

Musikaren soinua sintetizatzen

Charles Taylor

30.eko hamarkadako aitzindarien lehen saioez gero, musika elektronikoak bide luzea egin du. Hala ere, ohizko musika-tresnak ordezkatzeko moduan egongo al da inoiz?

30.eko hamarkadan ezinikusi bitxi samarra sortu zen fisikari eta musikarien artean eta beldur naiz fisikarien harrokeriak horretan zerikusi handia ez ote zuen. Fisikarien iritziz, musika-tresnen funtzionamendua aire-zutabe eta harien bibrazioen teoriak azaltzen zutenez, XVIII. mendean Antonio Stradivari-k egindako bibolin eta biolontxeloen sekretuak ez zuen luze iraungo.

Eztabaida 1932.ean puri-purian jarri zen; lehen organo elektronikoak egin zirenean, hain zuzen ere. Fisikarien aurrerapauso nabarmena izan zen, baina musikariek begirakunea bota zieten soinu berriei. Sistema mekanikoek laborategian benetako musika-tresnak jotzean sortzen zituzten nota bakunak aztertu eta haien zenbait ezaugarri azaldu ahal zuten fisikariek. Tresna batetik bestera tinbrean dauden desberdintasunen arrazoia ere antzematen hasiak ziren. Soinuen izaerari buruzko lehen ideia horietan oinarrituta, ohizko tresna baten nota bakun eta egonkor baten imitazio elektronikoa lantzeari ekin zioten.

Harez gero hirurogei urte pasa dira, eta akustikak "benetako" musika izugarri konplexua dela onartu behar izan du. Berealdiko aldea

dago bibolinjole batek kontzertu-areto batean jotzean sortzen duen soinuaren eta tresna batek sortzen dituen nota bananduen soinuaren artean.

Dena den, azken 15 edo 20 urteotan, garai batean musikariak sutan jarri zituzten soinu sintetikoak ohizko musika-tresnen oinarri fisikoa hobeto ulertzeko lagungarri gertatu dira, eta, ondorioz, bi alor horietako kideen artean harreman hobea dago gaur egun.

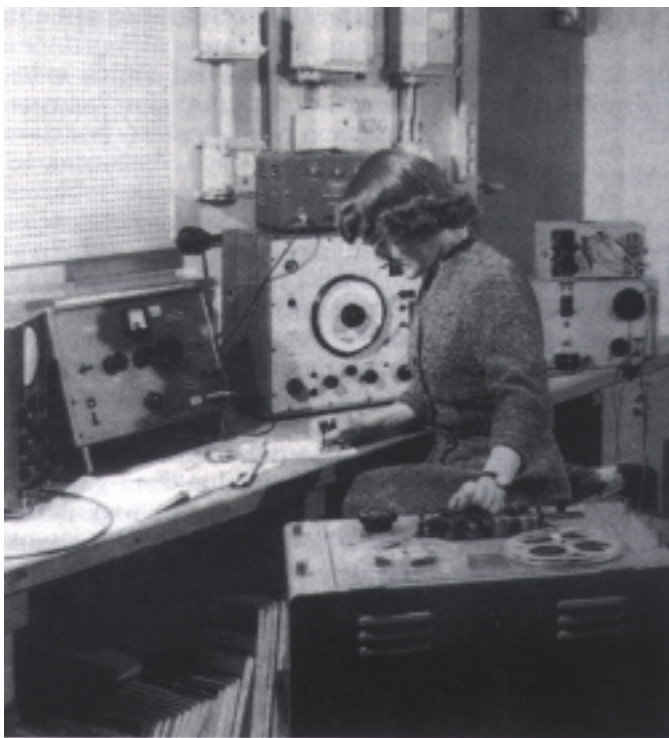
30.eko urteetan, osziloskopioaren bidez aztertzen zituzten fisikariek musika-tresnek sortutako soinu-uhinak (izpi katodikoeko osziloskopioa baino lehen ere, ispilu bi-

bragarriak eta argi-izpiak erabiltzen zituzten bertsio mekanikoak bazeuden).

Garai hartako liburuetan, musika-tresna batzuen uhinak agertu ziren, eta soinuaren "nolakotasuna" uhinaren tamainarekin lotu zen. Uhinak erregular samarrak ziren, eta Fourier-en analisisian oinarritutako teknika matematikoaz baliatuz, uhin bakoitza maiztasun batzuen batura zela frogatu zuten. Era berean, maiztasun-multzo horietako bakoitza oinarritzko maiztasun batez eta haren multiplo diren harmonikoez osatua zegoela ikusi zuten. Lehen organo elektronikoek oinarri-mota baten gainean harmo-



Hugh Le Caine, Kanadako musika elektronikoaren aitzindarietako bat.



Musika elektronikoa-ren hasierako tresnak, osziladorea eta zinta-grabagailua izan ziren batez ere.

niko-konbinazio desberdinak gain-jarriz benetako uhinaren forma zehatza errepika zezaketen. Zergatik izan zen orduan emaitza hain eskasa musikaren ikuspegitik?

Musika-tresna bakoitzerako deskribatu zen uhina oso lagin laburra aztertuta gauzatu zen, askotan segundo-ehunena baino ez, eta horixe izan zen arazoa. Zeren lagin luzeagoak hartuz gero, segundo-hamarren edo segundo batekoak adibidez, aise antzematen bait da

benetako tresnen uhinak ez direla denbora luzean erregularrak. Organo elektronikoen soinu sintetizatuak segundo-ehuneneko lagina notaren iraupen osora luzatuz lortu ziren, eta, jakina, emaitzak ezin egiazkotik gertu egon. Benetako musika-tresna batek sortzen duen notaren bereizgarri nagusia, soinuaren hasiera da. Sistema erreal bat ezin da bapatean bibratzen hasi, eta gainera, musika-tresna batetik bestera bibrazioa nola has-



Samplerra, sintetizagailua, efektu berezitarako aparatuak, nahaste-mahai teklatua, denak loturik eta ordenadorearen kontrolpean.

ten den alde handia dago. Esate baterako, oboean putz egiten dugunean, tresnaren mihia zabaldu eta itxi egiten da. Beraz, airea tutuan ez da era jarraian sartzen; presiopeko aire-kolpe segida baten moduan baizik. Aire-unitate bakoitza tutuan barrena doa eta zulo batera heltzen denean hedatu egiten da tresnatik kanpora. Baina energiaren zati bat tutuan gelditzen da, eta atzealderantz, mihirantz, itzultzen da. Mihiak bibratzen segituko du, baldin eta soilik baldin itzulitako aireak mihia bibrazio-zikloaren une egokian jotzen badu. 10 edo 20 joan-etorri egin beharko ditu aireak mihiaren bibrazioaren maiztasunarekin bat etortzeko. 440 hertzeko nota baterako, 20 joan-etorri segundoko baten hogeirena baino gutxiago hartuko dute, baina denbora hori nahikoa da entzuleak hauteman dezan, eta, azken finean, tresnaren soinua ezagun dezan; hasierako soinu hori, gainerako tresnena ez bezalakoa bait da.

Hasierako soinu iragankor hori nota osoaren ezaugarri nabarmenetakoa da, eta sintetizagailuak nota egonkorrari itsatsirik imitatze-ko gai izan zirenean bakarrik hasi zen benetako soinuaren antzeko zerbait lortzen. 50.eko hamarkadaren erdi aldera hasi ziren horrelako soinuak imitatzen, baina merkatuko sintetizagailuak azken 10 urte hauetan izan dute arrakasta.

Beste gertakari adierazgarri bat, tresna baten notan segundo batean gertatzen den anplitude-aldaketa edo "dardara" da. Joleak berak egindako vibratoa izan daiteke, baina horrelakorik egiten ez denean ere, dardar txikiak hautematen dira. Izan ere, haize-tresna batera botatzen den arnasa edo hari-tresna batean arkuarekin egiten den presioa eta abiadura erabat kontrolatzea oso zaila da. Nota egonkor bat sortzeko, joleak, une jakin batean sortzen ari den nota aurreko unekoarekin konparatu behar du. Entzun eta informazioa prozesatzeko segundo baten harremanetik bostenera bitarteko denbora eskatzen du, eta ondoriozko dardarari esker giza entzumenak ongi bereizten ditu benetako soinua eta elektronikoa.

30.eko hamarkadan, segundo baten ehunena baino irauten ez zuten laginak "xirularen uhinaren irudia" edo "klarinetaren uhinaren irudia" erara izendatu ziren. Ondo-



Partitura ordenadorean idatzi eta ahots bakoitza sampler eta sintetizagailuan ditugun soinu-mota desberdinez jo daiteke.

rioz, bi notaren arteko desberdintasun bakarra maiztasuna zen, eta ez forma. Eta hori ere gehiegizko beste sinplifikazio bat izan zen, zeren tresna baten soinu-esparru guztia horrela sortzea ezinezkoa bait da. Guzti honetan zeuden oker hasierako organo elektronikoak.

Benetakako tresnak simulatzeko ahaleginak bezala, teknologia modernoaren aurrerapen batzuek ere lagundu dute haiek hobeto ezagutzen. Maiztasun-analizadoreek soinu-lagin luzeak behar zituzten garai batean, baina gaur egun "denbora errealeko" analizadoreak ditugu; ia-ia aldiberekoak. Teknika berrien bidez forma analogikotik digitalera bihurtutako soinueta, ordenadoreek era askotako azterketak egin ditzakete. Bestalde, tresnen bibrazioak interferometria holografikoz edo ordenadore bidezko simulazioz azter daitezke.

Klarinetea da, beharbada, fisika aztertuenik duen haize-tresna. Garai batean, tresna horren soinu berezia harmoniko bikoitirik ez izateari zor zitzaioela esan zen. Oinarritzko fisikak argi erakusten du mutur batean itxia den tutu zilindrikoak harmoniko bakoitiak bakarrik sortzen dituela, eta fisikarien iritziz, klarineteak, zilindrikoa izanda eta mihia ia itxita egonda, horrela jokatuko zuen. Baina maiztasun-analisiak harmoniko bikoiti batzuk badaudela, eta gainera, nota bakoitzaren harmoniko-osakera desberdina dela ere erakutsi dute.

Ikerketek argitu dutenez, horren arrazoia tutua erabat zilindri-

koa ez izatea da, itxita dauden zuloek tutuaren barruan "koskak" sortzen dituztelako. Zulo itxi eta irekien antolamendua desberdina da nota bakoitzerako, eta tutuaren barruko uhinaren osakeran eta soinuak irteteko moduan eragina du horrek. Soinuaren zati handi bat zulo irekietatik ateratzen da, eta aldameneko zuloetatik kanporatzen diren uhinen artean interferentzia gertatzen da. Guzti hori dela eta, nota bakoitza "bakarra" da. Lehen organo elektronikoek errezeta bera erabiltzen zuten nota guztietarako.

Hari-tresnetan, tresnaren ari-mak hariaren bibrazioaren osagai harmonikoak anplifikatzeko era garrantzi handikoa da. Eta haize-tresnetan bezala, nota bakoitzerako desberdin gertatzen da. Bibolin txar batek anplifikazio-aldaketa handiak egiten ditu nota batetik bestera, eta tresna kontrolatzea zaila da. Hala ere, anplifikazio erabat uniformeak (elektronikoki lor baitaiteke) soinu ezatsegina sortzen du. Agi danean, gure belarriak irregulartasun-pixka bat nahiago du. Ez dakigu, ordea, joleari eta entzuleari atsegin gerta dakien, irregulartasun-maila horiek zentzatetarako behar duen izan. Orain arte behinik behin, ez da

Teklaturik gabe, MIDI bidez musika elektronikoa haize-instrumentu erako kontrolagailu batetik jo daiteke gaur egun.

horretarako formularik. Bibolin onaren sekretua dimentsioen taiuera egokian, zur-xafren lodieran eta kurbaturan, elastikotasun, hezetasun eta materialen bestelako ezaugarrietan dago. Fisikariak bibolingileei produktuak hobetzen zertan eta nola lagun diezaieketen bila ari dira.

Musika-tresna tradizionalen azken azterketak puntako ordenadoreen diseinurako erabiltzen dira. Aurrerapen handia notaren hasierarako soinu iragankorrean egin da. Bibolina bezalako hari-tresna batean, hasiera hori arkuak haria oszilarazteko moduak eta gorputza bibratzen hasteko moduak mugatzen dute. Gorputzeko zura ezin da bapatean bibratzen hasi; aurreko notaren bibrazioek eten egin behar dute, nota berriarenak hasten diren bitartean. Gorputzak maiztasunez aldatzeko duen ahalmena bibolin onaren ezaugarria da. Askotan, bibolinjoleek horretan azkarraren den bibolinaz "erantzun azkarragokoa" dela esaten dute. Stradivarius-aren bereizgarri nagusietakoa da hori.

50.eko hamarkadan eraiki ziren hasierako sintetizagailu batzuk, nota bat denboran zehar aldatzeko "envelope shaper" (gainazalaren eratzaila) izeneko tresna batez baliatu ziren. Zirkuitu arrunta zen,



eta nota bat abiadura jakinean handiagotzen eta txikiagotzen zuten. Baina 70.eko lehen urteak arte, ez zen inor konturatu hori oso gaitetiko kontrola zela. Benetan behar zena, nota baten harmoniko desberdinen handiagotze eta txikiagotzea abiadura desberdinean egiteko modua zen. Pixkanaka, argi geratu zen tresna baten nota bakoitzak harmoniko-osakera desberdina ezezik harmoniko bakoitzaren handiagotze eta txikiagotze-abiadura desberdina ere behar zuela.

Azken teklatu elektronikoen, notaren osagaietan horrelako aldaketak egiteaz gain, jolearen arnasaren edo teklen mugimenduen hotsa sar dezakete, tresnaren edo teklen mugimenduen hotsa sar dezakete, tresnaren benetako tinbrera areago hurbiltzearen. Izugarriko soinu-mordoa sortzen dute, baina gehienetan ordenadorean metatutako soinu errealean bankuetatik hartutakoak dira. Benetako sintetizagailuak al dira ala soinu errealean laginak bildu, antolatu eta konbinatzen dituzten tresnak besterik ez? Fisikariek nekez aldarrika dezakete erabateko garaipena.

Dena dela, sintetizagailu elektronikoen ez dute 30.eko hamarkadaz gero bide laburra egin. 70.eko urteetan, aurrerapen nagusia ten-

tsio elektriko kontrolatuko elementuak izan ziren (lehenagoko gailuek, uhin-sorgailu batean maiztasuna edo anplitudea kontrolatzeko, "dial" bat zuten). Tentsio kontrolatuko elementu batean, maiztasuna edo anplitudea ezarritako tentsioaren arabera aldatzen da. Teklatua, adibidez, tekla bat sakatzen den bakoitzean soinu-sorgailu bati halako tentsioa ezartzen dion tresna besterik ez litzateke. Vibratoa maiztasunean edota anplitudean dardar antzerako bat eragingo lukeen tentsio-oszilazioaz lortuko litzateke.

80.ekoetan, aurrerapen nabarmena 'Musical Instrument Digital Interface' (MIDI, musika-tresnen interface digitala) delakoa izan zen seguraski. Lengoia digital edo "protokolo" ia unibertsala da, eta haren bidez ia edozein tresna digitalak beste bat kontrola dezake, edo beste batek bera kontrola dezake. Adibidez, "Royal Institution Christmas Lectures"en, fabrikatzaile desberdinen hainbat musika-tresna elektronikoen utzi zizkidaten. Den-denek zituzten MIDI-in, MIDI-through eta MIDI-out bost orratzeko hiru buruak. Etxe bateko teklatu digital baten irteera beste etxe bateko "sampler" (edo lagingailu) digital baten sarrerarekin lotuz gero, teklatuak samplerrean dauden

soinuak erabil litzake. "Through" konexioa erabiliz, musika-tresna batzuk katean elkar daitezke, eta lehen musika-tresnak kontrolatzen duen "orkestra" osatuko dute.

BBCko grabazio-gela modernoena sintetizagailu, sampler eta bestelako soinu-iturri desberdinak ditu, denak elkarri, teklatu oso bati eta ordenadore indartsu bati MIDI sistemaz lotuta. Konpositore-joleak soinuak sor ditzake, modu desberdinetan nahastu eta konposizio oso bat egin. Xehetasun guztiak ordenadorean gordetzen dira, eta berriz erabili, aldatu, emendatu edo ordezkia daitezke. Eraitza egokia denean, zintan grabatzen da.

Oraintsu arte, tresna elektronikoen gehienak teklatutik jotzen ziren. MIDIren eskerrak, beste era askotara egin daiteke eta musikariari askotan "gertuagokoak" gertatuko zaizkio. Esate baterako, klarinetearen antza duten kontrolagailuak badaude, giltzak toki berean dituen eta mihi bakunaren pita antzerako zerbaitez hornitua. Muturrak ez-painen presioari eta airearen abiadurari erantzuten dioten sentso-reak ditu, eta giltzak sintetizagailuarekin MIDI bidez lotutako gailu elektronikoenak dira.

Ez dut uste sintetizagailuek benetako orkestei tokia kenduko dietenik, baina abantailak badi-tuztela ere egia da. Organo sintetizatzaile batek ez du behar bada benetakoaren soinua izango, baina zenbait helburutarako nahikoa izan daiteke. Teklatu elektronikoen pianoak baino dezente gutxiago balio du, eta gaur egun jotzean egiten den indarrarekiko sentikor den tekla-sistemaz hornitua egon daitezke. Garai bateko harmonium-en gaur egungo baliokideak direla esan daiteke. Baina agian, interesgarriena honako hau da: soinu berri asko sortzen dituzte, eta konpositore batek usadiozko tresnen soinuekin batera erabil ditzake.

Musika entzuten dugunean gure garunak benetan zer egiten duen, oraingoz ez dakigu. Izugarria da makinek sortutako soinua eta bestelakoa zein azkar bereizten ditugun. Teklatu batzuek berekin dakarten erritmo-kaxa, horren adibide dugu. Azken sintetizagailuei esker, eskura ditugun soinuaren kopurua oso handitu dugu, baina, ene irudiko, musikaren fisikak ez ditu sekula musikariren ekarpenak zaharkituta utziko.

