

**PROIECTAREA SCENARIILOR ACUSTICE
PENTRU INSTRUMENTE T.I.C. ÎN DOMENIUL
REALITĂȚII VIRTUALE**

Natalia PASAT

CZU: 534.85:004.946

npasat@gmail.com

This paper, represents a summary of the master thesis „Soundscape Design for Virtual Reality ICT Software Solutions” and outlines basic concepts in soundscape design and typology, basic futures, role, impact and applicability areas of soundscapes. Besides these, it also describes various natural soundscape recording techniques, stages in design and implementation of artificial soundscapes and emerging spatial audio techniques for VR ICT Software Applications.

Conform standardului ISO 12913-1:2014, scenariul acustic este definit drept „mediul acustic, precum acesta este perceput sau/și înțeles de o persoană sau un grup de persoane într-un anumit context”. Știința destinată cercetării scenariilor acustice se numește *scenografia acustică*. Contextul, în scenografia acustică, presupune locația fizică unde există mediul acustic de interes, care, conform aceluiași standard „include interrelația dintre individ, activitate, locație și timp, și poate influența scenariul acustic prin receptarea și interpretarea senzației auditive și reacției de răspuns la acesta”.

Studiul scenariilor acustice a început în calitate de domeniu de cercetare individual, la sfârșitul anilor ‘60 ai secolului XX, și a fost răspândit de R. Murray Schafer, care împrumutase termenul de la arhitectul Michael Southworth și îl citase în lucrarea sa *The Tuning of the World*. Conceptul a fost introdus cu scopul de a revizui modul de evaluare a zgomotului și efectelor sale în complexitatea și ambivalența sa, astfel, fiind puse bazele unui studiu de cercetare global, care a cuprins documentații, sondaje și interviuri, a căror rezultate au permis clasificarea scenariilor acustice în două categorii majore, conform efectului acestora asupra fiziologiei umane. Respectiv, a fost experimental stabilit că mediile acustice naturale produc un efect benefic asupra organismului uman și pot fi categorizate drept *pozitive*, la acestea alăturându-se și unele scenarii acustice artificiale, precum rezultatul compoziției muzicale clasice, însă existau și medii acustice care produc un efect

învers în procesul de *auralizare*, acestea fiind atribuite categoriei de scenarii acustice *negative*, printre care se numără activități cotidiene de tipul conversației și alte sunete de origine mecanică, rezultate din activitatea omului.

Există și alte clasificări ale scenariilor acustice, precum cea realizată de Bernie Krause, ecolog, conform căruia, există trei categorii de scenarii acustice, repartizate în baza sursei de sunet: scenarii acustice *nonorganice*, produse de elementele nonorganice ale naturii, cum ar fi cascadele, pietrele etc.; scenarii acustice *organice*, produse de ființe și plante, inclusiv omul; și, în final, sunetele *tehnologice*, produse de activitatea umană.

Proiectarea scenariilor acustice implică trei etape, care prevăd: analiza și evaluarea scenariilor acustice existente la *etapa întâi*; planificarea și designul scenariului acustic țintă în *etapa a doua*; implementarea și evaluarea scenariului acustic final în *etapa a treia*. Este important de menționat că în proiectarea scenariilor acustice se utilizează două abordări, simularea în *condiții de laborator* și în *condiții reale*, însă indiferent de aceasta, materialul care stă la baza lor, este captat din mediul real și este dependent de două criterii, *timbrul*, definit de proprietățile electrice și acustice ale microfoanelor, și *calitățile spațiale*, determinate de numărul și amplasarea microfoanelor în mediul acustic. În acest scop, de-a lungul timpului, au fost propuse multiple metode de captare, cu diverse modalități de amplasare a microfoanelor, precum cea bazată *pe canal* sau *pe obiect*, printre primele făcându-și apariția înregistrarea de tip *stereo*. Aceasta presupune utilizarea mai multor canale de captare, fiecare dintre ele fiind atribuit unui microfon în ansamblu de două sau mai multe, funcționale în paralel. La o anumită etapă, de la metoda stereo au derivat o serie de metode, printre care cea *surround*, care, pe lângă etapele precedente, presupune o mixare ulterioară a sonorităților de la fiecare canal, și utilizarea unor dispozitive cu configurații special destinate.

Un element care trebuie luat în calcul aici însă este faptul că mediul înconjurător este dinamic, iar pentru o captare corectă a acestuia sunt necesare abordări dinamice. Primele alternative în această direcție au prezentat *matricele de microfoane*, schele matriceale de microfoane. În paralel cu aceasta, cucerește publicul larg, inclusiv domeniul VR, o

metodă hibridă, *metoda ambisonică*, care presupune o extensie a înregistrării stereo în spațiu tridimensional, utilizând pentru acesta patru sau un multiplu al acestuia de microfoane. Ultima, și printre cele mai răspândite metode de captare, este *metoda binaurală*, care solicită amplasarea a două microfoane pentru canalul stâng și drept, la nivelul urechilor unui utilizator sau manechin, ce imită proprietățile acustice ale capului și torsului uman.

În mod generic, materialul captat este utilizat în toate etapele de proiectare, însă în diverse ipostaze, inițial, drept model, ulterior – sursă de materie primă și, în final, pentru validare. Respectiv, materialul captat este supus unor manipulări în condiții de laborator, prin care zgomotele și alte elemente aferente sunt filtrate, secționare și reasamblate conform necesităților designului final, proces pentru care vin în ajutor două tehnici de reconstrucție a scenariului acustic, și anume, *tehnica reconstrucției fizice*, care propune sintetizarea câmpului acustic integrat, aproape de cel dorit, și *tehnica reconstrucției perceptive*, care folosește psihoacustica pentru a crea o percepție veridică a caracteristicilor spațiale ale sunetului.

Pentru realizarea completă a scopului propus, implementarea scenariilor acustice în domeniul VR ia în calcul un parametru adițional, *HRTF*, care permite localizarea în spațiu, în raport cu elementele mediului acustic și modificarea percepției în funcție de proprietățile și schimbarea poziției capului. Aplicarea acestei funcții pentru redarea senzației de spațialitate mediului virtual-acustic este ghidată de metodele de simulare aplicate, *geometrice*, *abordare cu precalcul*, care realizează o serie de aproximări în ceea ce privește propagarea și reflexia sunetului, sau *bazate pe unde*, *cu calcul în timp real*, unde ecuațiile acustice sunt rezolvate numeric, în momentul în care survine schimbarea.

Scenografia acustică reprezintă un domeniu interdisciplinar, ce implică nu numai științe exacte, dar și științe sociale cu abordări, interese și domenii de aplicabilitate comune. Astfel, în combinație cu tehnologiile VR, aceasta oferă un grad sporit de prezență și poate avea impact decisiv în domenii de activitate precum *arhitectura*. Aici, în etapa de proiectare pot fi simulate anticipat modelul vizual al viitoarei construcții și proprietățile acustice ale materialelor utilizate, mediul acustic în zona-țintă, care deja prezintă interes și pentru *ecologie*. Aceasta, la

rândul ei, încearcă să conserve scenariile vizual-acustice pe cale de dispariție sau cu o anumită valoare istorică. Scenografia acustică este la fel de atractivă și pentru psihoterapie, care ar permite simularea repetată a situațiilor care prezintă o fobie sau traumă pentru pacient. Turismul, cultura și educația tind și ele să profite de avantajele VR pentru eliminarea barierelor temporale, de circulație și lingvistice, foarte actuale în contextul globalizării.

Altfel spus, tehnologiile VR deja nu mai reprezintă un subiect al domeniului SF. Integrarea lor în diverse domenii de activitate este mai mult o problemă de timp decât un obstacol tehnologic, iar completate cu scenarii acustice consistente, acestea vor oferi exact acel grad de veridicitate, necesar pentru ca societatea să facă următorul pas în evoluție.

Referințe:

1. PASAT, N. *Proiectarea spațială a scenariului acustic pentru instrumente T.I.C. în domeniul Realității Virtuale / Teza de master în tehnologii ale informației și comunicațiilor*. Chișinău, 2020.
2. DUNBAVIN, T. ISO/TS 12913-2:2018 – Soundscape – Part 2: Data collection and reporting requirements – what’s it all about? In: *Acoustics Bulletin*, July-August 2018, pp. 55-57.
3. JOO YOUNG, HONG, JIANJUN, HE, BHAN LAM, RISHABH GUPTA, WOON-SENG GAN. Spatial Audio for Soundscape Design: Recording and Reproduction. In: *MDPI*, Elveția, 2017.

Recomandat

Florentin PALADI, dr. hab., prof.univ.