

SMADZEŅU-DATORA SASKARNE: LAIKMETĪGĀS PIEEJAS UN PERSPEKTĪVAS

Džekins Pousons

Kopsavilkums

Atslēgvārdi: smadzeņu-datora saskarne mūzikas jomā (BCMI), elektroencefalogramma (EEG), mūzikas atskaņojums, muzikālā mijiedarbe

Mūsdienās ir pieejamas daudzas jaunās tehnoloģijas, kas tuvākajā nākotnē būtiski iespaidos mūsu muzikālo mijiedarbi. Jau tagad vienas paaudzes – 50 gadu – laikā šīs mijiedarbes veidi ir radikāli mainījušies. Raksta uzmanības centrā ir pieejas un perspektīvas, ko paver smadzeņu-datora saskarne mūzikas jomā (angliski *brain-computer music interfacing*; turpmāk saīsināti BCMI), un tiek sniegts pārskats par BCMI datortehnikas un programmatūras komponentiem, sonifikācijas un muzifikācijas tehnikām, elektroencefalogrammas (EEG) iezīmju paradigmām, kartēšanas stratēģijām un kontroles tipiem. Mūsdienās datortehnikas un programmatūras komponenti BCMI sistēmām ir lietošanai droši, pielāgojami un portatīvi. Tādējādi BCMI ir lauks, kas strauji atklāj arvien jaunas iespējas un muzikoloģiskās izpētes perspektīvas.

Elektroencefalogrammas tehnoloģija ir ļāvusi ielūkoties smadzeņu norisēs. To raidītie elektriskie impulsi, kas tiek pierakstīti, ir bagātīgi piesātināti ar informāciju par psihi procesiem, stāvokļiem un emocijām. Šos mērījumus ir ērti izmantot, analizējot smadzeņu-datora saskarni.

BCMI transformē elektriskos signālus mūzikas parametros un uz šī pamata producē mūziku. Līdz ar to EEG tiek *muzificēta*; pievēršanās šai jomai ļauj pētniekiem labāk izprast smadzeņu darbības procesus un veiksmīgāk attīstīt smadzeņu-datora saskarnes ideju (*brain-computer interfacing*; saīsināti BCI) kopumā. Respektīvi, BCMI ir gandrīz tas pats, kas BCI, taču piemērots ar mūziku saistītiem mērķiem.

BCMI iespēju lauks ir vēl gandrīz neapgūts, taču tas strauji aug; lai novērstu sadrumstalotību, dažādu specializāciju pētniekiem būtu vērts apvienoties un sadarboties; metodes būtu pastāvīgi jāsalīdzina, līdz tiek atrasta vislabākā pieeja. Ir svarīgi testēt BCMI sistēmas dažādos kontekstos, novērojot, kā jaunie muzikālās saskarnes tipi (reālajā pasaulē, ārpus laboratorijas) iespaido izturēšanos un atskaņojumu. Mūzikas pētījumi tādējādi sniedz labu iespēju atklāt noteiktus muzikālās saskarnes aspektus saiknē ar smadzeņu viļņiem. Piemēram, svarīgi ir analizēt, kā smadzeņu viļņu ritmi muzikālās darbības laikā var sinhronizēties un kā tas atspoguļo mūsu mūzikas pieredzi. Sinhronizēta fiziskā un emocionālā atsauksme uz mūziku ir visai izplatīta ekoloģiski validos kontekstos. Šī fenomena izpēte neironu korelācijas aspektā

varētu atklāt tiešākus kanālus uz kāda indivīda smadzeņu viļņiem, kas savukārt spēj iespaidot cita indivīda smadzeņu viļņus.

Neirofīdbeka pētījumu rezultāti tiek izmantoti terapijā, lai atbilstoši tai vai citai iecerei sasniegtu noteiktu psihies stāvokli. BCMI sistēmu iespējams integrēt šīs atgriezeniskās saites apmācības protokolā, proti, apmācīt interesentus, lai viņi spētu radīt vai kontrolēt mūzikas produktu saskaņā ar prāta diktētajiem mērķiem; to vidū var būt, piemēram, uzmanības koncentrācija vai nomierināšana. Ļoti vienkārši piemēri ir Alvina Lusjē pirmās EEG vadītās kompozīcijas: viņš vēlējas, lai viņa smadzeņu viļņi noteiktos brīžos ģenerētu alfa viļņu aktivitātes uzliesmojumus.

BCMI sistēmas ir visai noderīgas, arī pētot t. s. ķermenisko muzikālo mijiedarbi (*Embodied Musical Interaction*). Tās ietvaros koordinēti norit liels daudzums mentālu procesu, un to aspektus var izmantot arī, lai celtu darba ražīgumu vai veidotu efektīvāku komunikāciju. Piemēram, mūziķi bieži sarunvalodā piemin atrašanos “grūvā” (*in the groove*), kad izjūt augstu savstarpējās koordinācijas līmeni. EEG var palīdzēt mums izprast, kā atrašanās “grūvā” atspoguļojas smadzeņu darbībā, un BCMI spēj iemācīt mums sasniegt šo stāvokli ātrāk.

Šobrīd BCMI izpētes laukā iezīmējas vairāki pamatuzdevumi. Pirmkārt, ir sarežģīti noteikt un iegūt aprīkojumu, kas nepieciešams šāda veida pētniecībai. Otrkārt, it īpaši medicīnas un mūzikas pētījumos ir nepieciešamas zināšanas datorprogrammēšanā, lai būtu iespēja izmantot algoritmus, kas tiek lietoti, klasificējot un interpretējot EEG datus; tie ļauj iekļūt BCMI sistēmā, kas jau rada pamatu smalkākiem un efektīvākiem kontroles mehānismiem. Treškārt, šo datu transformācija mūzikā prasa zināšanas par datorkomponēšanu, īpaši par programmatūras aspektu, jo jāsaņem ievērojams datu daudzums un tas jātransformē mūzikas parametros. Ceturtkārt, ekoloģiski validu eksperimentu izstrāde var sagādāt nopietnas problēmas BCMI sistēmām; to nosaka gan EEG ierīču mazā pieejamība, gan tas, ka šo ierīču izmantojuma laikā grūti ir panākt ķermeņa kustību brīvību – EEG pieraksts ir ļoti delikāts un jūtīgs process, jo spriedze, ko varam nolasīt no skalpa mērījumiem, ir ļoti vāja.

Rezumējot jāsecina, ka EEG signāls ir bagātīgs informācijas avots, taču mums jāsamācās to interpretēt un izmantot gan praktiskiem, gan mākslinieciskiem mērķiem. BCMI pētniecība ir jauna joma, bet tā strauji attīstās, un to sekmē arvien modernāku tehnoloģiju pieejamība, kā arī uzkrātā pieredze. Ir liels potenciāls muzikālās mijiedarbes un tās atstātās ietekmes analīzei, fiksējot psihies procesus ar EEG muzifikācijas palīdzību. Mums jāatrod radoši veidi, kā jaunās tehnoloģijas izmantot pētniecībā, lai labāk izprastu sarežģīto psihofizioloģisko pieredzi, kādu ietver muzikālā mijiedarbe, un lai izmantotu tās sniegtās priekšrocības kompozīcijas procesā, mūzikas terapijā un apmācībā.