

Andrei-Ionuț LECU (78516) - Harpa laser

Autorul poate fi contactat la adresa: **Login pentru adresa**

Introducere

Proiectul constă în realizarea unei harpe laser cu 8 corzi, pentru fiecare fiind asociată o „nota”. În plus o să existe și posibilitatea alegerii unei octave folosind câteva butoane.

Ideea a fost preluată din Room of Inspiration. Am ales acest proiect din dorința de a implementa ceva „fun” și cred că va reprezenta o provocare din care voi avea destule de învățat și, dacă totul merge cum trebuie, la final voi ramâne cu un instrument „muzical” destul de interesant.

Descriere generală

Corzile vor fi reprezentate prin intermediul a 8 lasere. În momentul în care unul dintre aceste lasere va fi obstrionat nota corespunzătoare acelei corzi va fi redată prin intermediul buzzer-ului. Va exista și posibilitatea alegerii octavei în care instrumentul va cânta cu ajutorul unor butoane.

Schema bloc:



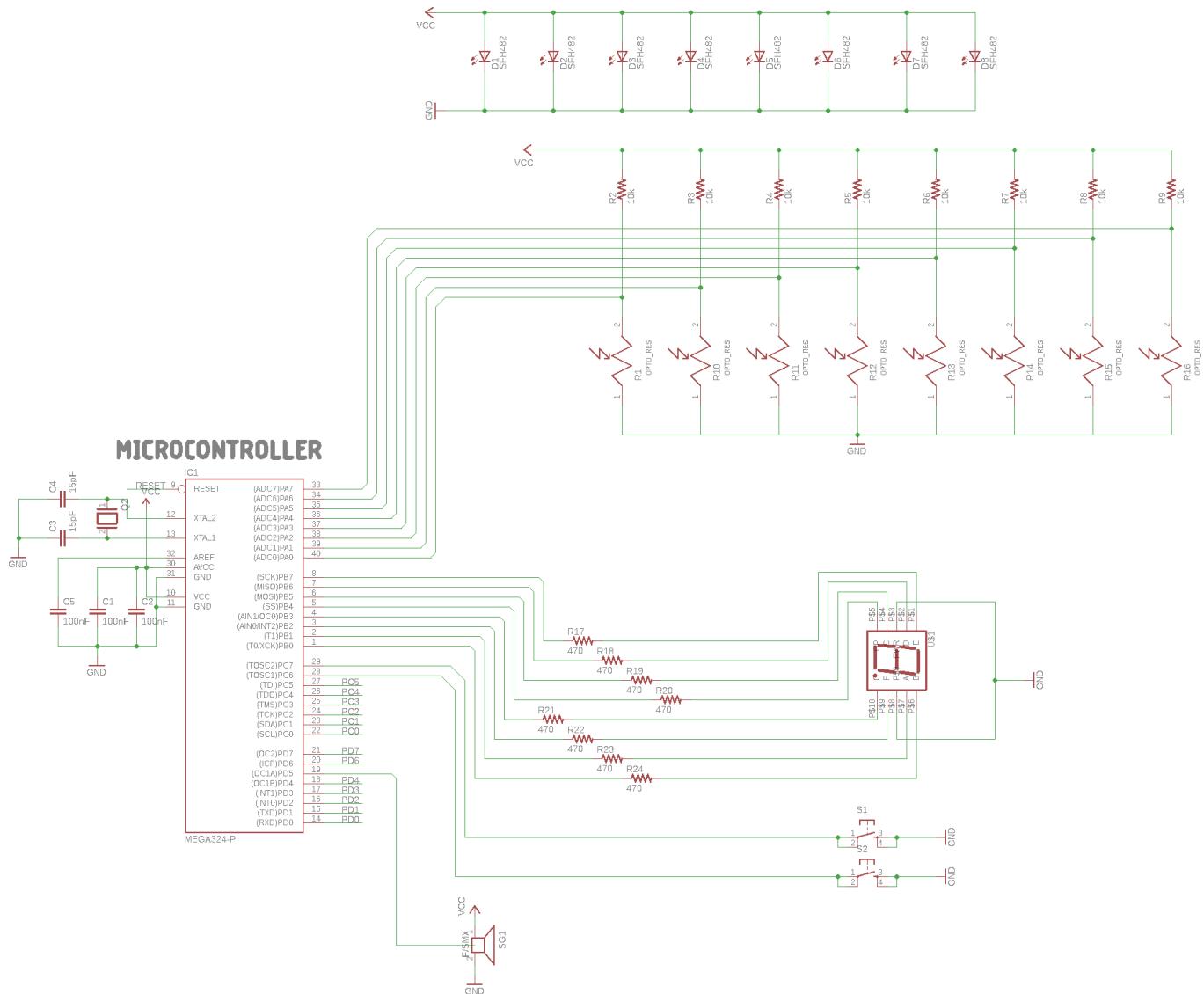
Hardware Design

1. Lista de piese

Pe lângă componentele obligatorii, voi mai folosi:

- 8 emitatori infraroșu
- 8 fotorezistente
- Buzzer
- 8+ rezistente
- cadru
- alte componente aditionale pentru conectarea celor de mai sus
- display 7 segmente
- 4 butoane

2. Scheme electrice



Observatii

1. Buzzerul a fost pus pe **PD4**, nu pe **PD5** asa cum este prezentat in schema.
2. Cele doua butoane sunt puse pe **PC0**, respectiv **PC1**, nu pe **PC6**, respectiv **PC7**.
3. Am adaugat in plus alte doua butoane puse pe **PC2**, respectiv **PC3** pentru a controla inregistrarea si redarea melodilor.

Software Design

Am folosit urmatoarele soft-uri de-a lungul proiectului:

- **Schema bloc:** www.draw.io

- **Schema electrica:** EAGLE si biblioteci pentru fotorezistori si display cu 7 segmente.
- **IDE:** Programmer's Notepad (WinAVR)

Nu am folosit nicio biblioteca externa, in afara de cele de la laboratorul de PM.

Redarea notelor folosind buzzer-ul

Codul a fost scris avand la baza atat laboratorul 0, cat si laboratorul 5. Din laboratorul 0 am preluat modul de redare al notelor muzicale in functie de frecventa folosind buzzerul legat pe pinul **PD4**. Nota este redata prin tinerea buzzer-ului pornit jumata din perioada si oprirea lui pentru cealalta jumata.

Detectia corzilor

Din laboratorul 5 am preluat modul de preluarea al datelor de la cei 8 pini ce vin de la fotorezistoare folosind convertorul analog-digital. Astfel, din masuratorile mele, atunci cand fotorezistorul este luminat pe pin ajunge un nivel al tensiunii de aproximativ 4.7V iar cand este acoperit, valoarea tensiunii scade la aproximativ 2.5-2.7V. Aceste rezultate fiind uniforme pentru toate cele 8 fotorezistoare am stabilit un prag pentru care sa consider a coarda ca fiind "atinsa" (fasciculul de lumina provenit de la diode este intrerupt).

Schimbarea gamei

O alta functionalitate ce a trebuit implementata este schimbarea gamei, ce se realizeaza prin intermediul a doua butoane. Ca si principiu de programare, aici sunt folosite intreruperile, avand ca model de referinta laboratorul 2. O gama este reprezentata de un vector de frecvente, cate una pentru fiecare nota din gama, deci schimbarea gamei se face pur si simplu prin schimbarea vectorului de frecvente la cel adevarat.

In plus, folsesc un display cu 7 segmente pentru a afisa octava curenta.

Limitari ale implementarii

O singura nota poate fi redată la un moment de timp, astfel desi două lasere sunt intrerupte se alege doar unul în funcție de ordine.

Inregistrarea si redarea melodiiilor

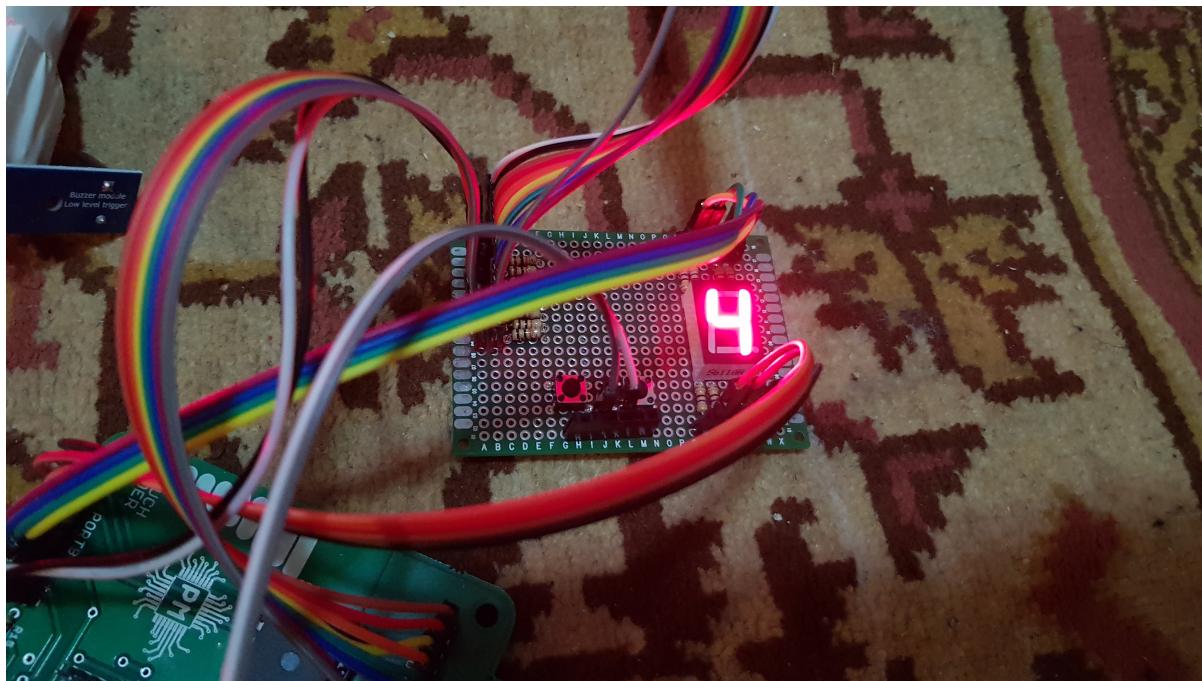
Am implementat si posibilitatea de a reda o secventa de note ce este inregistrata in prealabil. Implementarea se bazeaza pe un vector de structuri ce descriu nota ce trebuie redata cat si durata aproximativa a acesteia (cat de mult timp fasciculul de lumina corespunzator a fost intrerupt).

Rezultate Obtinute

Harpa functioneaza perfect, redarea notelor este mai mult subiectiva, din cauza buzzerului, dar se pot distinge diferentele, mai ales intre octave.

Poze cu proiectul





Concluzii

In concluzie, a fost un proiect interesant, am avut multe de invatat din el, mai ales la realizarea schemei electrice, lipit si organizarea pe palcuta a diferitelor componente, cat si pe partea de programare. Sunt foarte fericit cu rezultatul final si cred ca a fost o experienta ce ma va ajuta pe viitor.

Download

- Implementarea software: [harpa_lecuandrei_rec.zip](#)

Jurnal

- Pentru ca diodele sunt foarte sensibile, firicelele se rup imediat, am recurs la metode drastice de fixare a lor. (mai multe detalii in poze :D)
- Initial doream sa fac detectia intreruperii fasciculului de lumina provenit de la diode folosind ori intreruperi ori citirea valorilor de pe pinii portului A (asemanator cu prcedeul prin care se citeste starea unui buton), dar dupa ce am masurat si am vazut ca tensiunea scade doar pana la 2.7V am decis ca cel mai echitabil este sa folosesc convertorul analog-digital.
- Findca am decis ca proiectul este cumva destul de usor ca si parte a implementarii software, ma gandesc sa implementez si posibilitatea de a face o scurta inregistrare a "melodiilor".

Bibliografie/Resurse

- <http://www.sengpielaudio.com/calculator-notenames.htm> (pentru frecvențele specifice fiecărei octave)
- Wiki PM
- Proiectele din anii trecuți
- Documentația în format [PDF](#)
- Schema electrică in EAGLE: [harpa.sch](#)

From:

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

Permanent link:

<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2018/mandrei/andreilecu>



Last update: **2021/04/14 15:07**