

Mi
történt
ezelőtt?

2013

Egy kis zenetörténet a XX. századtól napjainkig. Az elektronikus zene története.

Összeállította:
Baráth Zoltán

Tartalom

Zenei stílusok (stílustörténet).....	2
irányzatok a XX. század zenéjében	2
A szerializmus vagy punktualizmus	2
Az aleatória	2
A bruitizmus: magyarul "zaj-zene"	3
Az elektronikus zene.....	4
A szintetizátor.....	4
A hangszintézis története	4
Az elektronikus zene története	6
Késő 19. és korai 20. század	6
Háború utáni évek: 1940 – 1950	6
1960-tól 1970-ig.....	7
Késő 70-es és késő 80-as évek.....	8
A jelenlegi fejlődés útja: 1980-as évektől a korai 2000-es évekig	8
A hangstúdiók Történelme	9
Egy hangstúdió	9
A számítógép, a XXI. század hangszere	13
A társadalmi igények és a műszaki lehetőségek összefonódása	15
A számítógépes hangkeltés	15
Paradigma váltás a géppel segített zeneszerzésben.....	17
A számítógépes zeneszerkesztés elterjedésének társadalmi hatásai.....	18

ZENEI STÍLUSOK (STÍLUSTÖRTÉNET)

IRÁNYZATOK A XX. SZÁZAD ZENÉJÉBEN¹

A 20. századi zene sokszínűségét igazolja, hogy az előbbieken felsorolt főbb zenei irányzatok - a folklórizmus, expresszionizmus és neoklasszicizmus - mellett még számos más zenei törekvés is éreztette hatását századunk zeneszerzőinek művészi kifejezésében.

A SZERIALIZMUS VAGY PUNKTUALIZMUS

A dodekafónia továbbfejlesztett változata, amikor a Reihe-technikát a dallami elemen túl kiterjesztik a ritmusra, hangerőre, hangszínre, tehát a zene valamennyi összetevőjére. Ez minden részében szervezett zene, a zenei szövet itt már annyira fellazul, belső folyamatossága annyira megszűnik, hogy csak egymást követő hallásérzetek, zenei "pontok" (innen a punkt-elnevezés) adják a zenei élményt. Jelentős képviselője volt Anton Webern, és ma a francia Pierre Boulez, és Karlheinz Stockhausen.

AZ ALEATÓRIA

A totális szervezettségű szerIALIZMUSNAK mintegy ellenhatásaként jött létre a véletlennek, az improvizációnak gazdag lehetőségét biztosító aleatória. Azt jelenti, hogy a zeneszerző beiktatja művébe a véletlen szerepét, azaz nem határozza meg pontosan a darab minden részletét, csak nagyjából írja elő a muzikusnak, hogy mit kell játszania, s egyes megoldásokat az előadó döntésére bíz. Az elnevezés a latin aleo = játékkocka szóból származik, s a kockavetés véletlenszerűségére utal, vagyis hogy a zenei szerkezet egymásutánját éppúgy a véletlenre bízza, mint ahogy az eldobott kockáról sem lehet tudni, hogy melyik felületével felül fog megállni. Legismertebb képviselői: Niccolò Castiglioni, Witold Lutoslawski és Karlheinz Stockhausen.

[Pierre Boulez](#)² használta az [aleatórikus zene](#)³ kifejezést a saját műveire, hogy megkülönböztesse őket [John Cage](#)⁴ "határozatlan zené"-jétől, de azóta mindkettőjüket gyakran aleatórikusként említik. Boulez szándékosan úgy komponált, hogy a szekvenciákban és ismétlésekben az előadónak bizonyos szabadságot adjon, Cage pedig magát a komponálást tette a véletlenektől meghatározottá.

Magyarországon [Kósa Gábor](#) készített számos olyan kompozíciót, melyben a zene minden összetevőjét (hangmagasság, ritmus, hangszín stb.) egy [véletlen-generátor](#) segítségével határozott meg. Az ilyen kísérleti kompozíciók – lényegüknél fogva – nem adhatók elő többször azonos módon

A KONKRÉT ZENE:

abban különbözik az előbbiektől, hogy hangi anyagát nem gépi úton állítja elő, hanem a természet bizonyos jelenségeiből meríti. (Konkrét zene, a "való" hangok manipulált formája, musique concrete⁵) Az eljárás lényege: magnószalagra rögzítenek valamilyen hangjelenséget -

¹ Forrás: <http://www.fajltube.com/vegyes/mveszet-a-kultura/Egyeb-iranyzatok-a-XX-szazad-z11249.php>

² <http://www.youtube.com/watch?v=x2A30tJAH3s>, <http://www.youtube.com/watch?v=7hAIN2ueelo>

³ <http://www.youtube.com/watch?v=Sk9ehEulUas>, <http://www.youtube.com/watch?v=3K9lVK30vrY&list=PL6F9B8A633AB288F9>

⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=zY7UK-6aaNA>, <http://www.youtube.com/watch?v=8fPSz-o4zzY>

⁵ <http://www.youtube.com/watch?v=c4ea0sBrw6M>

lehet hagyományos zenétől a lónyerítésig, cintányérütéstől a gyereksírásig - s ezt a nyersanyagot a magnetofonnal a legkülönbözőbb trükkök segítségével átalakítják, montírozzák (gyorsítás, lassítás, vágás, rájátszás, keverés). Az így nyert hangzás-jelenségből állítják össze a kompozíciót. Ezek a művek természetesen nem léphetnek fel az esztétika igényével, de igen hasznosak pl. a mai tudományos, fantasztikus, rajz, báb- vagy reklámfilmek kíséretéül.

Az elektronikus zene természetesen a technika és a tudományok fejlődésével párhuzamosan halad előre: ma már computerekkel, szintetizátorokkal dolgoznak a szakemberek. Az elektronikával megkezdődött a zeneművészet "harmadik korszaka". (Az elsőre kb. 16. századig az énekkari, a másodikra a 20. század közepéig a hangszeres zene uralma volt a jellemző.)

Konkrét zenét Pierre Schaeffer⁶ és Pierre Henri⁷ "produkált" először 1949-ben a Francia Rádió Stúdiójában. Az első szalagzenei stúdiót 1951-ben Kölnben Herbert Eimert⁸ hozta létre. 1959-ben az R. C. A. szintetizátor üzembeállításával és Milton Babbitt⁹ irányításával létrejött az elektronikus- és szalagzene egyesült államokbeli központja, a Columbia Princeton. A szintetizátort elektronikus hang előállítására konstruálták. Rajta a határozott és határozatlan magasságú hangok minden összetevője: időtartam, hangerő, hangszín stb. aprólékos pontossággal megszólaltatható, azonnal ellenőrizhető és javítható.

A BRUITIZMUS: MAGYARUL "ZAJ-ZENE".

Az 1910-es években, Schönberggel ellenkező megoldást keresve tűnt fel ez az érdekes kísérlet. Művelői lemondtak magáról a zenei hangról. Arra hivatkoztak, hogy a 20. századi embert a nagyváros, a gépek lárma veszi körül, tehát ebből kell megteremtenie zenei világát is. Egyik francia képviselője Georg Antheil "Mechanikus balett"¹⁰ c. táncjátékához írt kísérőzenéjében pl. az alábbi összeállítású zenekart alkalmazta: 10 zongora, s ezeket üllők, csengők, harangok, autódudák és körfűrész, mint zörejkeltő eszközök egészítették ki. A bruitizmus gyorsan elmúlt kísérletnek bizonyult. A gépek zajának inspiráló hatása azonban feltűnik egy-egy 20. századi komponista zenéjében (pl.: Bartók "Csodálatos mandarin"¹¹ c. táncjátékának bevezető része, ahol a zenekar a nagyvárosi utca lármajának rideg, embertelen élményét idézi fel.)

Az 1970-es évektől kezdve mintha megfáradtak volna a zenét "felforgatni szándékozók", és a korábbiaknál szelídebb művekkel jelentkeztek. Az avantgarde szerzők mellett felnőtt új generáció is egyszerűbb, neomodern hangon szólal meg napjainkban.

Olybá tűnik tehát, mintha a nagy zenei korszakok visszatéréseit követnék a 20. század zenei irányzatai. Hogy kik, mely szerzők válnak majd a század utolsó negyedének jelentős alakjává, és hogy mi lesz jellemző alkotásaikra, azt ma még bizonyosan nem lehet tudni.

Azt azonban bizvást állíthatjuk, hogy a műzene fejlődését semmi sem fogja tudni megakadályozni, ha emberi élet marad a bolygónkon.

6 <http://www.youtube.com/watch?v=N9pOq8u6-bA>
7 <http://www.youtube.com/watch?v=PwaZ9lyn7Lk>
8 <http://www.youtube.com/watch?v=vKSkMDf3twk>
9 <http://www.youtube.com/watch?v=dpbrXlnZMRg>
10 http://www.youtube.com/watch?v=R8Vn_65yBD4
11 <http://www.youtube.com/watch?v=zyvFDdYM-rU>

AZ ELEKTRONIKUS ZENE

Az 1930-as évektől egyre szaporodnak azok a kísérletek, amelyek a hagyományos hangszerek helyett elektronikus eszközök (elektromos hangszerek, magnetofonszalag, hangszóró stb.) segítségével állítanak elő hangjelenségeket. A magnószalag feltalálása forradalmasította a zeneszerzést. A zeneszerzőnek - a zenetörténet során - először állt módjában véglegesen rögzíteni - előadók segítsége nélkül elképzeléseit.

Kialakult az elektronikus zene 3 fő ága:

A tágabb értelemben vett elektronikus zene: a zenei hang keletkezéséhez szükséges rezgéseket speciálisan e célra készített elektronikus hangszereken állítják elő.

A szűkebb értelemben vett elektronikus zene: a szerializmus elektronikus kiterjesztése. (A szeriális zene követelményeit ugyanis beállított gépek segítségével a lehető legpontosabban lehet megvalósítani.)

A szintetizátor

A HANGSZINTÉZIS TÖRTÉNETE

A hangszintézis története az 1940-es évekre nyúlik vissza, közérthető formában az első tudományos publikációt Daphne Oram¹² készítette 1958-ban, melyet az "Oramics"-technológiaként nevezett el. Tulajdonképpen ez a kezdetleges szintetizátorok működését ismertette.

Kezdetben analóg szintetizátorok fejlődtek ki, később digitálisak, majd az analóg technika reneszánsza révén divatba jöttek a virtuális analóg, illetve egyéb szoftverszintetizátorok.

AZ ELSŐ SZINETIZÁTOR

Az első szintetizátornak nevezhető mesterséges hangkeltő eszközt az amerikai rádiótársaság (RCA – Radio Corporation of America) princeton-i laboratóriumának szakemberei, Harry Olsen és Hebert Belar készítették el az ötvenes években. Az 1949-es kiadású "A Mathematical Theory Of Music"-c publikáció ösztönözte kutatásukat, mely a különféle populáris dalrészletekből készített új zene előállításának problémájával foglalkozott. A hangforrás vákuumcsöves oszcillátor volt, amelyet egy egyedi tervezésű vezérlőegység hajtott meg, a hangjegyek és egyéb paraméterek rögzítésére pedig papírtekercset alkalmaztak, amely a zeneszerző számára összetett paraméterek lejegyzését tette lehetővé. Ezáltal a létrehozott hangokhoz burkológörbét, szűrőket, modulátorokat és rezonátorokat is lehetett illeszteni. A kész hangot egy lemezvágó rögzítette azonnal, amely párhuzamosan hat darab három perc hosszúságú hangsáv tárolására volt elegendő. Ezt később egy sokkal rugalmasabb szalagos felvevőegység váltotta fel. A sávok újbóli felhasználásával összességében így 216 hangsávot lehetett rögzíteni vele. A készülék két változatban készült el (RCA MK-I néven 12 oszcillátorral és MK-II néven 24 oszcillátorral¹³).

¹² <http://www.youtube.com/watch?v=V0v7EIIJ3R4>

¹³ <http://www.youtube.com/watch?v=Zl-tv-IQNQU>

A SZINTETIZÁTOROK FEJLŐDÉSE

A technológia a hatvanas évekig mérete és bonyolultsága folytán csak egy szűk réteg számára volt elérhető, a hangok programozása is bonyolult, ezért inkább számítástechnikai feladat volt, mint zenei.

Az első, nagy tömegek számára is elérhető szintetizátor létrehozásához vezető első lépést 1961-ben [Robert Moog](#)¹⁴ tette meg, amikor is egy egészen eredeti elektronikus hangszer, az orosz Léon Theremin által 1919-ben megalkotott Theremin¹⁵ sorozatgyártásába kezdett. Ez tranzistoros formánsszintézist alkalmazott Harald Bode német mérnök ötlete és közreműködése alapján. Az 'Electronics World' magazin 1961. januári számában történt bemutatás után Robert Moog három év alatt közel 1000 Theremin kitet adott el (a felhasználó maga rakhatta össze belőle saját Thereminjét), ez alapozta meg későbbi fejlesztéseit. Egy hordozható gitárerősítő megalkotása után figyelme a szintetizátorok felé fordult. 1963 telén egy új hangkeltésre alkalmas áramkör terveit fektette le, majd az 1964. szeptemberi "Audio Engineering Society Convention" kiállításon már be is mutatta azt. Nem sokkal ezután belekezdett a szintetizátorok gyártásába, melyet Herbert A. Deutsch és Walter (később Wendy) Carlos zeneszerzők segítettek. Populáris zenére a [Beatles](#) együttes számára készült egy példány, majd [Mick Jagger](#) 1967-ben rendelt meg egy nagy moduláris rendszert (ezt a rendszert egyetlen filmzene készítésénél használta, majd később eladta a német kísérleti elektronikus zenét készítő [Tangerine Dream](#)¹⁶ zenekarnak). Az átütő sikert Carlos "Switched on Bach"¹⁷ c. elektronikus zenei albuma hozta meg, melyben Bach szerzeményeit dolgozta fel elektronikus formában.

A hetvenes években a nagy rendszerek helyett viszont egyre inkább szempont lett a hordozhatóság, így megszületett a minimoog, mely előre definiált beállításokat tartalmazott.

A magyar könnyűzenében az [Omega együttes](#) használt először szintetizátort.

A HANGKELTÉS MÓDJA

Erre a célra a szintetizátor többféle hangszintézist alkalmazhat (a felsorolás tükrözi a kialakulásuk időrendjét is):

- additív szintézis
- szubtraktív szintézis
- PCM-alapú szintézis (ez már kitekintés a samplerek világába is)
- frekvencia moduláció (FM) szintézis
- Wavetable (hullámtábla) szintézis
- formánsszintézis
- spektrális szintézis
- granuláris szintézis

A szintetizátorok általában két fő részből állnak, ezek egyike maga a hangkeltő rész (agy), illetve a kezelőszervek (billentyűzet, hajlítókerék/kar, potméterek, illetve egyéb vezérlőeszközök). Ár és helytakarékosság szempontjából léteznek keyboard nélküli hangmodulok ("szintiagyak") is, ezek általában rack-ládába szerelhetők és főleg stúdió felhasználásra készültek (feltételezik hogy van a közelben vezérlő billentyűzet, masterkeyboard).

Fő alkotóelemeik az oszcillátorok, szűrők, erősítő áramkörök és burkológörbe generátorok.

¹⁴ <http://www.youtube.com/watch?v=0z0cbMk0vY0>

¹⁵ <http://www.youtube.com/watch?v=w5qf906c20u>

¹⁶ <http://www.youtube.com/watch?v=bGByDwiiECw>

¹⁷ <http://www.youtube.com/watch?v=9belGk69gUo&list=PL212C48009FF42620>

A kezdeti analóg szintetizátorok vezérlőfeszültséggel (Control Voltage – CV) működtek, de a mai szintetizátorok vezérlését jelentősen megkönnyíti a [MIDI](#) vezérlés használata (amely egy aszinkron soros vonali digitális kommunikációs protokoll).

AZ ELEKTRONIKUS ZENE TÖRTÉNETE

nemcsak az utóbbi időszak technológiai robbanásának következménye. Már időszámításunk előtti időszakból is vannak olyan berendezések és hangszerek, melyek automatizáltak voltak, emberi beavatkozás nélkül keltettek ilyen-olyan hangokat. Ilyen volt pl. a [hidraulis](#). Számtalan feljegyzés és érdekesebbnél érdekesebb szerkezetek, *zenedobozok*, gépek, *muzsikáló* [verklík](#) teszik a történetet bámulatossá. Azonban a jelenlegi írás részeként nem érzem fontosnak egy terjedelmes elektronikus zene történelem közlését, ezért következzen az elmúlt kb. 100 év eseménye.

KÉSŐ 19. ÉS KORAI 20. SZÁZAD

A legkorábbi tisztán elektronikus hangszer a [Thaddeus Cahill](#) által [1897](#)-ben kifejlesztett Teleharmonium vagy Telharmonium¹⁸ volt. A hangszer egyszerű használhatóságát olyan *apróságok* akadályozták, mint például a héttonnányi súly és a tehervagonnyi méret. Az első praktikus elektronikus hangszernek a Theremin tekinthető, melyet professzor [Leon Theremin](#) fejlesztett ki [1919](#) és [20](#) körül. Másik korai ilyen hangszer volt az Ondes Martenot, melyet [Olivier Messiaen](#) használt előszeretettel a Turangalila Szimfóniában¹⁹. Ez a hangszer népszerű volt még olyan, elsősorban francia komponistáknál, mint [Andre Jolivet](#).

HÁBORÚ UTÁNI ÉVEK: 1940 – 1950

Elektronikus zene történelem és konkrét zene

A második világháborút követő időszakban az elektronikus zene arra volt hivatott, hogy haladó komponistákkal az élen felülmúlja a tradicionális hangszerek határait. A nagyszámban írt modern elektronikus zenei kompozíciókat csak a kezdetnek tekintették a konkrét zene és a hangfelvevők kialakulásánál [1948](#)-ban, hogy mihamarabb kialakulhasson az első korai analóg szintetizátor. Az első konkrét zenei művet [Pierre Schaeffer](#) írta, ki olyan avantgárd klasszikus komponisták oldalán dolgozott, mint [Pierre Henry](#), [Pierre Boulez](#) és [Karlheinz Stockhausen](#)²⁰. Stockhausen több évig dolgozott a [Cologne Stúdió](#) elektronikus zenei részlegének tagjaként, ahol elektromosan keltett hangokat próbáltak ötvözni hagyományos zenekarokkal. [Max Mathews](#)²¹ számítógépet kezdett használni zenekomponáláshoz a Bell laboratóriumban [1957](#)-ben. Ugyancsak ismert komponisták voltak még ezen a területen [Edgar Varese](#) és [Steve Reich](#). A Radiophonic – a [BBC](#) különleges hangeffekt műhelyében – [Ron Grainer](#) és [Delia Derbyshire](#) megalkotta az első elektronikus zenei melódiát, a Doctor Who²² című televíziós produkció zenei témáját.

¹⁸ <http://www.youtube.com/watch?v=PP1bXl81Rs0>

¹⁹ <http://www.youtube.com/watch?v=a35DH9tKjZI>

²⁰ <http://www.youtube.com/watch?v=3hPkjW95jsw>

²¹ <http://www.youtube.com/watch?v=Hloic1oBfug>

²² <http://www.youtube.com/watch?v=75V4CljZME4>

Habár az elektronikus zene, mint klasszikus vagy művészi kompozícióként kezdte hódító útját, néhány éven belül a populáris kultúra részévé vált, igaz, ekkor még változó lendülettel. Az [1960-as években](#) [Wendy Carlos](#) két számottevő albummal népszerűsítette a korai szintetizátoros zenét: a *The Well Tempered Synthesizerrel*²³ és a *Switched On Bach*-kal, mely klasszikus [barokk](#) zenei részleteket dolgoz fel egy Moog szinti segítségével. Mivel a Moog egy monofonikus hangszer volt, így Carlosnak rengeteg stúdióidőre volt szüksége, hogy sokszavas zenéjét elkészíthesse. A korai masinák közismerten instabilak is voltak és nagyon könnyen elhangolódtak. Ezek ellenére néhány zenész, mint [Keith Emerson](#) az Emerson Lake and Palmerből, magukkal vitték a turnékra. A Theremin-t, annak ellenére, hogy hihetetlenül nehéz volt rajta játszani, mégis használták olyan jeles popzenei alkotásokban, mint a [Beach Boys](#) „*Good Vibrations*”²⁴ című zenéje. Ezek után itt volt még a Mellotron is, mely a [Beatles](#) *Strawberry Fields Forever*jében²⁵ jelenik meg, és háttérhangszerként hallható a *Yes It Is*-ben is.

Azonban nemcsak Moog volt az egyetlen szintetizátorfejlesztő. A Nyugati Parton [Donald Buchla](#)²⁶ is ilyen hangszerekkel kísérletezett, csak ezek a Moog-októl eltérően billentyűzet nélkül készültek. Ahogyan a technika fejlődött és a szintetizátorok egyre erőteljesebbek és hordozhatóbbak lettek, egyre több rockbanda fogadta kegyeibe és építette be muzsikájába. Példaként, mint relatív korai felhasználókként felhozhatók olyan együttesek, mint a [The United States of America](#), a *The Silver Apples* és [Pink Floyd](#). Habár nem minden zenéjük volt elektronikus (kivéve a *The Silver Apples*-t), de a zenei hangzásukat igenis a szintetikus elemek határozták meg. Az [1970-es években](#) a stílust elsősorban a [Kraftwerk](#)²⁷ karolta fel, akik elektronikát és robotokat használtak, hogy szimbolizálják és néha mulatságosan ünnepelejk a modern és technikai világ elidegenülését; ezekre a napokra a zenéjük tisztán és kompromisszumok nélkül elektronikus. [Németországban](#) elsősorban elektronikus zenéssel váltak populárisá olyan együttesek, mint a [Tangerine Dream](#)²⁸, a [Can](#) és még sorolhatnánk.

A [Jazz](#) műfajában erősített akusztikus hangszerek és szintetizátorok hangjainak keveredése határozta meg a hangzást, mint például a [Weather Report](#) felvételein. [Joe Zawinul](#)²⁹, a szintizenész ebben az együttesben több ilyen formáció összeállításán is fáradozott. A híres jazz-zongorista [Herbie Hancock](#) bandájával, a [The Headhunters](#)³⁰-szel [1970-ben](#) hallgatóit az elektronikus és szintetizált hangok széles palettájával kápráztatta el, mely hangzás még jobban kinyílt a *Future Shock*³¹ albumon, mely [Bill Laswell](#) közreműködésével született meg az [1980-as években](#). Ezen albumon látta meg napvilágot a híres [Rockit](#), [1983-ban](#).

Olyan zenészek, mint a [Tangerine Dream](#), [Brian Eno](#), [Vangelis](#), [Jean Michel Jarre](#), a japán komponistáktól [Isao Tomita](#), [Kitaró](#) szintén terjesztették és popularizálták az elektronikus zenei hangzást. A filmipar ugyancsak széleskörűen kezdte felhasználni a hangzást a filmzenékben; nagyszerű példa az elsők közül [Stanley Kubrick](#) filmje, az [Anthony Burgess](#) novelláján alapuló „*A Clockwork Orange*”.

A *Forbidden Planet* filmzenéje elektronikus kottákat használt, habár itt nem szintiket alkalmaztak [1956-ban](#), de miután az elektronikus zenei hangzás egyre inkább elterjedt a

²³ <https://www.youtube.com/watch?v=PjKfXxhSok>

²⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=B0yoiBYbT2I>

²⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=9r4mJ3aEhHo>

²⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=usptBNh91ys>

²⁷ <https://www.youtube.com/watch?v=zVeEP5pudD0>

²⁸ <https://www.youtube.com/watch?v=GyiKD3YUEDl>

²⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=pqashW66D7o>

³⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=FPdPKrlseY>

³¹ <https://www.youtube.com/watch?v=H2gi68ESvHA&list=PL65AE15FE1041367D>

populáris zenében, úgy lett egyre inkább bevett szokás a filmes felhasználás és egyre nagyobb szükség a hangulat megteremtéséhez az elektronikus hangzásokkal és hangeffektekkal olyan sci-fi alkotásoknál, mint a [Blade Runner](#) és az UFÓ-s filmek. Popzenei sztárokhoz hasonlóan elektronikus zenei bandákat alkalmaztak teljes filmzenei albumok megírásához.

KÉSŐ 70-ES ÉS KÉSŐ 80-AS ÉVEK

Az industrial és az elektropop

A késő 70-es és korai 80-as években erőteljesen megindult az elektronikus hangszerek fejlesztése. Az analóg szintetizátorok átadták helyüket a digitális szintiknek és sampler-eknek. Ezek az első hangmintavevők a korai szintikhez hasonlóan nagyméretű és megfizethetetlenül drága berendezések voltak – olyan cégek, mint a [Fairlight](#) és [New England Digital](#) 100 000 dollárért adtak el hangszereket. Az [1980-as](#) évek közepén ezen zeneeszközöket leváltották az olcsó és elérhető árú mintavevők. A késő [1970-es évektől](#) rengeteg zenét alkottak ezekkel az eszközökkel. Olyan formációk, mint a [Heaven 17](#), [Severed Heads](#), [The Human League](#), [Yazoo](#), [The Art of Noise](#), [Orchestral Manoeuvres in the Dark](#), [Depeche Mode](#) és a [New Order](#) teljesen új fejezeteket nyitottak az elektronikus zenei jelentésben. A [Fad Gadget](#) nevét egyenesen a [new wave](#) elektronikus zenei vonatkozásának atyjaként aposztrofálják.

A zenegépek művi mivoltából kiindulva nagyszerű lehetőséget biztosítottak a véletlenszerű, nem harmonikus, statikus zajok létrehozásához, ami az ipari zene műfajához vezetett. A stílus úttörő csapataihoz tartozik a Throbbing Gristle (mely [1975-ben](#) kezdte működését), Wavestar and Cabaret Voltaire. Néhány formáció, mint a [Nine Inch Nails](#), [KMFDM](#) és a [Severed Heads](#) kalandozó felfedezéseket tettek a konkrét zene birodalmába és az onnan szerzett „kincseket” alkalmazták a mechanikus tánczenékben. Számos együttes kreált eközben durvábbnál durvább elektronikus muzsikákat. Míg időközben mások ([Front 242](#), [Skinny Puppy](#)) ezeket a kemény hangzásokat kombinálták a korábbi pop-orientált motívumokkal, megalkotva az [electronic body music](#)³²-ot.

Karöltve az elektronika és ipari iránti növekvő népszerűséggel, számos alkotó a dub muzsika megalkotásán fáradozott. Figyelemre méltó producer volt ezen a területen [Adrian Sherwood](#), kinek az [On-U Sound](#) elnevezésű címkéje volt [1980-ban](#) felelős az ipari és a zajok esztétikájának ötvözéséért olyan nevekkel az élen, mint [Tackhead](#), az énekes [Mark Stewart](#) és még sorolhatnánk. Ez követte ki az utat az [1990-es](#) években népszerű dub-hoz, olyan együttesek vezetésével, mint a [Meat Beat Manifesto](#) és a későbbi downtempo és trip-hop producer páros, Kruder & Dorfmeister.

A JELENLEGI FEJLŐDÉS ÚTJA: 1980-AS ÉVEKTŐL A KORAI 2000-ES ÉVEKIG

A techno, a house és a trance útja

A chicago-i [house](#), a detroit-i [techno](#) hangzás a korai [1980-as években](#) és a későbbi angliai bázisú [acid house](#) vonal a késő [80-as](#) és korai [1990-es években](#) csak olaj volt a tűzre, hogy az elektronikus zene fejlődése és elfogadottsága kiteljesedjen és megtalálja helyét a táncparketten. Az elektronikus kompozíciók gyorsabban és precízebben alkotnak ritmusképleteket, mint a tradicionális hangszerek. Az elektronikus tánczenei hangzás sokszor használ ezért hagyományos hangszeres hangmintákat.

³² <https://www.youtube.com/watch?v=GR8chHMcmPU>

A használható elektronikus hangszerek árainak zuhanása azt jelentette, hogy a popzene jelentős része elektronikusan készült. Olyan művészek, mint [Björk](#), [Moby](#) hamar popularizálták a változatos formákat a fő zenei áramban (mainstream). A 90-es években, a török elektronikus zenei producer, [Murat Ses](#)³³ publikálta műveit, melyek keleti, közép-ázsiai és anatóliai zenéket egyesített: „az idő és határok nélküli összefüggés kultúrák és civilizációk között”. [Alexandre Bischof](#) *Dark Lounge* - a modern elektrtonikus zenét ötvözi hazájának [samba](#) gyökereivel és viszi elvont és sötét irányba a hangokat.

A hangstúdiók Történelme

A korai hangstúdiókban gyakran hiányzott a helyiségek elkülönítése, és kiegyenlítették a hangszórók hangzását (mono-hangzás). Főleg az "élő felvételt" alkalmazták, ami azt jelentette, hogy egy egész zenekart behívtak a stúdióba, vagy kissé elkülönítették a zenészeket, és úgy rögzítették a hanganyagot.(A mai modern stúdiókban is alkalmazzák ezt a módszert, de főleg nagy, filmes zenék hangszerelésénél.) A "multi-trackes" felvétel bevezetésével lehetségessé vált, hogy az instrumentális részek (a hangszerek játéka), és az énekes hangja külön-külön sávra rögzüljenek. Ennek következtében a hangsúly áttevődött az elkülönítésére, és a "sound-proofing"-ra. Az 1960-as években a lemezek analóg hangrögzítéssel, ¼ inches vagy ½ inches nyolc-sávós mágnesszalagra készültek. A korai 70-es években a technológia lehetővé tette több fajta multi-track szalag alkalmazását. A legelterjedtebb a 2 inches analóg szalag lett, amely alkalmas volt 24 különálló sáv rögzítésére. Általában ezután egy számot egy 24 sávós szalagos rendszerben állítottak be, a jelet visszajátszották és egy másik berendezésre küldték, amely már kombinált jeleket rögzített (ezt nevezték "printing"-nek), ½ vagy 2 inches sztereó szalagra, amit mesterszalagnak hívtak. A digitális rögzítés elődje, amelyen az összes elérhető sáv száma, a 24 sáv többszöröse, a 24 sávós szalagtól indult ki. Manapság az analóg szalagos gépek nagyon keresettek, miután bizonyos labelek (lemezkiadók) a digitális rögzítést túl durvának találták.

Egy hangstúdió

A kereslet, és az analóg szalagos gép kora nagymértékben befolyásolja az értékét, bár az is tény, hogy számos hangmérnök még mindig ragaszkodik az analóg szalaghoz. Jelenleg, a legtöbb hangstúdióban digitális rögzítési eljárást alkalmaznak, amelyen az elérhető sávok számát csak a keverőpult vagy a számítógép hardwer interfész kapacitása határozza meg. A fő célszámítógépek egy nagyobb rögzítési eljárásban képesek helyettesíteni a keverőpultokat, a rekordereket, synthesizereket, a samplereket és a hangeffektet biztosító berendezéseket. Egy felszerelt számítógépet tehát Digitalis Audio Munkaállomásnak (angolul Digital Audio Workstation, röviden DAW) hívunk. A népszerű audio-rögzítő szoftverek például a Digidesign Pro Tools, Cubase and Nuendo by Steinberg, Motu Digital Performer, Ableton Live, Cakewalk SONAR és Apple Logic Pro. Az Apple Macintosh elemei között biztosan találunk rögzítésre alkalmas eszközt, ám a legtöbb ilyen szoftveres alkalmazás sokkal jobban támaszkodik a szükséges hardwerre, mint a számítógép, amelyen fut, és bár Apple Macintosh egyre jobban terjed, de még mindig nem lehet átlagosnak mondani a létezését. A legtöbb szoftver inkább Microsoft Windows és Linux platformra íródott, és a kereskedelemben figyelemre méltó eredményeket értek el a házi stúdiók, és PC bázisú multitrack audio szoftverek piacán. Ha nincsen keverőpultunk (vagy csak elhasználdott), akkor mindenféle keverési munkára megfelelő egy billentyűzet, és egy egér; ezt "Mixing in the Box" módszernek nevezik. Vannak egyéb gépek, amelyek tartalmazzak egy felvevőt, preampokat, effekteket, és egy keverőpultot; ezek az eszközök elég gyakran szerepelnek egy DAW-ban, általában a tévés szakmában használatosak. Egy kicsi, saját használatra kialakított hangstúdiót néha "project stúdió" is nevezik. Az ilyen stúdiók gyakran

³³ <https://www.youtube.com/watch?v=liMvmwa8dG0>

egy különleges alkotó kedvét szolgálják, vagy nem kereskedelmi célra használják fel őket. Az első modern project stúdió az 1980-as évek végén alakult meg, a multitrack felvevők, a synthesizerek és a mikrofonok győzelmekor. A jelenség a virágkorát akkor érte el, amikor a MIDI eszközök és kiegészítők ára drasztikusan csökkent, valamint az olcsó digitális merevlemez rögzítési termékek esetében is ez történt.

Analóg: hasonló, megítélés szempontjából egyezőnek mondható, megfelelő

Az analóg jel egy folyamatosan változó jel idő és amplitúdó szerint egyaránt. Leginkább abban különbözik a [digitális](#) jeltől, hogy az apró ingadozásoknak, hullámzásoknak is van jelentésük. Az analóg kifejezést többnyire elektronikus értelemben használják, bár mechanikai, pneumatikus, hidraulikus és más rendszerek is használhatnak analóg jeleket.

Az "analóg" szó az ok és a következmény közötti analógiára utal. Gyakorlati értelemben véve ez az analógia vonatkozhat például a feszültség be és a feszültség ki, áram be és áram ki, hang be és frekvencia ki párosokra.

Az analóg jel a közvetítő eszköz valamilyen tulajdonságát használja ki a jel információtartalmának továbbításához. Például a [barométer](#) mutatójának forgása révén vagyunk képesek a megfelelő jel [nyomásra](#) vonatkozó információtartalmát megjeleníteni. Elektronikus értelemben a leginkább használt tulajdonság az, hogy a feszültségváltozást szorosan követi a [frekvencia](#), az [áramerősség](#) és a [töltés](#) megváltozása.

Bármely információ, amit egy analóg jel szállít, gyakran egy fizikai jelenség mérhető változásának kifejeződése. Ilyen például a [hang](#), a [fény](#), a [hőmérséklet](#), a [hely](#), a [nyomás](#). Ennek megvalósításához a jel valamilyen jelátalakítón megy keresztül.

Például egy analóg hangfelvételnél a hangok által a levegőben okozott nyomásváltozások a [mikrofonban](#) is változásokat idéznek elő, minek hatására a mikrofonban úgynevezett hangáram indukálódik, melynél a feszültség [amplitúdója](#) hordozza a hang tulajdonságait. A hangerő növekedtére például a keletkező hangáramnál a feszültség-ingadozás következik be, mégpedig úgy, hogy a [feszültség](#) amplitúdója növekszik, a [frekvencia](#) viszont nem változik. Frekvencianövekedés a hang magasságának növekedése esetén történik.

Az analóg jelfeldolgozásnak a legnagyobb hátránya az, hogy minden rendszerben létrejönnek véletlenszerű változások, úgynevezett rendszerzajok. Amikor az analóg módon rögzített információt újra és újra lemásolják, vagy nagy távolságokra továbbítják, ezek a véletlenszerű, nem kontrollálható változások válnak uralkodóvá és jelentős mértékben torzítják az analóg jelet. Elektromos analóg jeleknél ezek az adatvesztések csökkenthetők [árnyékolással](#), jó minőségű összeköttetésekkel, és különböző kábeltípusokkal, mint például a koax kábel.

A zaj hatására az analóg jel teljesen elveszhet, vagy visszaállíthatatlanul eltorzulhat. Ezért szokták az analóg jelet felerősíteni küldés előtt, hogy a fogadó rendszerrel már gyengült részek is visszaállíthatóak legyenek. Ezen eljárás nagy problémája, hogy az erősítés során a jel mellett a zaj is felerősödik.

Az analóg jelek továbbításának egy másik módszere a moduláció használata. Ezen eljárás során valamilyen alaphullám (például egy [szinuszosan](#) változó hordozó hullám) valamilyen tulajdonságát megváltoztatják. Az amplitúdó-moduláció (AM) a forrásinformáció szerint változtatja (modulálja) az alaphullám amplitúdóját. A frekvencia-moduláció (FM) az alaphullám frekvenciáját modulálja a forrásinformáció szerint. A rádiókon látható AM és FM felirat is azt mutatja, hogy az adott rádióadó milyen modulációs módszerrel továbbítja az adást szállító rádióhullámokat. Más technológiák, mint a hullám fázisának modulációja szintén jól működtethetők.

Az analóg áramkörök az információt nem alakítják át kvantálttá, azaz [digitális](#) formátumba. A jelet vivő mechanizmus a körben végig állandó a rendszer elejétől a végéig, legyen szó akár hangról, fényről, nyomásról vagy hőmérsékletről.

DIGITÁLIS ZAJ

Az adat átvitele során valamennyi [zaj](#) mindig kerül a jelbe. Ennek számtalan oka lehet. Például a rádión keresztül vett adatokhoz hibás adatok (zaj) kerülhetnek más rádióforrások [interferenciája](#), vagy az univerzumból érkező háttérsugárzás rádiótartományban is vehető jelei miatt. A mikrofonok mindent – "értékes" jeleket ugyanúgy, mint a háttérzajt – felvesznek anélkül, hogy különbséget tennének a jel és a zaj között. Ez azt jelenti, hogy a hanggal egyidejűleg a zaj is kódolódik. Elektromos jelek vezetéken továbbítva gyengülnek a vezeték ellenállása miatt, és időben szóródnak a vezeték kapacitása miatt. A hőmérséklet ingadozása erősítheti, vagy gyengítheti ezeket a hatásokat. Bár a digitális átvitel során a jelminőség szintén romlik, ezek a csekély változások a jelben még biztonsággal elfogadhatóak. Az analóg jelnél bármilyen kis változás a jelben nagy méretű torzulást okozhat a vételnél. A digitális jelnél ezek a változások elfogadhatóak, mivel bármely jel, amely egy várt értékhez közeli értéket vesz fel, már értelmezhető a várt értéknek. Probléma csak analóg és digitális rendszerek összekapcsolásánál jelentkezhethet, mivel a digitális rendszer számára még elfogadható változások az analóg rendszerénél olyan problémákat okozhatnak, melyek a rendszer szempontjából nem tolerálhatóak.

SZIMBÓLUM KONVERTÁLÁSA DIGITÁLIS JELLÉ

Mivel a szimbólumok nem folytonosak, átalakításuk digitális jellé egyszerűbb folyamat és az adatvesztés esélye is kisebb, mint az analóg jelek digitálissá alakítása folyamán. A folyamat mintavételezés és részekre osztás helyett egyszerűbb lépésekben történik, melyek a lekérdezés és a kódolás.

Egy szimbólumokat tartalmazó beviteli eszköz általában számos kapcsolóból áll. A feldolgozó rendszer szabályos időközönként lekérdezi a kapcsolók adatait, és figyeli, hogy azok meg vannak-e nyomva. Az adat elveszik, ha (egy lekérdezési intervallumon) belül két kapcsoló egyszerre van benyomva, vagy egy kapcsoló van benyomva, felengedve, majd ismét benyomva. Ezt a lekérdezést egy az eszközbe helyezett speciális processzor is végezheti, megóvva a fő processzort a túlzott megterheléstől. Amikor egy új szimbólum kerül bevitelre, az eszköz megszakító jelet küld a [CPU](#)-nak és a jel beolvasására készíti.

A kevés kapcsolóval rendelkező eszközök (mint például a [joystick](#)) esetén bármelyik kapcsoló helyzete bitekkel kódolható (általában 0 a felengedett és 1 a lenyomott helyzet esetén). Ez a megoldás akkor nagyon hasznos, ha a billentyű-kombinációk is jelentéssel bírnak. Egyes esetekben ezt az átviteli módszert alkalmazzák a billentyűzet módosító billentyűin (mint a shift és a control billentyűk). Ám ez az eljárás nem alkalmazható abban az esetben, ha több billentyű található az adott eszközön, mint az egy bájtnban vagy egy szóban kódolt bitek száma.

A több kapcsolóval rendelkező eszközök (mint például a számítógép [billentyűzete](#)) többnyire ezeket a kapcsolókat egy leolvasó mátrixba rendezik úgy, hogy az egyes kapcsolók (lenyomott állapotban) egy x és y tengely metszéspontjait határozzák meg. A lenyomott kapcsoló csatlakozik a hozzá tartozó x és y tengelyhez. A lekérdezés (vagy szkennelés) során mind az x, mind az y tengely egy megfelelő értéke aktiválódik, s a két adatból (x; y) már értelmes jel generálható, mely jelzi, hogy mely billentyű került lenyomásra. Ha a billentyűzet processzora érzékeli, hogy egy billentyű állapota megváltozott, jelet küld a központi feldolgozóegységnek ([CPU](#)), mely jel tartalmazza a billentyű új állapotát és a leolvasási kódját. A szimbólumot ekkor a

feldolgozóegység a módosító billentyűk állapotától függően kódolja vagy számmá konvertálja, így előállítja a kívánt karakter kódját, amely a legtöbb esetben a képernyőn is megjelenik.

Átlagos kódolás használata egy különleges alkalmazásnál is megoldható adatvesztés nélkül. Azonban a szabványos kódolás (mint pl. az [ASCII](#)) használata problémás lehet az olyan szimbólumoknál, mint például a 'ß', amely karaktert szintén le kell konvertálni, ám a szabvány karakterkészletekben nem szerepel. Emiatt a karakter az ASCII használatánál vagy egyáltalán nem, vagy felismerhetetlenül (például egy üres téglalapként) jelenik meg. Erre a problémára nyújt megoldást az egyre inkább elterjedő [UTF-8](#) kódolás, mely gyakorlatilag az összes manapság írásnál használatos karaktert (cirill, görög, kínai, örmény, indiai, arab, héber, magyar ékezetes betűk stb.) tartalmazza.

TÖRTÉNELMI DIGITÁLIS RENDSZEREK

Bár a "digitális jel" fogalom sokak szerint csak a modern elektronikában és a számítástechnikában használt bináris elektronikus digitális rendszerekkel áll összefüggésben, ez a feltételezés nem helyes. A digitális rendszerek valójában nagyon ősi eredetűek és sem az nem szükséges, hogy [binárisak](#), sem az, hogy elektronikusak legyenek.

A **jelzőtűz** talán a legegyszerűbb nem-elektronikus digitális jel, mely csupán két állapottal (be- és kikapcsolt állapot) rendelkezik. Talán a **füstjel** a digitális jel legősibb példája, melynél egy analóg "hordozót" (füst) modulálnak egy pokróccal, így hozva létre a digitális jeleket (füstgomolyagok), melyek az információt szállítják.

A [DNS](#) négy alapérték (melyeket A-val, C-vel, T-vel és G-vel jelölnek) különböző kombinációit tartalmazza. Tehát a DNS felfogható úgy, mint egy négyes számrendszerben kódolt információforrás. Minden egyes érték valójában egy szerves molekula, úgynevezett nukleotid. A DNS a fő információ-átvivő rendszer két egymást követő generáció között. (A teljes igazsághoz hozzátartozik, hogy a DNS-ben a négyféle nukleotid egymáshoz képesti térbeli elrendeződése is hordoz információt, nem beszélve a közöttük kialakuló másodlagos kötésekről).

A [morzekód](#) rendszere ötféle jel variációiból áll. Ezek a pont, vonás, rövid szünet (a betűk között), közepes szünet (szavak között) és a hosszú szünet (mondatok között). A morzekód rendszerének köszönhetően az így kódolt üzenetek többféle módon is eljuthatnak a címzethez, azaz többféle közvetítő közeg is használható. Ilyenek az elektromosság (elektromos távíró), vagy a fény (villanófény).

A **Braille** rendszer volt az első bináris formátumú karakterkódoló rendszer, mely egy hat bites kódot használt, és a kódolt karakterek mindegyikét pontokból álló mintázat alkotta. (A Braille rendszer vakok számára készült, a vakok "olvasását" teszi lehetővé.)

A [szemafor](#) jelzéseknél rudakat, vagy zászlókat tartanak meghatározott helyzetben, ezen rudak (vagy zászlók) egymáshoz képesti elhelyezkedése kódolja az üzenetet, amit a megfigyelő adott távolságig képes észlelni (mivel látnia kell a jelet).

A **nemzetközi tengeri jelzőzászlók** különböző jelei az ábécé különböző betűit jelképezik, ennek segítségével tudnak (tudtak) a hajók egymásnak üzenetet küldeni (látótávolságon belül).

Egy, az előzőeknél sokkal inkább napjainkban megszületett találmány, a [modem](#) egy [analóg](#) "hordozót" (a hangot) kódolja át elektromos bináris digitális információvá. Vagyis a hangot úgy alakítja át, hogy belőle bináris digitális hangimpulzusok hosszú sora keletkezik, ezek hordozzák az információt. Hasonló elven működtek a régi, magnószalagos otthoni számítógépek is.

1. Bevezetesként

Napjainkban a számítógép használata szinte észrevétlenül épül be a mindennapjainkba, sokszor csak akkor vesszük észre az informatikai eszközök használatát, ha tudatosan fókuszáljuk figyelmünket. Így van ez különösképpen azokon a területeken, amelyeket nem asszociálunk szorosán az informatikával.

Jó példa erre, hogy idejövét bizonyára többen közölünk hallgatták például a Sláger rádiót az autóban, anélkül, hogy tudatosult volna bennük, hogy egy számítógépen futó program paraméteres listaleíró nyelve alapján statisztikailag válogatott multimédia adatbázis pszihóakusztikai alapon menedzselt, mpeg-2 eljárással veszteségesen tömörített állapotban tárolt objektumai akusztikus reprezentációjával töltötték el az időt.

Az előbbi rettenetesen hangzó mondat okozta döbbenetet vagy derűtséget –amiről az írás pillanatában még nem tudhatok, mivel ez a hallgatóság pillanatnyi kedélyállapotától, reakciójától is függ- csak a figyelem felkeltésére kívánom felhasználni, illetve ezzel kapcsolatban csak utalnék arra, hogy ebben a szélsőséges esetben az adásszerkesztő számára szimbólum birtoklása a dolog birtoklásával egyenlő.

A rajzolatnak különös jelentőséget ad, hogy a számítógépes zeneszerkesztés az elmúlt hetekben átlépte a Rubicont. Nem terveztem a rajzolat megszakítását közbevetett demonstrációval, de ezt úgy érzem ezt meg kell tennem. Kérem, hogy az elhangzó rövid dalt hallgassuk meg figyelmesen, a gépiesség jeleit keresve.

(Lola demo)

A figyelmes, felkészült hallgató felismerhette, hogy a női vokált egy úgynevezett virtuális zenész szoftver generálta. Azonban az átlagos zenehallgató számára ez már a jelenlegi fejlettség mellett is detektálhatatlan marad.

1. A rajzolat szerkezete, alaptételei

A rajzolat három, egymástól jól elkülöníthető részből áll. Az első rész megkísérli végigkövetni a hangzó zene iránti mennyiségi és minőségi igény társadalmi szintű változását, majd a műszaki lehetőségek bővülését helyezi a társadalmi elvárásokkal közös kontextusba. A második rész célja egy társadalmi szintű SWOT analízis nyújtása a modern zene-előállító és szolgáltató rendszerekről. A módszer első látásra idegen a társadalomtudományoktól, amelyek felségterületén próbál a rajzolat kalózkodni, de a marketing eszközeit nem szabad lebecsülnünk, mivel a haditechnikai kutatásokkal összemérhető fejlesztés áll eme gyakran lenézett mesterség mögött.

A hangkeltés műszaki szempontjait nem fogom érinteni, csak olyan címszavakban, melyek az összefüggések megértéséhez szükségesek, mivel nem tartom lehetségesnek használható műszaki ismeretek átadását a jelen rajzolat terjedelmében.

Végül a rajzolat levezetésként egy rövid demonstrációval zárul.

³⁴ Forrás: <http://www.galilei.hu/sajto/rajzolat.htm>

A ZENE definíciója a rajzolon belül: Itt kell elnézést kérnem a tanult zenész hallgatóságtól, hogy ebben a rövid írásműben a klasszikus definíció helyett a "zene az, amikor hangokért fizetnek, a hangszer pedig az eszköz, amely ezeket a hangokat előállítja" meghatározást használom. Nem becsülöm le a klasszikus zenét, sőt csak tisztelegve tudok gondolni a művelőire és a hallgatóságára, de a jelen korban sajnos a szerepe oly csekély, hogy az idézőjeles társadalmi matematikában a folyamatok vizsgálatánál a hibahatár alatti elhanyagolható tényezőként szerepel.

Remélem, hogy ezt a sötét képet valaki egy másik rajzolatban meg fogja cáfolni, vagy rávilágít a változáshoz vezető útra.

2. Társadalmi, műszaki alapok

1. A társadalom változó elvárásai a hangzó anyagokkal szemben

Minden változás csak úgy értelmezhető, ha megjelöljük azt az időszakot, melynek két végpontján az állapotokat összehasonlítjuk. Newton óta tudjuk, hogy ez a szakasz függvények esetében infizitemálishan kicsi is lehet, de a társadalom elemzése esetén nem lehet ilyen egyszerű modelltől kiindulni. Mégis, ha kezelhető egyszerűsítéseket alkalmazunk, akkor három korszakot különböztethetünk meg.

Az első korszak elvileg a hangrögzítés feltalálásával kezdődött, de hatását tekintve a rádió műsorszórás színrelépésétől a konsumer elektronikai forradalom kezdetéig tartott. Ebben a hosszú periódusban játszódott le az elektronikusan közvetített hang elfogadása, az igény felébredése.

A második szakaszban, a hetvenes években lezajlott konsumer elektronikai forradalom során történt meg a média végberendezések elterjedése, ennek a korszaknak a csúcsterméke a CD, amely az első elterjedt digitális médium lett.

A harmadik korszakot az elektronikus, és ebből szervesen adódóan a számítógépes zeneszerkesztés első szabványa, a MIDI megjelenése indította 1980-ban, párhuzamosan a média robbanás (többcsatornás, műholdas TV, helyi rádiók, TV-stúdiók) lezajlásának a betetőzésével.

Ez a szakasz napjainkra érte el első virágkorát, ahonnan új csúcok meghódítása vagy a hanyatlás következhet.

Az első két korszakban az egymás mellett haladó mennyiségi és minőségi változások hatására az egyéni elvárás eljutott arra a szintre, hogy szinte minden közösségi esemény –ez alatt a passzív, műsorként közzétett konzerv programokat és a társadalmi érintkezés formáit (pl. esküvő vagy bevásárlás) értem- zenére történik. A hallgatók számára természetes kívánságnak tűnik, hogy minden műsor egyedi szignállal, főcímmel rendelkezzen.

Mivel a már említett média robbanás következtében az elmúlt negyedszázadban az a mindenki által nézhető, hallgatható párhuzamos műsorfolyamok száma mintegy húszszorosára növekedett, ez az elvárások növekedésével együtt mintegy két nagyságrend növekedést jelentett a köznapi hallgató által könnyen megkülönböztethető dallami és szöveg tulajdonságokkal rendelkező zenei hanganyagok előállítására.

A populáció zenei tehetség eloszlása egy gyakorlatilag időben konstans statisztikai eloszlást követ, ezért az egy zeneszerzőre, zenészre eső "termelési elvárás" teljesítése a hagyományos módszerekkel lehetetlennek bizonyult. Csupán érdekességként megemlítem, hogy a zenei

tehetség megjelenése a mindenkori teljes felnőtt populációban az alábbi becslt, soha tényleges kutatásokkal alá nem támasztott, de nem figyelmen kívül hagyható valószínűségeket követi:

Zenét élvezettel hallgatja: $8 \cdot 10^{-1}$

Hangszeres játékra alkalmas: $2 \cdot 10^{-2}$

Hangszeres hivatásos zenész lehetne: $8 \cdot 10^{-3}$

Előadó művész kvalitásokkal rendelkezik: $1 \cdot 10^{-3}$

Önálló művészi egyéniség: $8 \cdot 10^{-5}$

Zeneszerzői tehetség: $4 \cdot 10^{-5}$

Zseni: ?

Itt a kérdőjel nem csak azt jelenti, hogy a zseni megjelenését nem tudjuk statisztikailag valószínűsíteni, de azt is, hogy a világnézetemmel nem tartom összeegyeztethetőnek magát a gondolatot sem, hogy pusztán biológiai statisztikai számként beszéljünk egy, az Isteni szikrát magában hordozó emberre, mivel ebből a gondolatmenetből következhetne hogy ad absurdum a próféták, messiások megjelenésére is e módon kellene gondolnunk.

Természetesen az így adott számokat, amelyek a nyers tehetség szintet jelentik, az adott társadalom zenei képzésének megfelelő kibontakozási valószínűségével meg kell szorozni. Ez mindig kisebb egynél, de jelenleg egynél nagyságrendekkel is kisebb lehet.

A TÁRSADALMI IGÉNYEK ÉS A MŰSZAKI LEHETŐSÉGEK ÖSSZEFONÓDÁSA

A robbanásszerű igény növekedés nem egy jól körülhatárolható, lineáris módon ábrázolható fejlődést eredményezett, mivel a társadalom egy többszörösen visszacsatolt, kaotikus atraktorokkal leírható nemlineáris rendszer. A műszaki és társadalmi változás eredménye tehát egy kaotikus átmenet atraktorokhoz történő igazodása révén jelenik meg, ez a letisztulási folyamat véleményem szerint éppen most zárul le a fejlett nyugati társadalmakban.

A zenetermelés személyi korlátai kiküszöbölésére a digitális hangszerelés eszközei és a szoftver stúdiók mellett, amelyek a személyi kreativitást kiterjesztő munkaeszközöknek tekinthetők, megjelentek a vadhajtások is, mint például a pitch (hangmagasság) korrektor, ami lehetővé teszi hogy egy esztétikailag megfelelő énekesnő produkcióját egy előre definiált skálához rögzítsük, lehetetlenné téve a hamis éneklést.

Az előbbiekre iparos családból való származásom és neveltetésem miatt úgy tudok tekinteni, mint egy élesebb szerszámra, de az utóbbit egyenesen csalásnak tartom, bár együtt érzek a felhasználóival. Non omne, quod licet, honestum est. (Julius Paulus, Digesta 50. könyv, 17.-fragmentum, 144 paragrafus. ca. AD 200)

A SZÁMÍTÓGÉPES HANGKELTÉS

A digitális hangkeltés története nem a közelmúltban kezdődött. Mint minden jelentős természettudományos és műszaki eredmény már régen, esetleg több mint egy évszázada

szigorlati tétellé vált a matematikai tanszékeken, mire a társadalmi körülmények és a műszaki lehetőségek fejlődése lehetővé tette a mérnökök számára felhasználásukat. A legfontosabb matematikusok akiknek a jelenlegi hangáradatot köszönhetjük a XIX. században Fourier, Laplace (szk), Bessel, Chebishev illetve a XX. században Neumann, Neuquist, Shannon voltak.

Most arra kell gondolnom, hogy a huszadik század matematikai felfedezései vajon milyen rajzolat tárgyát fogják képezni a XXII. század első éveiben?

A számítógépes hangkeltésről addig, amíg a személyi számítógépek nem fejlődtek ki nem érdemes beszélünk, mivel a társadalmi hatásuk jelentéktelen maradt. A PC-s hangkeltés sem akkor lett zene termelési tényező, amikor a XX. század hetvenes éveinek végén az első széleskörben elterjedt modellek megjelentek, mivel a hangjuk csak játék célra volt alkalmas.

A professzionális felhasználás lehetőségét egy, a számítástechnikától távol álló terület, az elektronikus billentyűs hangszerek számára kidolgozott összekapcsolási szabvány, a MIDI 1980-as megjelenése hozta el. Az eredeti célt meghaladva, már néhány hónapon belül megjelentek az első, nehezen kezelhető, de az akkori környezetben hihetetlen lehetőségeket nyújtó úgynevezett tracker programok. A robbanásszerű fejlődésre jellemző, hogy hazánkban 1981-ben teljes körűen működőképes rendszert mutattak be, és forgalmaztak a szegedi Szalay testvérek, MUZIX 81 néven.

A MIDI tracker program, a midi interfész és egy személyi számítógép segítségével először vált lehetővé a zenészek számára, hogy egy billentyűs hangszer, szintetizátor összes hangszínét felhasználva szólamonként játszanak fel zenedarabokat, úgy, hogy ezt akár a hálósoba sarkában is megtehették. Az ének szólam felvétele természetesen ekkor még nem volt így megoldható.

A következő jelentős változásra több mint egy évtizedet kellett várni. A kilencvenes évek közepére a személyi számítógépek teljesítménye a pentium processzorok és a 16 bites hangkártyák együttes megjelenésével elérte azt a szintet, amikor minden, a stúdiókban szalagos magnetofonokkal, keverőkkel és hardver bázisú effekt egységekkel megoldott feladat megvalósíthatóvá vált egy elérhető árú személyi számítógép segítségével.

Ma egy személyi stúdió az alábbi eszközökből épül fel, természetesen a számítógépet alapként értve:

Hangkártya: A külvilággal történő kapcsolattartásra szolgál, bemeneti egységként. Minősége csak a mikrofonos felvételek esetén fontos, mivel a szoftveresen előállított hangok esetében a hangkártya csak monitor szerepet tölt be.

MIDI billentyűzet: Gyakori, de nem kötelező elem, főleg zeneszerzéssel foglalkozók használják, de nem elengedhetetlen tartozék, mivel az algoritmikus és loop bázisú rendszerek esetében, valamint csak rögzítő (magnetofon) feladatot ellátó rendszerekben nem játszik szerepet.

CD író: Ez az eszköz teszi lehetővé a végeredmény tetszőleges felhasználásra alkalmas formában történő kivitelét a digitális rendszerből.

Zenei CAC szoftver: Főleg hangszerelési feladatok gyors megoldására alkalmas, hihetetlenül erőteljes eszköz. Egy egyszerű harmónia váz és a kívánt stílus, sebesség megadása után matematikai algoritmusokban megfogalmazott zenei szakértői rendszer generálja le a nyers, de már több szólamban hangszerelt MIDI fájlt, további feldolgozás céljára. A demonstráció során egy típusa bemutatásra kerül.

Video “gumizene” generátor: Előre definiált, de paraméterezzhető zenei frázisokat tartalmaz, hangulati elemekre bontva. Segítségével a videó feldolgozás során tetszőleges hosszúságú, a vágásokhoz igazított zenei aláfestést generálhatunk, közvetlen felhasználás vagy további feldolgozás céljára.

Szoftver stúdió: Egy digitális, soksávós magnetofon, keverőpult, kotta editor, szekvenszer program együttese, a PC-s zeneszerkesztés mindenese.

Plugin effektek: A szoftver stúdiókkal együtt használható, például visszhang vagy zengető effektek, valós időben futtathatók a virtuális keverőpulttal együtt.

Szoft szintetizátorok: Híres elektronikus hangszerek matematikai modell alapul megvalósításai, hasonló kezelő felülettel, hangzással.

Szemplerek: Akusztikus hangszerek hangmintáit tárolják, segítségével valósághű megszólalást lehet elérni, komolyzenei stílusokban is készíthetők velük felvételek. Az alábbi hazai vonatkozású hír részlet jól bemutatja a lehetőségeket:

A Shirokuma bemutatta a Notre Dame de Budapest Pipe Organ Samples hangminta-gyűjteményt, amely Tascam GigaStudio szoftverhez készült. A projekt nem titkolt célja, hogy a gyönyörű hangú magyar hangszereket megismertesse a világgal, és emellett az élő orgonamuzsika támogatásához is hozzájáruljon: a cég a bevétel több mint felét a templomoknak ajánlja fel az orgonák állapotának megőrzése érdekében. A készletben a crescendo, tremoló és redőnyeffektusok mellett még az orgonamotor és a regisztráció hangját is rögzítették a fejlesztők. A Pipe Organ Samples hangminta-gyűjtemény listaára 450 euró.

Virtuális instrumentek, zenészek: Egy ismert zenész, vagy énekes a saját stílusában játszik fel sok, adatbázisba rendezett töredéket. Ennek eredményét hallhattuk a rajzolat bevezetőjében a Lola demó alatt.

Loop bázisú rendszerek: Hangmintákon alapuló kreatív eszköz. Ez az eszköz átvezet bennünket a jenkori változások időszakába, erről a paradigma váltásról bővebben kívánok szólni.

PARADIGMA VÁLTÁS A GÉPPEL SEGÍTETT ZENESZERZÉSBEN

Ahhoz, hogy megértsük, hogy hogyan kapcsolható ez a fogalom a zenéhez, meg kell világítanom a paradigma fogalmát, hogy közös nevezőre kerüljünk.

Paradigma: egységes korszakot és tudós-közösséget általánosan jellemző “látásmód” vagy beállítódás. Zárt az alternatíváitól elkülönülő gondolati rendszer, elmélet, doktrína. Bizonyításra vagy összehasonlításra alkalmazott példa köznapi értelemben, egy időszakban uralkodó elméleti modellvariáns. Azoknak az előfeltevéseknek és feltételének az összességét, amelyek mellett egy kijelentés tudományos volta általánosan elfogadható és elfogadtatható, **Thomas s. Kuhn** A tudományos forradalmak szerkezete c. könyve óta jelöljük **paradigma** kifejezéssel.

Kuhn a paradigmát meghatározó uralkodó elméletnek nevezi, amely általánosan elfogadott magyarázatként, a társadalmi valóságra vonatkozó modellként értelmezhető.

Nézete szerint átfogó módszertani szabályok együttese, ugyanakkor a jelenségekkel szembeni intuitív alapbeállítottságot is magában foglalja. (pl. a klasszikus arisztotelészi filozófia, az einsteini relativitás elmélet egy-egy paradigmát testesít meg, amelyek egymással összehasonlíthatatlanok, nem összemérhetők.)

A paradigma maga is modell, egy tudomány művelésének mintája, történeti kategória, amely egy ponton uralkodóvá válik, hogy sokasodó kérdőjelek hatására forradalmi váltás után egy másik ponton megdőljön.

A paradigma nem csupán **leírja** az adott tudomány művelésének a módját, hanem **előírja** miként kell a tudományt művelni. Nem csupán a tudományon **belüli**, hanem ahhoz képest **külső** tényezőkre is utal. Nemcsak a **magyarázatot**, de már magát a **megismerést** is meghatározza.

Ezen talán hosszúra sikerült előkészítés után rátérek a rajzolatom talán legprovokatívabb részére. Véleményem szerint a zeneszerzés, és így a számítógéppel támogatott zeneszerzés is a klasszikus, "High-tech gépzongora" paradigmát követte egészen az elmúlt évekig. A zene legkisebb egysége a hang volt, melynek magassága, hossza volt jelölhető a kottákon elsődlegesen, illetve másodlagos, de nem egyértelmű jelzésekkel a hangzás dinamikája (például forte) és hangszíne (hegedű) is megadható.

A modern szemlélet, melynek még nincs neve, a loop bázisú rendszerekből nőtt ki. A loop angol kifejezés itt egy pontosan meghatározott hosszra darabolt, önmagához átmenet nélkül illeszthető, egy-néhány ütemes hangfelvételt jelent. Elterjedése magával hozta a több száz, több ezer hangmintát tartalmazó hangzás gyűjtemények megjelenését, de a legnagyobb változást mégis a jogászi felfogás zenei elfogadtatásával okozta, mivel a hangmintákat szabadon felhasználható, royalty mentes alkatrészként árusítják. Ennek eredményeképpen a zene ezen felfogás szerint olyan, tovább nem osztható részekből áll, ami után már nem kell jogdíjat fizetni.

Nem olyan fekete természetesen az ördög, amilyenre festik. Ennek az elvnek a segítségével egy kreatív, jó izéssel rendelkező ember meglepően élvezetes háttérzenéket tud előállítani, úgy, hogy a matematikai alapon működő rendszerek merevségét, kreativitást pusztító szemléletét el tudja kerülni, megoldva a jelenkor zenei termelési válságát.

Úgy vélem, hogy a zeneszerzők három jól elkülönült kasztra fognak szétválni, a pótolhatatlan egyedi egyéniségű művészek mellett megjelenik a hangzás előállító és a hangzást felhasználó alkalmazott zenei iparosok szélesebb rétege is.

Álljon itt egy pár soros termékleírás példaként, hogy mi vásárolható meg jelenleg a piacon:

"Pompás Zongora 1 & 2" 80 egyedi figurát tartalmaz (a legtöbb 16 taktus hosszúságú), mindegyiket 14 kulcsban ismétlik el (C, G, D, A, E, F, H, Am, Em, Dm, Bm, C#m, G#m, F#m) és a 48 multioktáv stílusú befejezés öt dúr hangnemben (és a relatív moll hangnemeikben) mindösszesen 1600 mintát jelent. A figurák és lezárások egyenletesen vannak elosztva 90 és 120 leütés/perc között, ez még több hajlékonyságot kölcsönöz a készletnek"

A SZÁMÍTÓGÉPES ZENESZERKESZTÉS ELTERJEDÉSÉNEK TÁRSADALMI HATÁSAI

A hatásokat a marketingben ismert SWOT analízis formájában adom meg, szándékosan csak a lényegyet, mint címszavakat kiemelve. Reményem szerint a leírtak vagy a rajzolatot követő hozzászólások során, vagy későbbi továbbgondolás által hozzá járulnak a jelenség helyes értékeléséhez:

Erősségek

- Gyorsan lehet széles körben elfogadható eredményt produkálni, így a zenei termelési válság megoldása lehet
- Erősíti a kis médiák (pl. helyi tv.) önállóságát
- Más eszközökkel gazdaságosan megoldhatatlan feladatokat egy művelt, de nem szakképzett ember könnyen elvégezhet – például egy amatőr film hangaláfestésének 5+1-es mozi szabvány szerinti elkészítését
- Az egyéni lehetőségeket kiterjeszti, mivel nagyon kis költségvetéssel stúdió minőségű hanganyagot (CD-t) lehet előállítani
- Bizonyos körben növeli a kreativitást, hobby eszközként kielégülést nyújt

Gyengeségek

- Nem interaktív, bár erre is vannak már kísérletek
- Végérvényesen elválik az előadó a hallgatóságtól, mivel nem lehet a művet élőben előadni

Lehetőségek

- Oktatási eszközként alkalmazva magasabb szintre lenne emelhető a zenei formák megértése
- Dokumentációs eszközként szolgálhat a szoftver stúdió egy CD-író segítségével. Kórus és hangszeres versenyek első körét lehetne az iskolákban felírt a CD-k segítségével lebonyolítani.
- Használata gyorsan megtaníthat egy bizonyos értékítéletre, néhány hét után a “király meztelen” érzés keríti hatalmába az embert a rádióban futó számok nagy részénél, és jobban tudja becsülni az értékes zenét.

Veszélyek

- Sematikus megoldásokra hajlamosít
- Ízlésromboló hatású lehet ha nem párosul megfelelő műveltséggel és bölcsességgel
- A stúdió zenészek lehetőségét szűkíti a virtuális zenészi technika elterjedése