

# Tesla Coil Muzical

## Introducere



Daca Elon Musk a reusit sa devina bogat de pe urma numelui marelui inovator Nikola Tesla, poate voi reusi sa iau si eu o nota de trecere la PM cu acest proiect. Proiectul consta intr-o bobina tesla care prin efectul corona si descarcari electrice la diferite frecvențe produce sunete. Aceste sunete, ordonate si organizate produc muzica. Edit: Mi au ars laborantii bobina Tesla asa ca am fost nevoit sa improvizez. Proiectul a devenit un mp3 player: citeste de pe un card Sd niste piese, si , controlat printr-un senzor infrarosu, navighez, pun pauza la piese. De asemenea, afisez numele piesei asa cum se afla pe cardul SD

## Descriere generală

Am avut nevoie de 2 placi ARDUINO UNO (vedeti la slideul "Blestemele mele"), un senzor infrarosu cu o telecomanda, un OLED I2C pentru afisare, un buton cu o rezistenta, un modul micro SD, un speaker, o bobina tesla (RIP) si un modul jack. O placa (Sender) citeste de pe cardul microSD, si cu ajutorul unei biblioteci TMRpcm este scos un semnal PWM pe pinul 9 (muzica) care este conectat la un speaker. Cu ajutorul unui button si o rezistenta de pullup conectat la pinul 2, transmit o intrerupere care imi porneste muzica si dupa, la o alta apasare succesiva, imi revine la prima melodie a playlistului. Senzorul infrarosu este conectat la pinul 3 si in functie de codificarile primite de la senzor, pun pauza, maresc volumul,schimb piesa. Cealalta placa Arduino (Receiver) primeste prin UART de la Arduinoul Sender un array cu numele melodiei sa fie afisat pe OLED I2C. Pieselete de cardul MicroSD trebuie sa fie intr-un format anume ca biblioteca sa le poata folosi, si anume 8 bit, 16-24khz mono, fisierul fiind de tip .wav. A trebuit sa convertesc audioul de la stereo la mono si de la 32bit+, 32khz+ la acest format si astfel, calitatea rezultatului din pacate este mai slaba.( nu am putut face rost de softwareuri dedicate pentru editare de muzica) (se aude un zgomot rezultat din conversie, insa acest zgomot provine de la piesa si nu de la redarea muzicii de pe placa)

## Hardware Design



Dupa cum veti putea observa in schemele date, nu am reusit sa gasesc un model pentru modulul microSD, sau pentru OLED; acestia au fost inlocuiti cu: Un LCD I2C in locul OLEDului I2C iar pentru modulul micro sd, am inlocuit pinii cu niste rezistente pe care le am botezat cu tipul pinului de pe modulul microSD. Atentie! in circuit nu exista rezistente intre conexiunea dintre modul si placa arduino, rezistentele fiind puse doar simbolic sa inlocuiasca niste pini. Componentele utilizate:

1. 2 placi arduino UNO
2. un buton
3. o rezistora de 220ohmi
4. un senzor infrarosu si o telecomanda
5. un modul microSD
6. un speaker/un modul jack + casti
7. display OLED 0.96" I2C iic albastru
8. bobina tesla (RIP)



## Software Design

Software utilizat : Arduino IDE

Pentru Arduinoul Sender:

Am folosit bibliotecile: "SD.h", "TMRpcm.h" si "SPI.h" pentru citirea cardului SD si transmiterea unui semnal PWM pe pinul 9. "IRremote.h" pentru decodificarea valorilor citite de pe senzorul infrarosu,dupa trimitera semnalelor de la telecomanda.

Functia button\_ISR este apelata in momentul in care exista o intrerupere pe pinul 2. Am setat cu pinmode si attachInterrupt ca in momentul in care pe pinul 2 este LOW, atunci se realizeaza intreruperea.Cu millis si un if , am avut grija sa ignor apasurile rapide ( in cazul unui buton defectuos). Functia apelata cu success opreste muzica daca se canta, seteaza nr.cantecului la 1 si apeleaza playsong(1).

Functia playsong deschide directorul music de pe cardul sd parurge un numar pana la nr. cantecului dorit. Se trimit Serial (UART) la Arduinoul Receiver dupa care se apeleaza functia bibliotecii tmrpcm pentru redarea muzicii.

In setup, setez modul butonului, care pin va fi outputul muzicii (pentru UNO, este obligatoriu 9) ,dau enable pentru senzorul infrarosu. Cat timp nu reusesc sa citesc de pe cardul SD , se trimit mesajul "SD fail" si se reincearca.

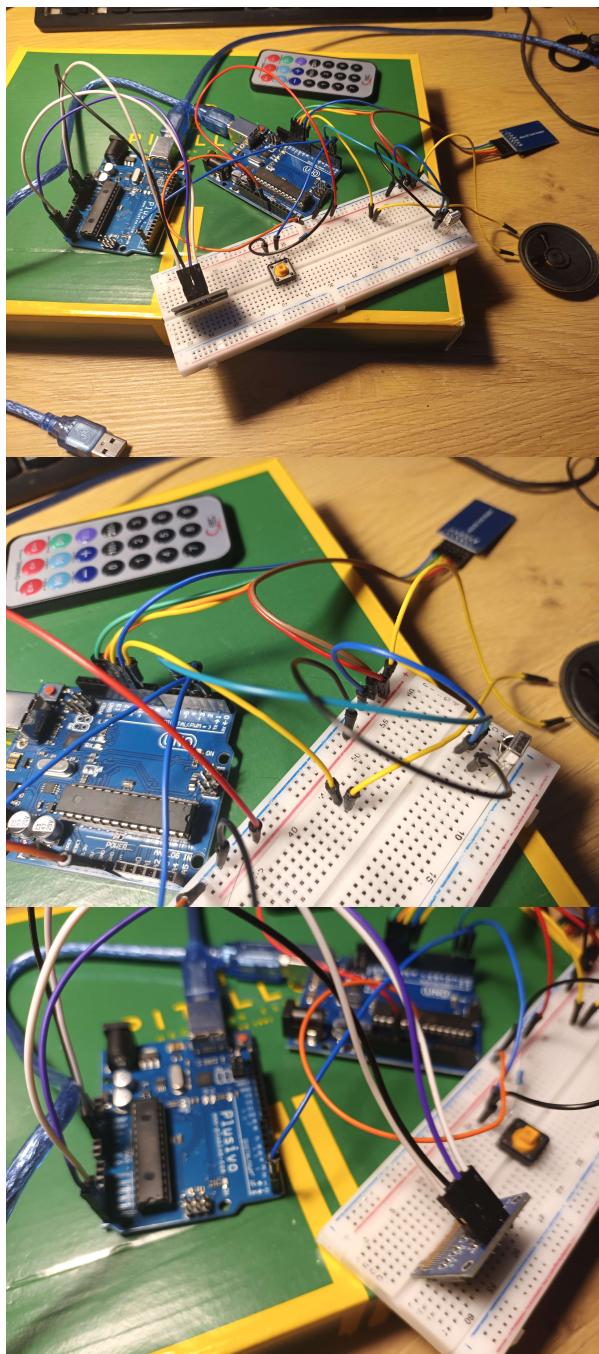
In loop se afla decodificari pentru senzorul infrarosu.

Pentru Arduinoul Receiver:

Am folosit bibliotecile: <Adafruit\_GFX.h>, <Adafruit\_SSD1306.h> pentru scrierea pe OLED.

In setup sunt setate niste valori pentru display. In loop, cat timp am ceva pe serial primit, scriu intr un array. In momentul in care nu mai am , ies si scriu pe display.

## Rezultate Obținute



<https://youtu.be/8fjSXuKDLHk>

## Concluzii

Acest proiect mi-a mancat zilele. M-a invatat sa am enorm de multa rabdare. Sincer, acum am un mod de a asculta muzica bulgara.

## Download

[odo.zip](#)

## Jurnal / Blestemele mele

In acest slide va voi prezenta peripetiile mele pe parcursul realizarii acestui proiect si va voi ruga pe Dumneavoastra sa judecati daca la finalul acestui proiect, eu sunt aceeasi persoana ca la inceput. Am cumparat bobina Tesla. Dupa lipire, am observat ca este defectuoasa. Am adus-o la laborator unde, prin un miracol, a decis sa mearga. Am adus-o inapoi acasa unde evident nu a mai mers. Mai mult, am reusit sa o scap, dezlipind bobina de pe placă și firul atașat de ea. Am readus-o inapoi la facultate, unde după ce a fost lipita la loc, am reusit sa depistam problema: cablul jack posibil stricat. Initial proiectul era destul de simplu: placă scoate muzica, și bobina primește pe mufa jack. În schimb, modulul microSD, după ce a fost conectat de 12 ori, a refuzat să mearga. A 13-a încercare a fost cu succes. După conectarea unui speaker la pinul 9 (muzica) și ground, am sesizat că nu merge. În schimb un buzzer, conectat în același mod mergea. M-am gândit că semnalul e prea slab asa că am decis să iau un amplificator audio. După conectarea amplificatorului audio la o baterie de 9V ca sursă tot nu mergea. Am revenit la facultate pentru depanare, unde am sesizat că bateria să a descarcat foarte repede. Am conectat amplificatorul la o sursă de laborator și astfel speakerul, primind audioul amplificat funcționa. Am decis să legam bobina la inputul audio și din pacate nu mers; mai mult, multumita unei utilizări irespnsabile, bobina Tesla și-a dat duhul. M-am dus acasă să mărhui și supărăt. Trebuia să imi schimb proiectul, nemaivand timp să iau alta bobină (era scumpă oricum). Am decis să fac un mp3 player. Din pură curiozitate, am legat speakerul direct la pinul 9, eliminând amplificatorul. Evident, mergea. Amplificatorul astfel a fost luat degeaba. Am adăugat la circuit un senzor infraroșu, cu care planuiam să controlez piesele muzicale. După 12 încercări am reusit să primesc date de la senzor, însă, la aceeași apasare de buton, primeam date diferite. După testarea fiecarui semnal și tot decodificand, am reusit să controlez muzica cum imi doream. Fericit (mare greseala) m-am dus să mă culc. Dimineață, același circuit neașteptat nu mai mergea. Am vorbit cu un coleg să m-am imprumutat cu un alt senzor infraroșu. Am conectat noua senzor și nici acesta nu mergea. M-am dus să mărhui (alegere corectă) să mananc sărmale. Cand m-am întors, circuitul meu mergea. Din pură curiozitate, am repus senzorul meu pe care l-am considerat stricat în circuit. Si el mergea. Ultima parte era să adaug un LCD pentru afisarea numelui melodiei. Am încercat să conectez un LCD 16×2 însă pe ecran imi apareau dreptunghiuri, nu mergea. După un timp, ecranul și-a pierdut mult din luminositate, în ciuda faptului că circuitul era conectat corect (am verificat de 13 ori). Nu stiu din ce motiv, dar în momentul în care mi-am comandat piesele, am luat și un OLED. Am decis să înlocuiesc LCD-ul cu acest OLED. Aceasta, conectată la Arduino fără circuitul pentru redarea muzicii, funcționa, însă în momentul în care conectam totul, primeam eroare de la Arduino IDE: sketch too big. Bibliotecile folosite erau prea mari. A trebuit să tai și să optimizezi mult din cod. După ce am reusit să reduc sub pragul de 98% din memorie, fericit (înca o dată: greseala) am zis că am terminat, codul și circuitul pentru OLED fiind destul de simplu. Nu mergea, nici muzica, nici displayul. Ori memoria era prea plină, ori niste parametrii din bibliotecile folosite se bateau cap în cap. Din pură intamplare, aveam un Arduino în plus și m-am gândit asa: pot pune un Arduino să redea muzica și în același timp, să î trimite celuilalt Arduino numele melodiei pe care să î afiseze pe OLED. Însă nu puteam să folosesc SPI fiind folosit de modulul microSD și nici I2C, existând sansa să pătesc peripetiile cu microSD și OLED conectat la același Arduino. Singura opțiune era să trimit prin UART. Am inceput să testezi modul UART, să vad cum pot transmite un array. Din motive necunoscute, transmiterea era eronată: fie primeam prea puține caractere, fie prea multe, fie lipseau caractere, fie arrayul era trimis

corect primele 2 dati dupa care era trimis prost. Dupa 8 ore de depanare, nu am reusit sa fac sa meargă. Mi am facut cruce (varianta corecta) si am adaugat codul pentru trimitera numelui la codul cu redarea muzicii. A mers. Tin sa multumesc nimanui pentru reusitele acestui proiect.

## Bibliografie/Resurse

<https://github.com/TMRh20/TMRpcm/wiki> <https://www.youtube.com/watch?v=TbXctnSpp90>  
[https://www.youtube.com/watch?v=zLR8EevE5\\_A](https://www.youtube.com/watch?v=zLR8EevE5_A)  
<https://mytectutor.com/arduino-ir-remote-control-of-leds-and-relays/>  
<https://docs.arduino.cc/learn/programming/sd-guide>  
<https://www.online-convert.com/result#j=735c9f41-df55-4058-ae87-c06982cc2099>  
<https://www.youtube.com/watch?v=uSUZbLIRi1g>  
<https://linuxhint.com/serial-uart-communication-between-two-arduino/>

[Export to PDF](#)

From:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/> - **CS Open CourseWare**

Permanent link:  
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2023/iotelea/teslacoil> 

Last update: **2023/05/29 23:30**