

# Improving Csound music composition with tracker style audio frontend

RAUL VASILE, DRĂGAN  
UNIVERSITATEA TEHNICĂ DIN CLUJ-NAPOCA  
Facultatea de Inginerie CUNBM  
Specializarea: Calculatoare  
Email: dragan.raul@outlook.com

## Abstract

*In this paper a graphical user interface software for working with Csound is proposed in order to make computer music composition easier and faster in a structured manner, while also enjoying the Csound's strength for having a vast amount of sound synthesis techniques available for generating even complex sounds that are very useful for different genres of music where experimentation is the key for artistic success.*

**Keywords:** *Csound, frontend, music composition, audio programming*



## Introducere

Domeniul de aplicabilitate pe partea de programare audio își are importanță semnificativă în ceea ce privește partea artistică și demonstrativă, având în vedere practicile care contribuie la partea artistică a realizării sunetelor, prin multitudinea de tehnici de sintetizare a sunetelor, iar în ceea ce privește experimentarea sunetelor, în special în forme interactive [1], sintetizatoarele de sunete ușurează experimentarea sunetelor oferind diverși parametri de modificare de semnal de sunete și de oscilatoare care să formeze baza a mai multor sunete melodice. Câteva dintre demersuri semnificative în ceea ce privește aplicabilitatea în domeniul de programare audio cu mediul Csound reprezintă modelarea sintetizatoarelor și a sunetelor specifice unor sintetizatoare [2], un exemplu fiind „Yamaha TX81Z FM” [3], modelarea instrumentului muzical pipa [4], realizarea plugin-urilor cu Csound care reprezintă sintetizatoare de sunete digitale [5], modelarea unui secvențiator hardware în Csound ca și un opcode [6] și medii software care îmbunătățesc dezvoltarea proiectelor cu Csound [7] [8] [9] [10] [11].

În ceea ce privește spațiul de soluții disponibil pentru mediul de programare audio Csound, dimensiunea acesteia este apreciabilă, având diverse soluții generoase pentru a aplica tehnici de generare audio. Cu toate acestea, sunt deja câteva medii de programare pentru Csound, printre acestea fiind Jo\_Tracker [8], Blue, CsoundQt și Cabbage, în această lucrare de articol se va concentra pe prezentarea unei noi soluții software pentru realizarea melodiilor cu limbajul Csound, deoarece soluția ce va fi prezentată în acest articol încorporează stilul de editare tracker pentru evenimente muzicale, similar cu programul software Jo\_Tracker, dar cu diferențe, una principală fiind faptul că la fiecare coloană poate fi asociat un singur instrument, astfel că celulele unei coloanei cu un instrument selectat trebuie să conțină o listă de argument sub formă de șir de caractere (exemplu: „440 0.5”, care sunt de fapt 2 argumente, fără a menționa numele, durata și timpul de început al evenimentului dat, similar cu invocarea „i1 0 2 440 0.5”, unde „i” reprezintă o instrucțiune care

crează un eveniment cu instrumentului „1”, cu timpul de început 0, cu durata de 2 secunde, iar restul argumentelor argumentele instrumentului lansat).

## Descriere soluție

Programul software pentru compunerea melodiilor cu Csound permite utilizatorilor prin intermediul interfeței grafice să introducă și să editeze într-o manieră ordonată evenimentele muzicale pentru mediul Csound, cu tot cu argumentele acestora, acestea fiind introduse pe coloane în celule de scriere separate.

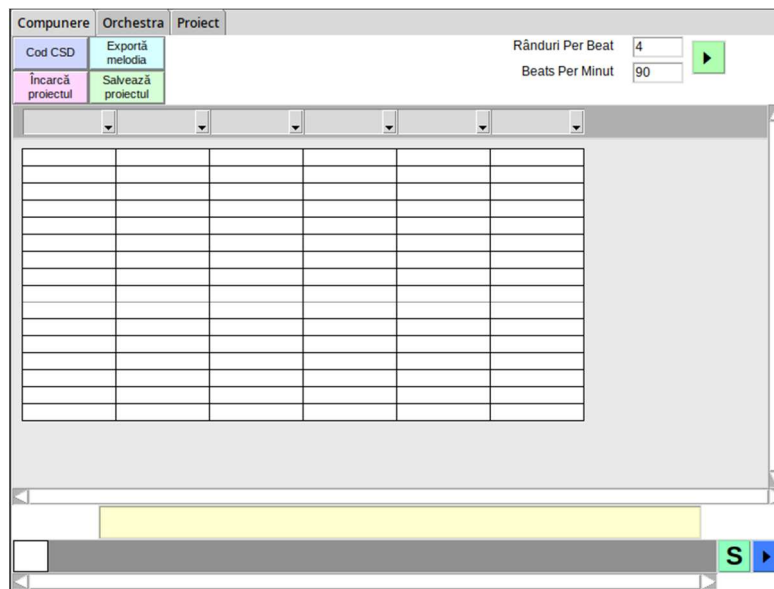


Fig. 1. Fereastra principală a aplicației, cu căsuțe de introducere de evenimente așezate pe coloane, stil de editare tracker. Autor: Drăgan Raul Vasile

La deschiderea aplicației se deschide fereastra principală în care un utilizator poate să introducă evenimente în interiorul căsuței și să selecteze în partea de sus a coloanelor care conțin evenimente cu argumente un instrument, în contextul mediului Csound. Lista de instrumente depinde de câte instrumente au fost create cu acest program. Dacă se dorește realizarea unei melodii, este important de știut că acest program se bazează pe stilul programelor de creat muzică de tip tracker precum OpenMPT<sup>1</sup> și Impulse Tracker<sup>2</sup>, dar cu modificări în așa fel încât să fie adaptat pentru mediul Csound, deoarece un instrument poate să ceară un număr de argumente, de exemplu un singur argument pentru frecvența semnalului.

Pentru a introduce evenimente, se dă click pe o căsuță dintr-o coloană cu un instrument selectat și se tastează argumente de care instrumentul creat cere. După ce s-a introdus evenimente dorite, pentru ca modificările să fie introduse efectiv în proiect, se dă click pe un pătrat care se află în jos și se tastează numărul de tip index care reprezintă un id către un pattern (un tipar ce conține un set de evenimente și coloane cu instrumente selectate) care reprezintă lungimea tiparelor unice create cu tiparul unic ce va fi creat. Pentru a crea un tipar din proiectul nou, se tastează valoarea "1", care reprezintă tiparul de început pentru proiect. Un exemplu de introducere evenimente cu argument este ilustrat în imaginea următoare.

<sup>1</sup><https://openmpt.org/>

<sup>2</sup><https://archive.org/details/it214v5>

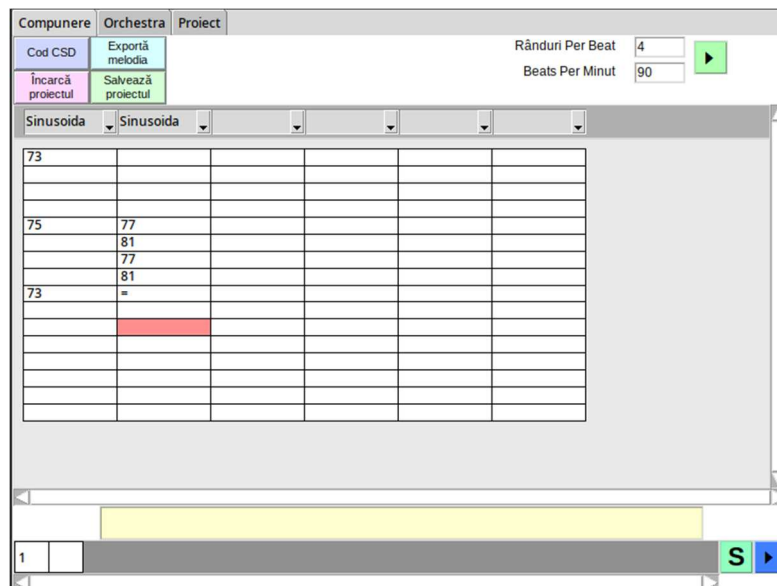


Fig. 2. Conținutul tiparului care este și creat prin introducerea valorii "1" în căsuța pătrată de jos.

Autor: Drăgan Raul Vasile

Coloanele cu instrumentul selectat care poartă denumirea "Sinusoida" reprezintă un instrument șablon la fiecare proiect nou care este menit să îi facă pe utilizatori să se ghideze după modelul șablon simplu. Instrumentul, care mai degrabă este un sunet sinusoidal generat ce necesită un argument, fiind frecvența semnalului, are menirea să fie folosit pentru scopuri de demonstrații în această articol, dar acest instrument din punct de vedere al mediului Csound poate fi eliminat și se pot crea instrumente care să fie muzicale, sau chiar sunete care să dea impresii artistice auditive impresionante. Pentru a crea instrumente noi se dă click pe tab-ul "Orchestra", iar de acolo mai multe subtab-uri decicate tab-ului selectat sunt afișate.

După ce s-a dat click pe tab-ul "Orchestra", se pot alege mai multe subtab-uri în funcție de necesități pentru proiect. Pentru crearea unui instrument sau mai multe se navighează pe subtab-ul "Instrumente", unde de aici se pot realiza instrumente introducând numele și codul sursă pentru instrumentul dorit, codul fiind scris în limbajul Csound, iar apoi se poate adăuga în lista de instrumente apăsând butonul "Adaugă". După ce s-a adăugat instrumentul dorit, se poate actualiza instrumentul selectat, operația de actualizare fiind evidențiată prin culoarea verde și cu textul "Actualizează". Dacă utilizatorul nu mai dorește instrumentul ales să existe în proiect, se apasă butonul "Elimină" pentru a putea elimina instrumentul din lista de instrumente. Dacă în proiect se dorește și introducerea funcțiilor de transformare personalizate (denumirea acestora fiind UDO de la "User Defined Opcode"), atunci acestea se pot crea selectând tab-ul "Orchestra", iar apoi "Opcodes" pentru a intra în fereastra de introducere a funcțiilor personalizate.

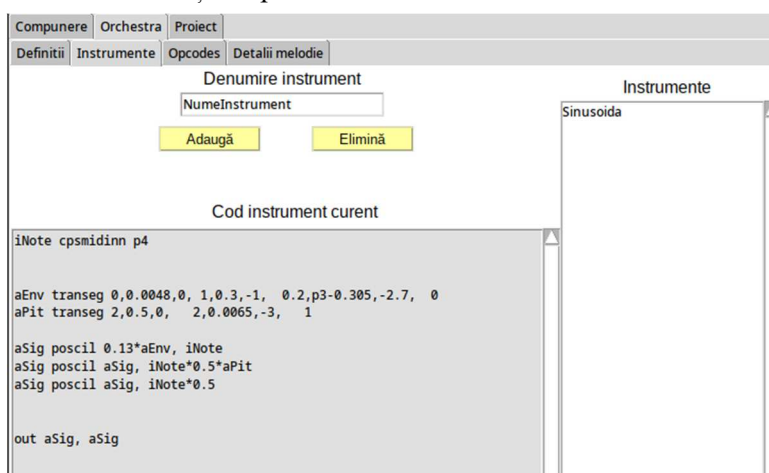


Fig. 3. Fereastra de instrumente unde se introduce numele și codul pentru fiecare instrumente. Un instrument cu nume și cod sursă este arătat ca și o demonstrație de utilizare a programului.

Autor: Drăgan Raul Vasile

În fereastra dată se introduce numele funcției dorite, argumentele de intrare "xin" (un opcode special care preia argumentele de intrare cu denumiri stabilite de programator), "xout" (argumente de ieșire care trebuie create manual în codul sursă de către programator) și codul sursă. Ce trebuie menționat este că în câmpurile "xin" și "xout" se precizează direct denumirile argumentelor (exemplu "aSemnal", "iFrecventa", iar pentru o funcție opcode de mai multe argumente "aSemnal iVolum iFrecventa" cu spațiu între ele), iar programul software se ocupă de partea de scriere a codului pentru opcode în așa fel încât să îi îmbunătățească eficiența programatorului fără a mai scrie toate detaliile necesare pentru crearea unui opcode precum instrucțiunile "opcode" și "endop" pentru început de definiție, respectiv de încheiere a definiției de cod pentru un opcode, ceea ce se întâmplă și în cazul realizării instrumentelor, fără a mai specifica instrucțiunile "instr" și "endin" la început, respectiv la finalul codului instrumentului.

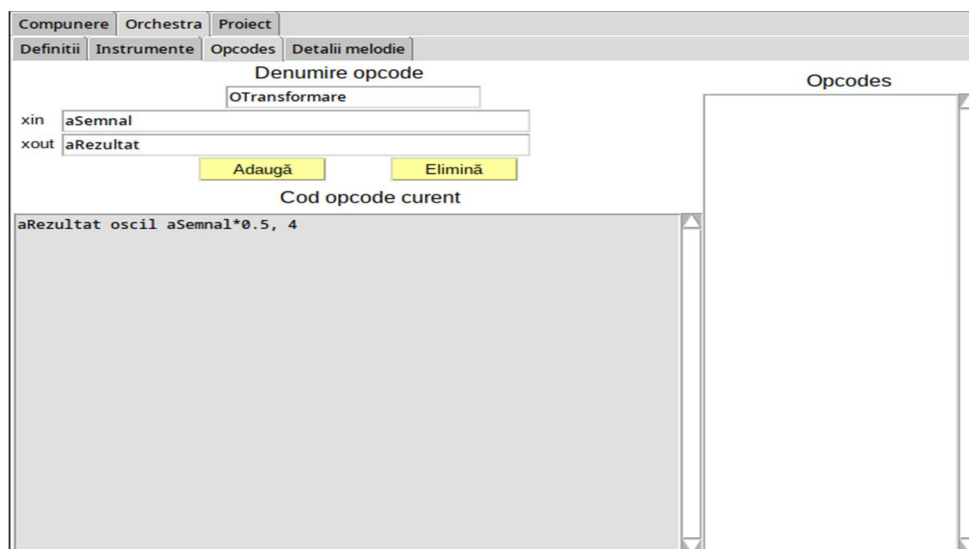


Fig. 4. Fereastra "Opcodes" de unde se pot introduce noi funcții personalizate, de exemplu o funcție de transformare a unui semnal audio.

Autor: Drăgan Raul Vasile

Pentru a schimba ordinea de apariție în lista de opcode-uri (dar și în lista de instrumente dacă este cazul), se dă click pe un element dorit din listă și se apasă combinația de taste de la tastatură SHIFT+ ( "Săgeată sus" sau "Săgeată jos" ) pentru a muta cu o poziție în sus sau în jos elementul selectat. Această facilitate este folositoare, în special atunci când există mai multe funcții opcode personalizate care depind de alte opcode-uri personalizate, pentru a putea preveni o eroare la rularea proiectului muzical. Același fapt se poate spune și despre instrumente în cadrul mediului de programare Csound deoarece un instrument în Csound poate apela alte instrumente folosind opcode-uri care permit generarea unui eveniment cu un instrument și cu argumente necesare acestuia.

## Facilități

Programul software conține următoarele facilități:

- funcția de exportare a unui proiect de melodie în format CSD (formatul unificat pentru Csound), care ulterior poate să fie redat manual cu utilitarul Csound de la linia de comandă;
- redare a proiectului melodic curent deschis de la începutul acestuia până la sfârșit;
- salvare și încărcare proiect;

- adăugare, ștergere și reordonare instrumente Csound și opcode-uri personalizate;
- posibilitatea de a scrie manual alte bucăți de cod, de exemplu un tabel de undă generat, variabile globale etc.;
- adăugare și eliminare pattern-uri din secvența de pattern-uri, care reprezintă întreaga melodie;
- modificarea vitezei melodiei.

## Concluzii

Având în vedere programul software realizat și facilitățile de care le are de bază pentru realizarea melodiilor cu instrumente create manual, mediul Csound poate fi utilizat pentru a realiza melodii artistice prin diverse tehnici pe care mediul le suportă, astfel muzicienii pot să realizeze compoziții muzicale într-o manieră mai lizibilă și structurată, fără a mai necesita ca programatorii să modifice direct din codul sursă și când să apară o succesiune de evenimente cu instrumente care conțin argumente și când să se termine, datorită interfeței grafice de realizare a melodiilor.

## Bibliografie

- 1] A. Cabrera, „Interactive Sonification with Csound,” în *3rd International Csound Conference ISCS 2015*, Saint Petersburg, Russia, 2015.
- 2] G. G. Rogozinsky, E. Cherny și I. Osipenko, „Making mainstream synthesizers with Csound,” în *3rd International Csound Conference ICSC 2015*, Saint Petersburg, Russia, 2015.
- 3] G. G. Rogozinsky și N. Goryachev, „Modeling of Yamaha TX81Z FM Synthesizer in Csound,” în *Fifth International Csound Conference ICSC2019*, Municipal Theater Cagli (Pesaro-Urbino), Italy, 2019.
- 4] N. Zhang, „Using a Waveguide to Model the Pipa in Csound,” în *6th International Csound Conference ICSC 2022*, TUS Midlands, Ireland, 2022.
- 5] C. M. Jiacomini, „Developing Cabbage Plugins For Composition and Sound Design and Sharing Them Online,” în *6th International Csound Conference ICSC 2022*, TUS Midlands, Ireland, 2022.
- 6] J. ffitich și R. Boulanger, „Modeling a ‘Classic’ Hardware Sequencer in Csound: The Design and Use of the sequ Opcode,” în *6th International Csound Conference ICSC 2022*, TUS Midlands, Ireland, 2022.
- 7] M. Gogins, „Expanding the Power of Csound with Integrated HTML and JavaScript,” în *3rd International Csound Conference*, Saint Petersburg, Russia, 2015.
- 8] J. Philippe, „MIUP Portable User Interface for Music,” în *Fifth International Csound Conference ICSC 2019*, Cagli (Pesaro-Urbino), Italy, 2019.
- 9] H. Sigurðsson, „Interactive Csound coding with Emacs,” în *4th International Csound Conference ICSC 2017*, Montevideo, Uruguay, 2017.
- 10] S. Yi, „blue: a music composition environment for Csound,” în *5th International Linux Audio Conference*, Berlin, Germany, 2007.
- 11] M. Gogins, „Interactive Visual Music with Csound and HTML5,” în *4th International Csound Conference ICSC 2017*, Montevideo, Uruguay, 2017.