw () {
21     stroke(127, 34, 255);
22     line(xPos, height, xPos, height - inByte);
23     if (xPos >= width) {
24         xPos = 0;
25         background(0);
26     } else {
27         xPos++;
28     }
29 }
30 void serialEvent (Serial myPort) {
31     // get the ASCII string:
32     String inString = myPort.readStringUntil('\n');
33
34     if (inString != null) {
35         inString = trim(inString);
36         inByte = float(inString);
37         println(inByte);
38         inByte = map(inByte, 0, 1023, 0, height);
39     }
40 }
```

2.1 Piezo inngangur

Pað þurfti einfaldlega að tengja **piezo** við Arduino tölvuna þar sem plúsinn var tengdur í **GND** á Arduino tölvunni en mínußinn í Analog innganginn. Piezo úr þremur reykskynjurum frá þremur mismunandi framleiðendum virkuðu allir í sitthvoru lagi við að lesa hristing sem inngang við **Analog(0)**.



2.2 Piezo útgangur

Ég ákvað líka að prufa að senda hljóð út um Piezo út um hliðræna útganginn á Arduino tölvunni, rétt eins og seinast virkuðu allir þrír sitthvorir eins og búist var við. Það er heppilegt að það er innbygður kóði fyrir einmitt þetta í Arduino IDE sem heitir einfaldlega **"ToneMelody.h"**. Kóðinn er í heild sinni hér fyrir neðan, mjög einfaldur og notast við library sem heitir einfaldlega 'pitches' og er listi af tónum kortlagt við tíðnir.

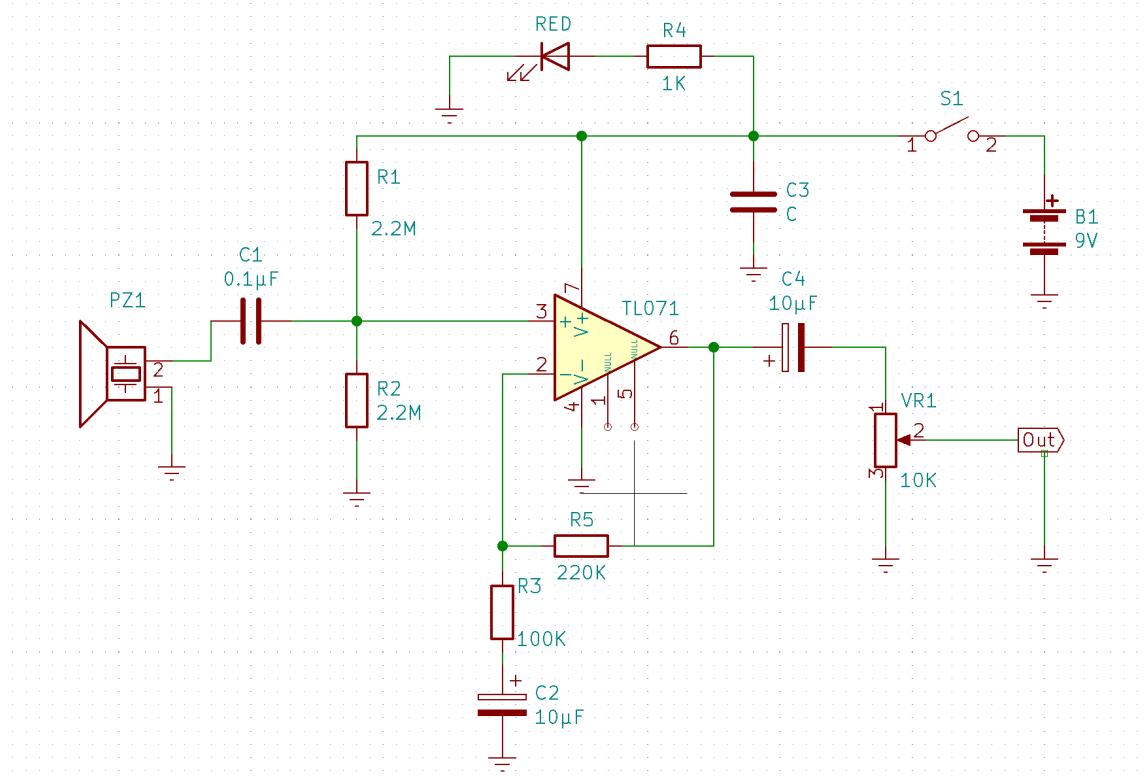
Listing 2: Tone Melody Kóði

```
1 int melody[] = {  
2     NOTE_C4, NOTE_G3, NOTE_G3, NOTE_A3, NOTE_G3, 0, NOTE_B3, NOTE_C4  
3 };  
  
5 int noteDurations[] = {  
6     4, 8, 8, 4, 4, 4, 4, 4  
7 };  
  
9 void setup() {  
  
11     for (int thisNote = 0; thisNote < 8; thisNote++) {  
  
13         int noteDuration = 1000 / noteDurations[thisNote];  
14         tone(8, melody[thisNote], noteDuration);  
  
16         int pauseBetweenNotes = noteDuration * 1.30;  
17         delay(pauseBetweenNotes);  
18         noTone(8);  
19     }  
20 }  
  
22 void loop() {  
23 }
```

3 Formagnari (LT072)

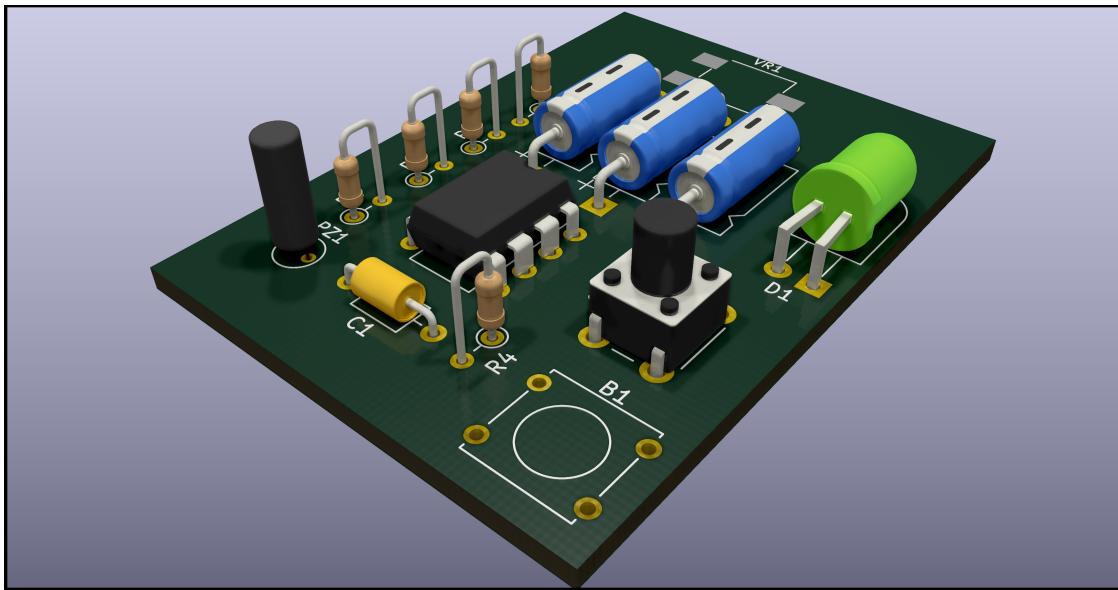
3.1 Rásamynnd af formagnaranum

Hristingurinn frá gítarnum gæti hreyft piezo-skynjarann nógum mikið til þess að senda frá sér mjög dauft merki. Merkið kemur inn um 3.5mm jack tengi í gegnum C1 þéttirinn inn í pinna 3 á TL071 rásinni sem þjónar sem magnari fyrir merkið frá piezo-skynjaranum og gain er áætlað af hlutfallinu á milli viðnámi R5 og R3, sem sjást á 2



Mynd 2: Rásateikning fyrir formagnarann

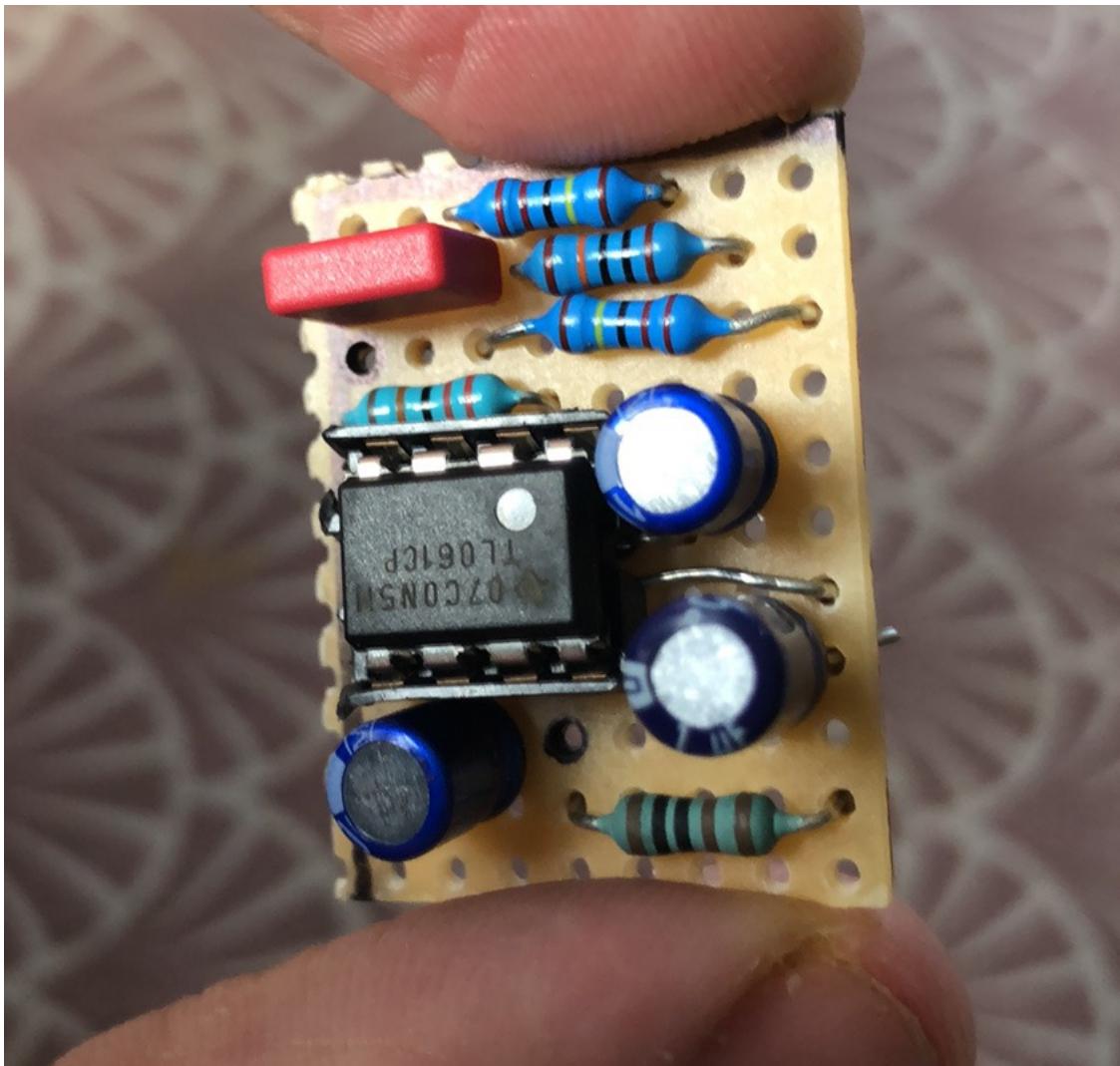
3.2 3D teikning af rásinni



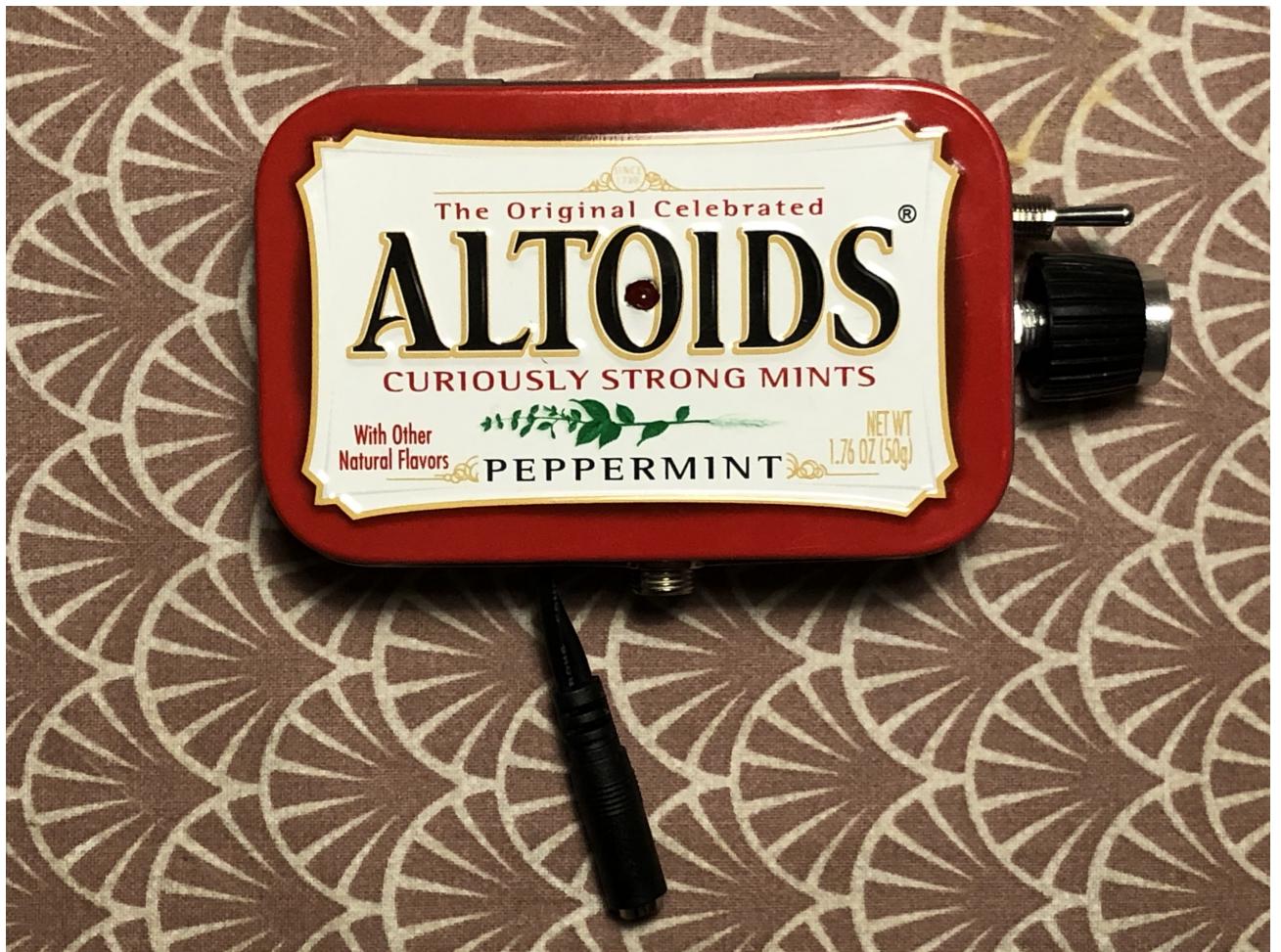
Mynd 3: 3D Teikning af rásinni

4 Samsetning á bretti

Rásin sjálf endaði minni en búist var við en það er bara betra, skar út part af vello bretti rúmlega 1.5x2cm á stærð (mynd 4), næst þurfti bara að lóða alla víra og innsganga við brettið. Hún var á endanum nógum lítil til að passa í gamalt myntubox sem ég átti til og ég vissi að myndi hýsa 9V batterí án vandræða. (mynd 5)



Mynd 4: Formagnara rásinn samsett



Mynd 5: Formagnarinn kominn í myntu box



Mynd 6: 'Gut' mynd af formagnaranum



Mynd 7: Nærmynd af formagnaranum

5 prufun á hljóðgæðum

Upprunalega hugmyndin var að spila hvítt suð í gegnum hátalara á piezo-skynjarann og tengja hann inn í hliðræna innganginn á Arduino uno tölvunni og nota svo gögnin úr serial plotter til að reikna út tíðnisvörunina í Matlab en það virkaði ekki nógu vel svo ég ákvað frekar að nota tíðnisviðsmælinguna e. frequency analyzer) í sveiflusjá.