

Enigma Mini Synthesizer

Introducere

Prezentarea pe scurt a proiectului vostru:

- ce face
- care este scopul lui
- care a fost ideea de la care ați pornit
- de ce credeți că este util pentru alții și pentru voi

Funcționalitate: Proiectul reprezintă un mini-sintetizator de sunet generat digital de microcontroller-ul ATmega328P. Interfața muzicală este asigurată de un senzor capacitiv tactil cu 16 canale (TTP229), care acționează ca o tastatură de clape, în timp ce un senzor tactil independent (HW-017) declanșează un efect audio special (stutter). Utilizatorul poate controla parametrii sunetului prin 6 butoane tactile (pentru schimbarea octavei sau a formei de undă) și 3 potențiometre citite prin canalele ADC (pentru reglarea timpului și modularea frecvenței). Generarea semnalului audio se realizează prin tehnica PWM (Pulse Width Modulation) folosind timerele interne ale microcontroller-ului. Semnalul rezultat este curățat printr-un filtru trece-jos RC (rezistențe de 1kΩ și condensatori de 100nF), amplificat de un modul de clasă D (PAM8403) și redat prin două difuzoare de 3W. În plus, pe un ecran LCD 1602 conectat via I2C, sunt afișate în timp real nota muzicală curentă și frecvența sunetului emis.

Utilitate: Mini-sintetizatorul este atât un proiect de integrare hardware-software (procesare semnal audio, citire senzori capacitivi, afișare I2C), cât și un instrument de divertisment interactiv. El oferă utilizatorilor posibilitatea de a experimenta cu crearea de sunete electronice (sound design), de a înțelege cum formele de undă și modularea frecvenței afectează timbrul muzical și de a cânta melodii simple. Poate fi folosit ca material didactic pentru demonstrarea practică a conceptelor de conversie ADC, filtre pasive, amplificare și generare PWM.

Inspirație: Ideea proiectului a pornit de la nostalgia pentru muzica electronică a anilor '90, în special pentru peisajele sonore ambientale ale proiectului muzical Enigma. Dorința de a recrea, măcar conceptual, experiența utilizării unui sintetizator hardware clasic, a dus la decizia de a transforma placa de dezvoltare ATmega328P Xplained Mini într-un instrument muzical retro-futurist, tactil și complet autonom.

Scop: Scopul principal al proiectului este de a proiecta, asambla și programa un sistem embedded funcțional capabil să genereze și să proceseze semnal audio în timp real. Din punct de vedere tehnic, proiectul urmărește aprofundarea cunoștințelor despre timere, întreruperi, module PWM, comunicare I2C și conversie analog-digitală pe platforma AVR, dar și învățarea designului circuitelor de procesare a semnalelor analogice (filtre Low-Pass și amplificatoare de putere).

Descriere generală

O schemă bloc cu toate modulele proiectului vostru, atât software cât și hardware însoțită de o descriere a acestora precum și a modului în care interacționează.

Exemplu de schemă bloc: <http://www.robs-projects.com/mp3proj/newplayer.html>



Hardware Design

Aici puneți tot ce ține de hardware design:

- listă de piese
- scheme electrice (se pot lua și de pe Internet și din datasheet-uri, e.g. <http://www.captain.at/electronic-atmega16-mmc-schematic.png>)
- diagrame de semnal
- rezultatele simulării

Lista de piese: * **Unitate de procesare:** ATmega328P Xplained Mini

- **Interfață de intrare:** Butoane Tactile 6x6mm, Potențiometre WH148 10k
- **Interfață de control:** TTP229 (16-Channel Capacitive Touch Sensor)
- **Interfață de ieșire:** LCD 1602, Interfață I2C (PCF8574)
- **Audio:** PAM8403 (Class D Audio Amplifier), Difuzoare 3W 8 ohmi, Filtru Pasiv RC (Low-Pass) (din rezistențe de 1kohm și condensator de 100nF)
- **Conectivitate:** 2 breadboard-uri de 400 găuri fiecare, fire dupont tată-tată și mamă-tată

Software Design

Descrierea codului aplicației (firmware):


- mediu de dezvoltare (if any) (e.g. AVR Studio, CodeVisionAVR)
- librării și surse 3rd-party (e.g. Procyon AVRlib)
- algoritmi și structuri pe care plănuți să le implementați
- (etapa 3) surse și funcții implementate

Rezultate Obținute

Care au fost rezultatele obținute în urma realizării proiectului vostru.

Concluzii

Download

O arhivă (sau mai multe dacă este cazul) cu fișierele obținute în urma realizării proiectului: surse, scheme, etc. Un fișier README, un ChangeLog, un script de compilare și copiere automată pe uC crează întotdeauna o impresie bună .

Fișierele se încarcă pe wiki folosind facilitatea **Add Images or other files**. Namespace-ul în care se încarcă fișierele este de tipul **:pm:prj20??:c?** sau **:pm:prj20??:c?:nume_student** (dacă este cazul). **Exemplu:** Dumitru Alin, 331CC → **:pm:prj2009:cc:dumitru_alin**.

Jurnal


Puteți avea și o secțiune de jurnal în care să poată urmări asistentul de proiect progresul proiectului.

Bibliografie/Resurse

Listă cu documente, datasheet-uri, resurse Internet folosite, eventual grupate pe **Resurse Software** și **Resurse Hardware**.

[Export to PDF](#)

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

Permanent link:
<http://ocw.cs.pub.ro/courses/pm/prj2026/ciprian.popescu0411/ilinca.tololoi> 

Last update: **2026/05/09 21:24**

