

LIBRIS

We know
books

Marius Bănuț



**Mici muzicieni,
mari programatori**

**Curriculum integrat muzică-programare pentru
digitalizarea procesului didactic**

Editura Paralela 45

CUPRINS

	Teme și conținuturi		Fișa	Pagina
	Tema	Noțiuni de programare		
1		Îndrumări privind utilizarea aplicației Sonic Pi		5
2	Sunet muzical sau zgomot	Mediul de dezvoltare integrat	Fișa de lucru nr. 1	7
			Fișa de lucru nr. 2	10
3	Note muzicale/ Note MIDI Sistem de notare	Instrucțiuni pentru calculator	Fișa de lucru nr. 3	13
			Fișa de lucru nr. 4	17
4	Portativ Cheia Sol Octave	Structuri secvențiale	Fișa de lucru nr. 5	20
			Fișa de lucru nr. 6	23
5.	Valori de note Durată Pauză	Structuri repetitive	Fișa de lucru nr. 7	28
			Fișa de lucru nr. 8	32
6.	Înălțimea sunetelor Registre sonore	Structuri alternative	Fișa de lucru nr. 9	35
			Fișa de lucru nr. 10	41
7	Gamă Acorduri Orchestra Sincronizare	Fire de execuție	Fișa de lucru nr. 11	46
			Fișa de lucru nr. 12	51
8	Timbrul (culoarea) sunetelor Sintetizatoare Efectele sonore (ecoul și reverberația)	Moștenirea	Fișa de lucru nr. 13	57
			Fișa de lucru nr. 14	62
9	Măsuri Semnul de repetiție Bara de măsură	Proceduri Funcții	Fișa de lucru nr. 15	67
			Fișa de lucru nr. 16	71
10	Intensitatea sunetelor Dinamică (nuanțele)	Parametri Variabile	Fișa de lucru nr. 17	76
			Fișa de lucru nr. 18	81
11	Tempo Ritm	Recursivitate	Fișa de lucru nr. 19	85
			Fișa de lucru nr. 20	91
12	Proiect. Matematică în muzică și programare		Fișa de lucru nr. 21	96
13	Strofă. Refren Arpegiu Volte	Structuri de date (liste)	Fișa de lucru nr. 22	102
			Fișa de lucru nr. 23	107
14	Ton. Semiton Alterații (diezul, bemolul și becarul)	Debugging	Fișa de lucru nr. 24	111
			Fișa de lucru nr. 25	117
15	Recapitulare finală – Harta conceptuală a sunetului muzical			122
16	Evaluare finală			124
17	Clasamentul general al concursului: „Cel mai bun producător de muzică din școală”			125
18	Răspunsuri			126
19	Glosar			127

ÎNDRUMĂRI PRIVIND UTILIZAREA APLICAȚIEI SONIC PI

Acest îndrumător are rolul de a te familiariza cu programul utilizat pentru improvizarea de materiale audio digitale. În *Figura 1* este prezentată interfața aplicației Sonic Pi, aplicație prin intermediul căreia se comunică cu calculatorul (interacțiunea om-calculator). Spațiul de lucru a fost împărțit în patru secțiuni: butoanele de control, zona de editare text, secțiunea pentru setări și rapoarte și zona care include elementele de ajutor ale programului.

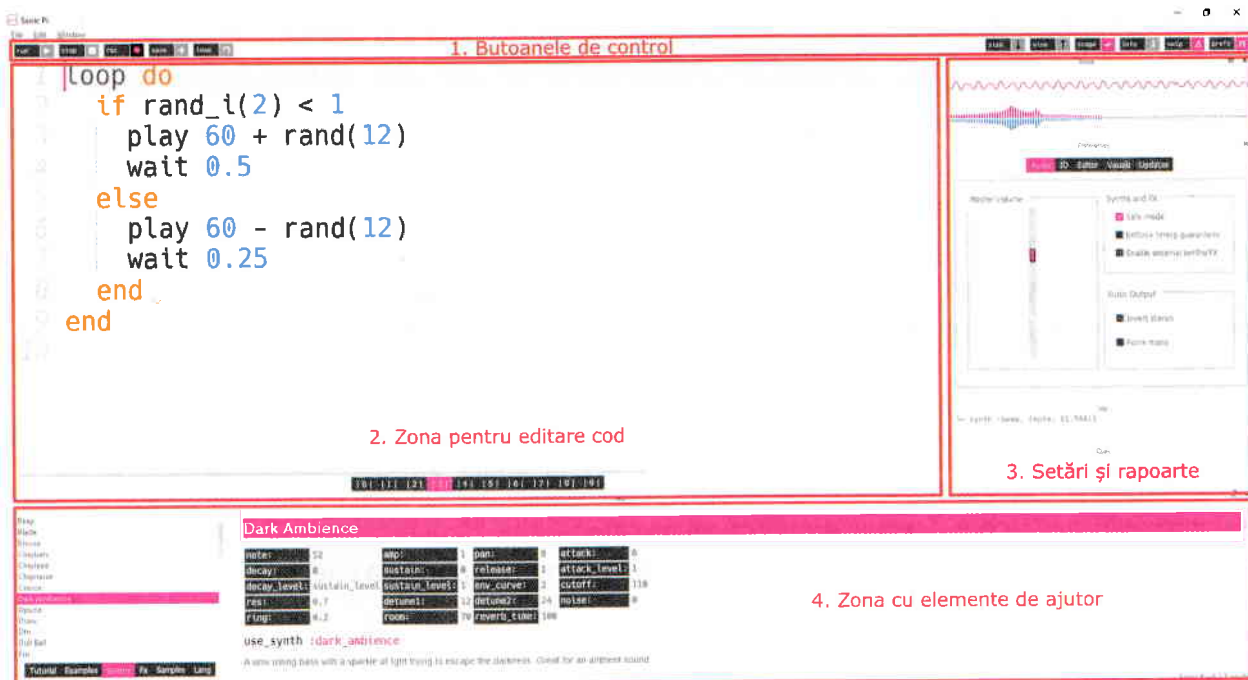


Figura 1. Interfața aplicației Sonic Pi (v3.2.2)

1. Butoanele de control

- **run** / **stop** / **rec** – se rulează codul scris, se oprește executarea acestuia, respectiv se înregistrează conținutul muzical în format audio digital;
- **size** / **size** – se micșorează sau se mărește dimensiunea textului care va compune codul sursă;
- **scope** / **help** / **prefs** – afișează sau ascund panouri din zonele 3 și 4;
- **Info** – aduce în prim-plan o fereastră cu date despre aplicația Sonic Pi: istoricul aplicației, echipa de dezvoltatori, comunitatea de utilizatori etc.

2. Zona de editare text:

În această zonă se compune muzica, ceea ce reprezintă *outputul* (rezultatul) obținut în urma inserării de text de la tastatură. Datele introduse de la tastatură reprezintă *inputul* (datele de intrare în program) și este format din numere sau alte variabile, precum și din cuvinte-cheie în limba engleză. Aplicația dispune

de funcțiile standard pe care le oferă procesoarele de text clasice (Microsoft Word), precum: scriere, ștergere, „copy/ paste”, dar vine și cu caracteristici proprii, spre exemplu formatarea automată a numerelor în culoarea albastră, pentru a ajuta utilizatorul să le diferențieze de cuvintele-cheie. În subsolul zonei de editare se găsesc 10 spații de lucru distincte, intitulate *Buffere* și numerotate de la 0 la 9, care folosesc la editarea a 10 melodii separate.

3. Setări și rapoarte:

- **Scope** – este panoul de vizualizare a unei sunetului generat de codul scris și este plasat în partea superioară a blocului de setări. De aici se poate vedea dacă unda sunetului este una curbă sau se stinge liniar și, de asemenea, tot de aici se poate vedea dacă sunetul este unul puternic sau nu;

- **Preferences** – această secțiune ajută la realizarea diverselor setări, precum: fixarea volumului din difuzoarele echipamentului folosit, a culorii de fundal pentru mediul de lucru (alb sau negru), identificarea noilor versiuni pentru a actualiza aplicația etc.;

- **Log** – acesta este jurnalul tuturor sunetelor create și redade. Acest jurnal este util în depanarea unor erori de cod (lecția de *debugging*);

- **Cues** – este locul unde se evidențiază sincronizarea și/ sau secvențialitatea unor blocuri de cod ce delimitează diverse fragmente muzicale.

4. Zona cu elemente de ajutor:

Zona cu elemente de ajutor poate fi activată și dezactivată cu ajutorul butonului *Help*. Atunci când este afișată, informațiile sunt dispuse pe două coloane. În coloana din stânga sunt părțile asupra cărora sistemul oferă informații ajutătoare. Acestea sunt grupate pe categorii ale căror elemente sunt ordonate sub formă de listă. În coloana din dreapta este conținutul detaliat pentru componenta selectată în meniul din stânga, asupra căruia se caută informații suplimentare.

Sonic Pi este un instrument de creație muzicală cu ajutorul codurilor, domeniul muzical accesibilizând domeniul informatic pentru programatorii începători. Aplicația este complet gratuită, iar <https://sonic-pi.net> este adresa web la care poate fi accesată. Pentru o descărcare directă a pachetului de instalare, folosește linkurile următoare:

1. Pentru utilizatorii de Windows 10 (64 bit):

<https://sonic-pi.net/files/releases/v3.2.2/sonic-pi-for-win-x64-v3.2.2.msi>

2. Pentru utilizatorii de macOS:

<https://sonic-pi.net/files/releases/v3.2.2/sonic-pi-for-mac-v3.2.2.zip>

3. Pentru utilizatorii de Windows 7 (32 bit):

<https://sonic-pi.net/files/releases/v3.1.0/Sonic-Pi-for-Win-v3.1.0.msi>

Fișa de lucru nr. 1

Tema: **Sunet muzical sau zgomot**

Nume:

Noțiuni de programare: **Mediul de dezvoltare integrat**

Data:

Azi vei descoperi cum:



- ▶ să diferențiezi sunetele muzicale de cele amuzicale;
- ▶ să apelezi sunete din mediul înconjurător prin intermediul mediului de programare;
- ▶ să utilizezi un mediu de dezvoltare integrat, destinat dezvoltării de software.

1 Observă imaginea.

a) Identifică reacții, emoții și sentimente care pot fi determinate de situația din imaginea alăturată.

b) Este cunoscut faptul că sunetele sunt de două tipuri: muzicale și amuzicale. Care dintre aceste sunete sunt sugerate de imaginea alăturată?

c) Fă cunoștință cu aplicația Sonic Pi. Consultă îndrumătorul ce include opțiunile disponibile în cadrul aplicației.



2 Programul folosește notele muzicale așa cum poate să le perceapă calculatorul și anume, valori numerice din intervalul 0-127. Folosește comanda *play* urmată de un număr din acest interval. Selectează *Buffer-ul 1* și scrie, pe rând, următoarele comenzi:

1 play 65

După ce ai scris acest prim rând, fă click pe butonul *Run*. Ar trebui să se audă sunetul aferent unei note muzicale, timp de o secundă. Încearcă să schimbi valoarea notei muzicale folosind, pe rând, exemplele de mai jos și urmărește cum se schimbă sunetul.

1 play 71

2 play 59

3 play 64

FII ATENT!

Acum, încearcă să scrii `play 64` și apasă butonul `Run`, urmărind ce se întâmplă.

În interiorul codului s-a strecurat o mică eroare. Vei fi notificat, în timpul rulării melodiei, de imposibilitatea prelucrării codului, printr-un mesaj pe fundal roz, menționându-se eroarea întâmpinată și linia de cod unde este nevoie a se interveni pentru depanarea lui.

Corectează codul, din `pley` în `play` și folosește alte valori de note muzicale, în intervalul 0 -127.

De la o astfel de expresie simplă, precum `play 64`, începe totul, începe muzica prin programarea calculatoarelor.

3 În acest exercițiu vei putea recepta și diferenția sunete muzicale și zgomote, totul prin intermediul unor sunete preînregistrate. Aplicația numește `sample` toate sunetele preînregistrate și are o serie de astfel de sunete încorporate. Pentru a le asculta, scrie în panoul destinat codului din *Buffer-ul 2* comanda `sample` urmată de un spațiu, două puncte și denumirea sunetului preînregistrat, așa cum se poate vedea în exemplele de mai jos.

sample :misc_crow

sample :ambi_drone

sample :ambi_sauna

sample :misc_burp

sample :perc_impact2

sample :guit_em9

sample :drum_tom_mid_hard

sample :ambi_choir

sample :vinyl_backspin

sample :vinyl_rewind

sample :vinyl_scratch

sample :loop_amen_full

sample :loop_garzul

Ascultă cu atenție diferite sunete și spune dacă sunt emise de vocea unui om, de un animal, de un instrument muzical ori dacă sunt doar zgomote produse de diverse obiecte! Ce sunete ai recunoscut?

FII ATENT!

Aceasta este doar o selecție de sunete preînregistrate, însă aplicația dispune de peste 100 de astfel de exemple ce se pot prelua accesând meniul *Help* și selectându-le din rubrica *Samples*, unde le vei găsi organizate pe categorii.

4 Folosește codul demonstrativ de mai jos. Acesta este, în fapt, codul sursă ce redă o melodie a genului minimalist, realizată de compozitorul american Stephen Michael Reich, în anul 1967, pentru două pianе. Copiază codul în *Buffer-ul 3* și pornește executarea acestuia. Exemplul se găsește în programul Sonic Pi și poate fi copiat din secțiunea: `Help -> Examples -> [Illusionist] Reich Phase`

```
1 use_synth :piano
```

```
2 notes = (ring 64, 65, 70, 72, 74, 65, 64, 72, 71, 65,
```

```
3 74, 72)
```

```
4 live_loop :slow do
```

```
5   play notes.tick, release: 0.1
```

```
6   wait 0.3
```

FII ATENT!

În această etapă nu este necesar să știi ce reprezintă codurile scrise. Deși conține elemente necunoscute pentru moment, acesta este un cod relativ simplu și peste doar câteva lecții vei putea să programezi singur calculatorul pentru a obține melodii asemănătoare și chiar mai complexe.

```

7 end
8
9 live_loop :faster do
10 play notes.tick, release: 0.1
11 wait 0.295
12 end
    
```

5 Pe fundalul sonor al melodiei *Reich Phase*, realizată la exercițiul anterior, în limbajul de programare Ruby, și inspirându-vă din imaginea de la exercițiul 1, simulați (în colectiv, toată clasa) dirijarea materialului audio ascultat. Imaginați-vă că dirijați calculatorul care produce aceste sunete.

DE REȚINUT!

- Sunetul este, în fapt, vibrația unui corp sonor care, prin această vibrație, produce o undă.
- Sunetele sunt de două tipuri: muzicale, cele care ne plac, respectiv amuzicale, cele care nu ne plac și pe care le includem în categoria zgomote.
- Sunetele muzicale se împart în trei categorii: sunete din natură, vocale sau instrumentale.
- Sunetele instrumentelor se diferențiază prin modalitatea în care au fost obținute: prin bătaie (percuție), ciupire sau suflare.

SUGESTII METODOLOGICE

1. Se vor expune elevilor conținuturi legate de: sunete muzicale și sunete amuzicale, sunete din mediul înconjurător, vocale sau instrumentale (obținute prin percuție, ciupire sau suflare).
2. Se va folosi aplicația Sonic Pi pentru a se obține primele sunete din text (limbaj de programare). Atenție! Numerele care indexează liniile de cod nu se vor scrie în aplicația Sonic Pi. De-a lungul lucrării, acestea au rolul de a urmări cursivitatea codurilor scrise uneori pe coloane sau pagini diferite.
3. Elevii sunt invitați să observe diferențe și asemănări între sunetele preînregistrate și să realizeze corespondența acestora cu categoriile de sunete: muzicale (sunete din mediul înconjurător, vocale sau instrumentale) sau amuzicale.
4. Se va audia melodia *Reich Phase*, iar elevii vor fi invitați să-și exprime părerea față de melodia audiată.
5. Activitatea are ca scop introducerea elementelor de mișcare, prin dirijat intuitiv și coordonare cu materialul sonor audiat.

Fișa de lucru nr. 2

Tema: **Sunet muzical sau zgomot**

Nume:

Noțiuni de programare: **Mediul de dezvoltare integrat**

Data:

Azi vei descoperi cum:



- să asociezi sunetele plăcute și neplăcute (zgomotele) cu manifestarea unor reacții, emoții, sentimente;
- să corelezi sunetul cu vibrația produsă de acesta (monitorizând formele de undă în aplicația Sonic Pi);
- să transformi textul în sunet.

1 Emoția sau sentimentul sugerat de o serie de sunete a fost marcat, ca etichete, în interiorul parantezelor ascuțite. Folosește aceste etichete pentru a le corela cu sunetele exemplificate și pentru a marca starea sugerată de aceste sunete.

Etichetele disponibile sunt:

<plăcut></ plăcut>

<neplăcut></ neplăcut>

<înfricoșător></ înfricoșător>

<trist></ trist>

FII ATENT!

În această activitate vei utiliza etichete după structura celor care se folosesc în construcția paginilor web. Pentru structurarea și formatarea textului (codului sursă) într-o pagină web, acesta este marcat cu etichete de tipul: <etichetă> la începutul textului și </ etichetă> la final.

Prelucrează etichetele enumerate anterior și aplică-le asupra sunetelor de mai jos, scriindu-le în spațiul liber, pentru recunoașterea, identificarea și perceperea pachetului de emoții cu care vine fiecare sunet:

<neplăcut>sunetul motorului unei mașini de raliu</ neplăcut>

< >ciripitul unei vrăbiuțe</ >

< >sunetul unui balon ce se sparge</ >

< >corul armatei</ >

< >răgetul leului</ >

< >sunetul unei fântâni arteziene</ >

< >plânsul unui bebeluș</ >