

A MULTIDIMENZIONÁLIS HANGSZÍNTÉR VIZSGÁLATA
DOKTORI ÉRTEKEZÉS, 2012

<https://apps.lfze.hu/netfolder/PublicNet/Doktori%20dolgozatok/szigetvari-andrea/disszertacio.pdf>

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	i
Ábrák jegyzéke	iii
Hang- és videópéldák	vi
Bevezetés	vii
I. A végtelen hangzástér visszahódítása	1
I.1. Instrumentális kezdetek	6
I.1.1. A futurista lázadás	6
I.1.2. Arnold Schönberg: Farben	10
I.1.3. Edgar Varèse: A hang felszabadítása	19
I.2. Analóg elektronikus zene	32
I.2.1. A konkrét zene – Pierre Schaeffer	33
I.2.2. Elektronikus zene – Karlheinz Stockhausen	36
I.3. Számítógépes zene	43
I.3.1. Közvetlen digitális szintézis: MUSIC N programnyelvek	44
I.3.2. Jean-Claude Risset: A számítógéppel szintetizált hangok bevezető katalógusa	47
I.3.2.1. A katalógus szerkezete	48
I.3.2.2. Hangzásjegyek kialakítása hangszeres hangok imitációjával	50
I.3.2.3. Érzéki csalódások, hallási illúziók	51
I.3.2.4. Adatredukció	53
II. A hangszínek osztályozása és a hangzásdimenziók	55
II.1. A hangszínosztályozás zeneelméleti alapjai	55
II.1.1. Pierre Schaeffer: A zenei objektumok traktátusa	55
II.1.2. Denis Smalley: Spektromorfológia	62
II.2. Multidimenziós skálázás	66
II.2.1. Harmonikus akusztikus hangszerhangok multidimenziós skálázása	69
II.2.2. A hangszíntér mint zenei vezérlő struktúra	70
II.3. Akusztikai hangzásdimenziók	73
II.3.1. A spektrum amplitúdó-arányaitól függő tulajdonságok	73
II.3.1.1. A spektrum fényessége vagy élessége	75
II.3.1.2. A spektrum burkológörbéjének egyenetlenségei	77
II.3.2. Az összetevők frekvencia-arányaitól függő tulajdonságok	79
II.3.2.1. Harmonicitás-inharmonicitás-zaj skála	79
II.3.2.2. A harmonikus spektrum jellemzői	82
II.3.2.3. Az inharmonikus spektrum jellemzői	84
II.3.2.4. A zaj	87
II.3.3. A hangszín időben változó tulajdonságai	88
II.3.3.1. Az amplitúdó-burkológörbe	89
II.3.3.2. A spektrális fluktuáció	90
II.4. Kvalitatív dimenziók	92
II.4.1. Szemantikai differenciál skálák	93
II.4.2. Szortírozás, csopotosítás és a dendogram reprezentáció	96
II.4.3. Szókészlet	98
III. A redukált hangszíntér	106
III.1. A redukált hangszíntér meghatározása	107
III.2. A dimenziók kialakításának szempontjai	108
III.2.1. Percepció csomópontok	108

III.2.2.	Hangszínkategóriák és a kategorikus percepció szerepe	111
III.2.3.	Hangásdimenziók formateremtő képesége	115
III.3.	A redukció típusai	121
III.3.1.	A dimenziók fajtája	121
III.3.2.	A dimenziók száma	122
III.3.3.	Konstans és dinamikus dimenziók elkülönítése	122
III.3.4.	Dimenziók kiterjedése	123
III.3.5.	Lépések száma/mérete	124
III.3.6.	Lépések közti távolság	125
III.3.7.	Percepció-szemponúság	125
III.4.	Redukált hangszintér kialakítása	128
III.4.1.	Hipotetikus redukált hangszintér szerkezete	128
III.4.2.	Hangszintézis-, hangátalakítás-technikák tulajdonságai	130
III.4.2.1.	Hangfelvétel, -átalakítás	131
III.4.2.2.	Hullámformaismétlés	132
III.4.2.3.	Additív szintézis	137
III.4.2.4.	AM/RM	140
III.4.2.5.	FM	144
III.4.2.6.	Szubtraktív szintézis	149
III.4.2.7.	Granuláris szintézis	152
IV.	Redukált hangszinterek gyakorlati alkalmazásai	158
IV.1.	John Chowning Turenas c. művének mintaanalízise az új terminológia segítségével	158
IV.1.1.	A Turenas hangszintérének vizsgálata	160
IV.1.1.1.	A darabban előforduló hangzástípusok leírása	160
IV.1.1.2.	A darab redukált hangszintérének dimenziói	163
IV.1.1.3.	A Turenas hangzástípusainak elhelyezése a hangszintérben	173
IV.1.2.	A mű elemzése	174
IV.1.2.1.	Szerkezet	174
IV.1.2.2.	I. rész: az alapanyagok bemutatása	175
IV.1.2.3.	II. rész: variációk hangmagasság-, hangszín- és térmozgás-transzformációkra	179
IV.1.2.4.	III. rész: Visszatérés, coda	187
IV.2.	CT - valós idejű audiovizíó megvalósítása redukált hangszinterekben	189
IV.2.1.	Jelenidejű, interaktív, jelenidejű rendszer	189
IV.2.2.	Kép és hang kölcsönös átértelmeződése	191
IV.2.3.	CT-projektleírás	194
IV.2.4.	A CT-t realizáló interaktív hangszer leírása	197
IV.2.5.	Hangszintereken belüli mozgások kialakítása	206
V.	Összefoglalás	217
	Bibliográfia	221
	Függelék	230

Ábrák jegyzéke

I-1. ábra: Wishart három dimenziós zenei rácsa	3
I-2. ábra: Russolo: Risveglio di una citta c. művének kottaképe	8
I-3. ábra: Schönberg Farben c. művének referencia-akkordja	11
I-4. ábra: Schönberg Farben c. művét nyitó akkordmenet érdeességértékei	12
I-5. ábra: Schönberg Farben c. művének 1-3. ütemében szereplő hangszer-kombinációk érdeességértékei	13
I-6. ábra: Arnold Schönberg Farben c. művének 18-23. üteme. Részlet Burkhard elemzéséből.	14
I-7. ábra: Arnold Schönberg Farben c. művének 7-9. üteme.	16
I-8. ábra: Varèse: Intégrales - tömegek kijelölése a 6-13. ütemben	25
I-9. ábra: Varèse: Intégrales - összeolvadás a 19. ütemben	30
I-10. ábra: Risset hangkatalógusának elemei (teljes lista)	49
I-11. ábra: Risset hangkatalógusának elemei (kiválogatott lista)	50
I-12. ábra: Risset harangpélda	53
II-1. ábra: Schaeffer 4 hallási funkciója	56
II-2. ábra: Schaeffer Traktátusának klasszifikációs rendszere	58
II-3. ábra: Multidimenziós skálázás folyamatábrája	68
II-4. ábra: Grey háromdimenziós hangszíntere	69
II-5. ábra: Wessel kétdimenziós hangszíntere	71
II-6. ábra: Hangmagasságok dallammá olvadása - teszt kottapéldája	72
II-7. ábra: Spektrum spektrális súlypontja	75
II-8. ábra: Az élesség és a kritikus sávok összefüggése	76
II-9. ábra: Spektrális egyenetlenség	77
II-10. ábra: Rezonanciahely a spektrumban	78
II-11. ábra: Smalley harmonicitás-zaj skálája	79
II-12. ábra: Tristimulus diagram	83
II-13. ábra: Páros és páratlan összetevők aránya	84
II-14. ábra: Majdnem harmonikus hang spektruma	85
II-15. ábra: Elszórtan elhelyezkedő összetevőkkel rendelkező inharmonikus hang	86
II-16. ábra: Sűrűn elhelyezkedő összetevőkkel rendelkező inharmonikus hang	86
II-17. ábra: Zérusátmenetek száma és a zajosság összefüggése	88
II-18. ábra: Amplitúdó-burkológörbe	89
II-19. ábra: Dinamikai változások archetípusai Smalley spektromorfológiájában	90
II-20. ábra: Példák a Bismarck-féle szemantikai differenciál skála jelzőpárjaira	94
II-21. ábra: Szemantikai profil adatai táblázat formájában	95

II-22. ábra: Szemantikai profil vizualizációja kor alakú vonaldiagrammal	95
II-23. ábra: Szemantikai profil vizualizációja vonaldiagrammal	96
II-24. ábra: Dendogram kialakításának folyamata	97
II-25. ábra: Hangszerhangok osztályozása dendogram segítségével	98
II-26. ábra: Pedersen hangleíró kifejezéseinek csoportosítása	101
III-1. ábra: Érdesség a frekvenciaarányok függvényében	108
III-2. ábra: Kategorikus percepció teszt pengetés és vonás azonosításával	113
III-3. ábra: Kategorikus percepció teszt impulzussorok összehasonlításával	114
III-4a. ábra: „A” magánhangzó granulálását és szűrését bemutató hangszintér 1.	122
III-4b. ábra: „A” magánhangzó granulálását és szűrését bemutató hangszintér 2.	123
III-5. ábra: Folyamatos átmenet képzése akkord- és hangszínérzet között	124
III-6. ábra: Érzékelési szakadozottság ábrázolása hangszintérben	125
III-7. ábra: Hangszerhangok közötti interpolációt reprezentáló hangszintér	126
III-8. ábra: Redukált hangszintér szerkezete	128
III-9. ábra: Hangparaméterek együttes vezérlése mátrix segítségével	129
III-10. ábra: Fuvola hangjának hullámforma-reprezentációja	132
III-11. ábra: Hullámforma-ismétlés: szinuszhullám létrehozása	133
III-12. ábra: Hullámforma-ismétlés: háromszöghullám létrehozása	133
III-13. ábra: Hullámforma-ismétlés: szinuszos összeadása	134
III-14. ábra: Hullámforma-ismétlés: előre rögzített forma elkülönítése	135
III-15. ábra: Hullámforma-ismétlés: periódus izolálásának „hibája”	135
III-16. ábra: Hullámforma-ismétlés: periódus rajzolása	136
III-17. ábra: Amplitúdó-burkológörbe töréspontjai	137
III-18. ábra: Trombitahang szonogram-analízise	138
III-19. ábra: Additív szintézis szoftver főablaka	139
III-20. ábra: Amplitúdó-moduláció folyamatábrája	140
III-21. ábra: Amplitúdó-moduláció spektruma	141
III-22. ábra: Amplitúdó-moduláció szintézis szoftver főablaka	142
III-23. ábra: Frekvencia-moduláció folyamatábrája	144
III-24. ábra: Frekvencia-moduláció spektruma	145
III-25. ábra: Visszaverődő frekvenciák a frekvencia-moduláció spektrumában	145
III-26. ábra: Formánsok képzése frekvencia-modulációval	146
III-27. ábra: Frekvencia-moduláció szintézis szoftver főablaka	148
III-28. ábra: Szubtraktív szintézis szoftver főablaka	150
III-29. ábra: Hangszíndimenziók kombinációja	151
III-30. ábra: Granuláris szintézis hangszemcséje	153
III-31. ábra: Granuláris szintézis szoftver főablaka	156

IV-1. ábra: Chowning: Turenas - grafikus kotta	161
IV-2. ábra: Chowning: Turenas - hangzástulajdonságok táblázata	164
IV-3. ábra: Chowning: Turenas - ütött hangok amplitúdó-burkológörbéi	168
IV-4. ábra: Chowning: Turenas - 0:27 - 0:33 sec. szakasz szonogram-analizise	170
IV-5. ábra: Chowning: Turenas - hangzástípusok dimenzióértékei	172
IV-6. ábra: Chowning: Turenas - T1+H1 hangszíntereinek profilja	173
IV-7. ábra: Chowning: Turenas - 3 szerkezeti felosztás összehasonlítása	174
IV-8. ábra: Chowning: Turenas - szerkezet	175
IV-9. ábra: Chowning: Turenas - PK1+PK2+G1 hangszíntereinek profilja	176
IV-10. ábra: Chowning: Turenas - térbeni mozgások	177
IV-11. ábra: Chowning: Turenas - 1:28 - 1:35 szakasz szonogram-analizise	178
IV-12. ábra: Chowning: Turenas - hangszíntranszformáció G1, PK2 és H1 között	179
IV-13. ábra: Chowning: Turenas - T1+H1+H2 hangszíntereinek profilja	180
IV-14. ábra: Chowning: Turenas - T1+T2+T3 hangszíntereinek profilja	181
IV-15. ábra: Chowning: Turenas - témák összehasonlítása	182
IV-16. ábra: Chowning: Turenas - RT-k hangszíntereinek profilja	184
IV-17. ábra: Chowning: Turenas - hangszíntranszformáció RT-k között	185
IV-18. ábra: Chowning: Turenas - PK1+PK4+PK7 hangszíntereinek profilja	186
IV-19. ábra: Chowning: Turenas - témák összehasonlítása	187
IV-20. ábra: Chowning: Turenas - G1+G2 hangszíntereinek profilja	188
IV-21. ábra: Interaktív rendszer struktúrájának megfogalmazásai	190
IV-22. ábra: Interaktív rendszer felépítése	191
IV-23. ábra: CT komputer-tomográf animáció képzése	195
IV-24. ábra: CT képkockák	196
IV-25. ábra: CT animáció grafikus partitúrája	198
IV-26. ábra: CT animáció képkockáit irányító szoftver főablaka	199
IV-27. ábra: CT animáció elemzésének adatai	200
IV-28. ábra: CT hangszínterét realizáló szoftver főablaka	201
IV-29. ábra: CT-t relizáló szoftver 1 szólamának szerkezete	203
IV-30. ábra: Az áttérképezés szerkezete a CT-ben	204
IV-31. ábra: Az áttérképezést végző mátrix a CT-t realizáló szoftverben	205
IV-32. ábra: CT hangzásdimenzióinak vezérlőtáblája 1.	208
IV-33. ábra: CT hangzásdimenzióinak vezérlőtáblája 2.	208
IV-34. ábra: CT hangszíntereinek összehasonlítása táblázatban	210
IV-35. ábra: CT hangszíntereinek összehasonlítása szonogramokkal	211
IV-36. ábra: CT hangszíntereinek összehasonlítása vonalas diagramokkal	212
IV-37. ábra: CT animációjának első 500 frame-je	213

Hang- és videópéldák

Hang01: CT egy szólamú szakasz kiindulási hangja, női suttogás	209
Hang02: CT: statikus granulás hangszövet	210
Video01: CT: dinamikus granulás hangszövet 1 videóvezérléssel.	214
Video02: CT: dinamikus granulás hangszövet 2. videóvezérléssel	214
Video03: CT: részletek a műből	215

A példákat a mellékelt CD tartalmazza.
