

TARTALOM

1. A hangmagasság	7
1.1. A periódusidő és a frekvencia	8
1.2. Hangmagasságérzet	10
1.2.1. A regiszter és a hangmagasságérzet	11
1.2.2. A spektrum és a hangmagasságérzet	12
1.2.3. A hanghossz és a hangmagasságérzet	13
1.3. Hangmagasságok lejegyzése	14
1.3.1. A hagyományos ötvonalas lejegyzés kialakulása	14
1.3.2. Más lejegyzési módszerek	19
1.3.3. XX. századi lejegyzési módszerek	20
2. A hangosságérzet	22
2.1. A decibelskála	22
2.1.1. A hangteljesítményszint, a hangintenzitás és a hangnyomásszint	23
2.1.2. A decibel értékének kiszámítása	24
2.1.3. A környezetünkben előforduló hangok relatív hangossága	24
2.1.4. A decibelértékek összegzése	26
2.2. A hangosságérzet	28
2.3. Az amplitúdó-burkológörbe (ADSR-görbe)	29
3. A hang spektruma és a hangszínérzet	32
3.1. Szinuszhangok összeadása	33
3.1.1. A lebegés és az érdekesség	33
3.1.2. Az összeolvadás	36
3.2. Hangspektrumok osztályai	39
3.2.1. A harmonikus hangok	39
3.2.2. Az inharmonikus hangok	41
3.2.3. Zajok, zörejek	42
4. A hallás	45
4.1. A hallószervrendszer működése	45
4.1.1. A külső fül és a dobhártya	46
4.1.2. A középfül	47
4.1.3. A belső fül	49
4.1.4. A hangok felismerése	52
4.2. A hallórendszer működésének hatása a hallási érzetekre	52
4.2.1. A hallásküszöb	53
4.2.2. A hangosság érzékelése	53
4.2.3. A kritikus sávok	54
4.2.4. A hangmagasságok felismerése	55
4.2.5. Az elfedés	55
4.2.6. Az összeolvadás feltételei	56
4.2.7. Kombinációs hangok	56
4.2.8. Az interaurális hangerőkülönbség	57

4.2.9. Az interaurális időkülönbség	57
4.2.10. Tévesztési kúp	58
4.2.11. A koktélparti effektus	58
5. Hangközök, skálák, hangolások.....	59
5.1. A hangközök	59
5.1.1. A hangmagasságok megkülönböztetése	59
5.1.2. Különbség vagy arány?	59
5.1.3. A tiszta hangközök.....	61
5.2. A hangmagasságok kombinációiból eredő pszichoakusztikai jelenségek	64
5.2.1. Különbségi hang	64
5.2.2. Összhang.....	65
5.2.3. Virtuális alaphang.....	65
5.3. Skálák	65
5.3.1. Pentaton (ötfokú) skála	66
5.3.2. Diatonikus (hétfokú) skálák	67
5.3.3. Kromatikus (tizenkét fokú) skála	67
5.3.4. Mikrointervallumokat tartalmazó skálák.....	68
5.3.5. A diatonikus skálák megjelenései alaphangtól függően	68
5.4. A temperálás.....	69
5.4.1. A püthagorasz kvintek.....	69
5.4.2. Középhangos hangolások	71
5.4.3. Egyenletes temperálás.....	72
6. Ritmus01	75
6.1. A ritmus fogalma.....	75
6.2. A ritmus kialakulása az európai zenében.....	77
6.2.1. A ritmus az ókori görögöknél.....	77
6.2.2. A ritmus a gregorián énekek korában	78
6.2.3. Ars nova.....	79
6.2.4. A napjainkban használatos ritmusértékek kialakulása	80
6.3. A ritmusértékek és jelöléseik.....	80
6.3.1. Alap ritmusértékek	80
6.3.2. A ritmusok megnyújtása: átkötés, pontozás.....	81
6.3.3. Nem-páros osztások (triola, kvartola stb.)	82
7. Ritmus02	84
7.1. A tempó és a metrum	84
7.1.1. Tempóértékek	84
7.1.2. A metrum	87
7.1.3. A leggyakrabban használt ütemmutatók. Páros és páratlan ütemek.....	87
7.1.4. Aszimmetrikus metrumok	90
7.1.5. Váltakozó metrumok	91
7.1.6. A metrum belső változásai	92
7.2. Ritmusképletek kialakulása.....	94
7.2.1. A klasszikus zenére jellemző ritmusképletek.....	94
7.2.2. Kortárs zenei ritmustechnikák	95
7.3. A számítógép és a ritmus.....	100
8. Az akusztikus tér	102

<u>8.1. Az akusztikus tér érzetét meghatározó tulajdonságok.....</u>	<u>102</u>
8.1.1. A direkt hang és a visszaverődések	102
8.1.2. A hang visszaverődései és a felület tulajdonságai	104
8.1.3. A hang irányának érzékelése.....	108
<u>8.2. A teremakusztika tudományának kezdeti fázisa.....</u>	<u>108</u>
<u>9. A hangzástér modellezése.....</u>	<u>110</u>
<u>9.1. Terek akusztikus építése, módosítása.....</u>	<u>110</u>
9.1.1. Görög színházak	110
9.1.2. Velencei iskola.....	111
9.1.3. Opera – zenekari árok	112
9.1.4. Koncerttermek.....	114
9.1.5. Moduláris termek, ahol az akusztika és/vagy az ültetés szabadon változtatható.....	114
<u>9.2. Az elektroakusztikus hangosítás tervezése.....</u>	<u>114</u>
9.2.1. Monó-sztere, quadro, surround	115
9.2.2. Sokcsatornás rendszerek.....	116
<u>10. Az audiojel útja: az elektroakusztikus átviteli lánc. A mikrofon és a keverőasztal.....</u>	<u>127</u>
<u>10.1. A mikrofon.....</u>	<u>127</u>
10.1.1. A mikrofon működési elve	128
10.1.2. Mikrofonok iránykarakterisztikái	129
<u>10.2. A keverőasztal.....</u>	<u>131</u>
10.2.1. A keverőasztal szerkezete.....	131
10.2.2. Keverőasztal virtuális modellje	134
<u>11. A hang digitalizálása.....</u>	<u>137</u>
<u>11.1. Analóg-digitális hang.....</u>	<u>137</u>
<u>11.2. A digitalizálás folyamata</u>	<u>138</u>
11.2.1. Mintavételezés.....	138
11.2.2. Kvantálás	139
11.2.3. A kódolás	139
<u>11.3. A digitalizált hang minőségét meghatározó tényezők.....</u>	<u>140</u>
11.3.1. A mintavételezési frekvencia.....	140
11.3.2. A kvantálás finomsága.....	144
11.3.3. A digitális túlvezérlés (clipping)	146
<u>11.4. A digitalizált hang minőségét meghatározó tényezők.....</u>	<u>148</u>
<u>12. Digitális audio tömörítése, hangfájlformátumok.....</u>	<u>149</u>
<u>12.1. Digitális hangfájlok mérete, bitsebessége</u>	<u>149</u>
<u>12.2. Digitális audio tömörítése</u>	<u>150</u>
12.2.1. Veszteséges és veszteség nélküli tömörítés.....	151
12.2.2. A pszichoakusztikai modell, azaz a percepció szerinti kódolás	151
12.2.3. Az elfedés jelensége és alkalmazása a tömörítés során	152
<u>12.3. Az MPEG-kódolás.....</u>	<u>152</u>
12.3.1. MPEG-rétegek (Layers).....	153
12.3.2. Az MP3.....	153
12.3.3. A tömörített hangok minősége és mérete közötti összefüggések	154
<u>12.4. Digitális hangformátumok.....</u>	<u>155</u>

12.4.1. Digitális hangfájlok szerkezete	155
12.4.2. Általánosan elterjedt audioformátumok és -típusok	156
13. Hanganalízis, hangszintézis	159
13.1. Hanganalízis	159
13.1.1. Kezdeti hangelemzési módszerek	159
13.1.2. A hullámforma reprezentáció	162
13.1.3. A spektrum ábrázolása	163
13.2. Hangszintézis	170
13.2.1. Szintézistechnikák	170
13.2.2. Szintetizátorok	171
13.2.2.2. Szoftver-szintetizátorok	172
14. A MIDI- és az OSC-protokoll	176
14.1. MIDI	176
14.1.1. A MIDI adatsor szerkezete	177
14.1.2. A MIDI-üzenetek	178
14.1.3. A MIDI korlátai, hátrányai	179
14.2. OSC	180
14.2.1. Az OSC szerkezete: a kliens-szerver architektúra	180
14.2.2. OSC-üzenet	180
14.2.3. OSC felhasználása	181
15. Számítógépes zenei szerkesztők	182
15.1. Kottaszerkesztő programok	182
15.2. A szekvencer	185
15.3. DAW	187
15.4. Mintavevők	188
15.5. Integrált rendszerek	190