

Lydanalyse, MUS4831

Innføring og oversikt

Hovedmålsetting = å kunne knytte
flest mulig forbindelser mellom
musikkopplevelsen og lyden, m.a.o. å
bli en enda bedre lytter

Hovedområder:

1. Lyd, signal, representasjoner, analyse, syntese
2. Persepsjon, dvs. hørsel, psykoakustikk, lytting, musikkognisjon, mentale skjema, forkunnskaper (økologisk psykologi), bevegelse, emosjoner, osv.
3. Mønstre/trekk i lyden, dvs. rytme, tekstur, klang, harmonikk, modalitet, melodikk, stil, genrer, og representasjoner av disse samt utforsking av store musikkksamlinger

Hva lærer du? (fra emnebeskrivelsen):

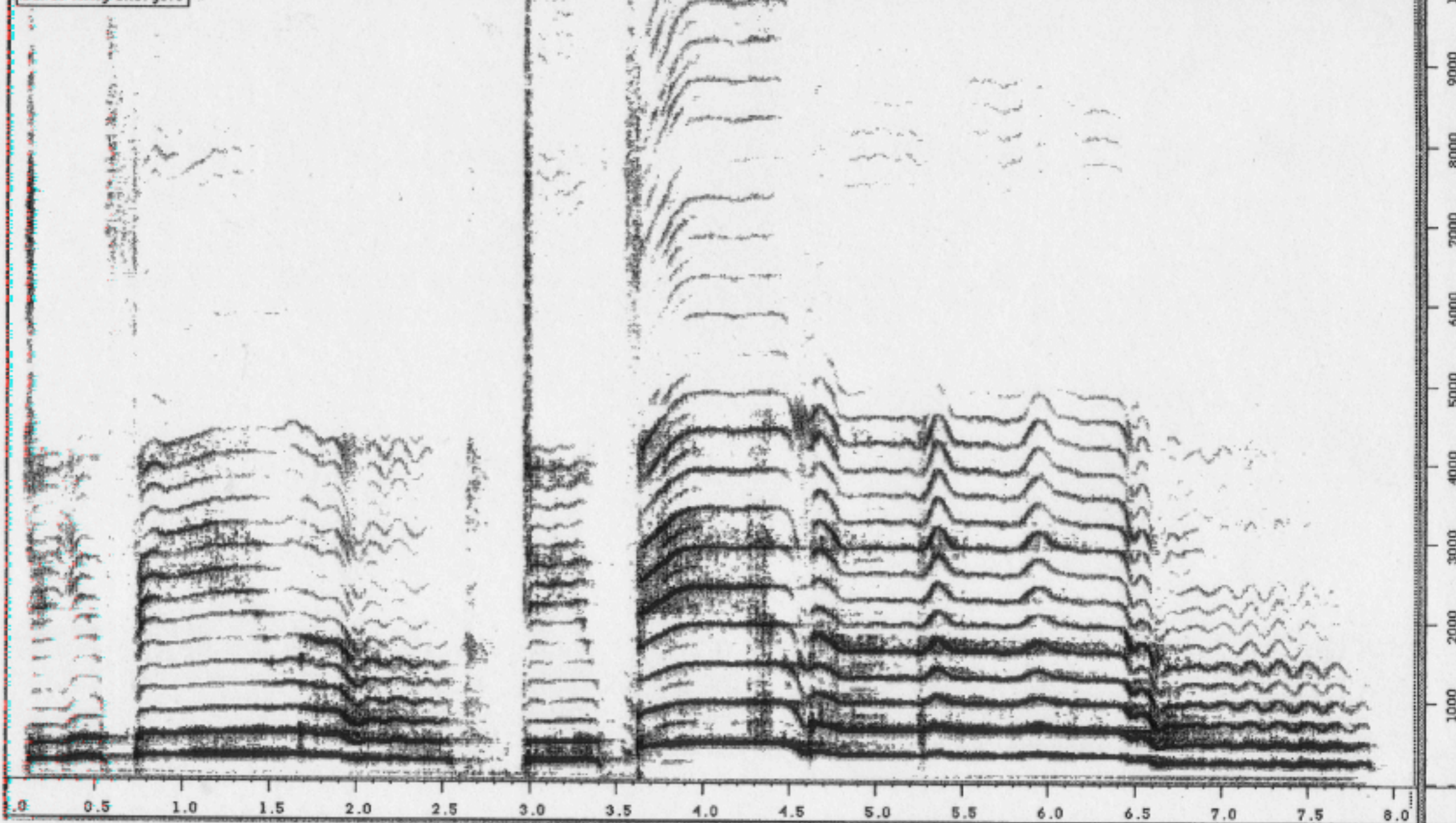
1. "kjenne til teorier og metoder innen videregående forskning på musikalsk lyd"
2. "praktiske ferdigheter i bruk av nyere teknologi og programvare for videregående forskning på musikalsk lyd"
3. "være i stand til å arbeide selvstendig med forskningsprosjekter på musikalsk lyd innen ulike genrer og stiler"

Hovedutfordringer:

1. Gripe trekk i lyden og finne hensiktsmessige representasjoner av disse, dvs. fange det flyktige
2. Knytte forbindelser mellom opplevde egenskaper og mer almene symboler
3. Kunne forske direkte på lyd, dvs. være uavhengig av vestlig notasjon

Generelt: Knytte forbindelser mellom det *sub-symbolske*, det *symbolske*, og det *supra-symbolske*

Carol King analysis



Do you feel love, do you feel love.

Musical notation for the lyrics "Do you feel love, do you feel love." The notation is written on a single staff in treble clef with a key signature of one sharp (F#). The melody consists of eighth and quarter notes, with triplets indicated by a '3' over a bracket. The lyrics are placed below the notes: "Do" under the first note, "you" under the second, "feel" under the third, "love," under the fourth, "do" under the fifth, "you" under the sixth, "feel" under the seventh, and "love." under the eighth. The final note is a quarter note G4.

Timescales of sonic features and of music-related actions (from Snyder 2000), our focus in the approximately 16 to 0.2 Hz range:

Table 1.1
Three Levels of Musical Experience

	Events per second	Seconds per event
EVENT FUSION (early processing) Functional units = individual <i>events</i> and <i>boundaries</i> ; pitches, simultaneous intervals, loudness changes, etc.	16,384	1/16,384
	8,192	1/8,192
	4,096	1/4,096
	2,048	1/2,048
	1,024	1/1,024
	512	1/512
	256	1/256
	128	1/128
	64	1/64
	32	1/32
MELODIC and RHYTHMIC GROUPING (short-term memory) Functional units = <i>patterns</i> ; rhythmic and melodic groupings, phrases.	16	1/16
	8	1/8
	4	1/4
	2	1/2
	1	1
	1/2	2
	1/4	4
	1/8	8
FORM (long-term memory) Functional units = large scale <i>constancies</i> ; sections, movements, entire pieces.	1/16	16
	1/32	32
	1/64	1 min 4 sec
	1/128	2 min 8 sec
	1/256	4 min 16 sec
	1/512	8 min 32 sec
	1/1,024	17 min 4 sec
	1/2,048	34 min 8 sec
1/4,096	1 hr 8 min 16 sec.	

Gunstige forutsetninger:

1. Teknologi, særlig digitalisering av lyd og tilhørende signalbehandlingsmuligheter
2. Stadig bedre (men fortsatt ufulstendig) forståelse av lydpersepsjon
3. Bedre (men langt fra ferdigutviklet) begrepsapparat for lydegenskaper

Av disse tre forutsetningene er kanskje den siste den viktigste: Lydforskning forutsetter mentale kategorier som tar utgangspunkt i subjektive lytteerfaringer og etterhvert knyttes an til akustiske egenskaper, dvs. en 'ovenfra-og-ned' ('top-down') tilnærming som f.eks. hos Schaeffer

Some morphological categories:

- Grain = Continuous movement across a rough surface
- Motion (“Allure”) = Slower fluctuations in harmonic content, in pitch, in loudness, etc.
- Schaeffer also suggested these categories may apply across different timbres and instruments

General point: Sound seems to be a good transducer of action information

Criteria for sonic objects

- Listen to this sequence of rather different sounds:
- Sounds may be cut at arbitrary points in time, or:
- Sounds may be cut at qualitative discontinuities, or:
- Cuts may be determined by shapes e.g. as in the following editing of the sounds set:

Criteria of facture

<i>Criteria of mass</i>	Ordinary note	N	N'	N''
	Complex note	X	X'	X''
	Varied note	Y	Y'	Y''

- Extensive further qualification of criteria in the morphology, here summarized in the typomorphological table:

		1	2	3	4	5	6	7	8	9
CRITERIA for musical perception	Qualification (2-3) Evaluation (4-9)	TYPES	CLASSES	GENRES	SPECIES (size and width of the dimensions in the musical field)					
		typo-morphological summary	musical morphology	musical characterology	PITCH		INTENSITY		DURATION variations of emergence	
					SITE OF TESSITURA	WIDTH OF VARIANCE	SITE OF WEIGHT	WIDTH OF RELIEF	IMPACT	MODULE
1	MASS	TONIC type N COMPLEX X VARIABLE Y ANY W,K,T	1. Pure sound 2. Tonic 3. Tonic group 4. Stiped 5. Nodal group 6. Node 7. Fringe	Characteristic TEXTURES of mass			WEIGHT OF HOMOGENOUS MASS	PROFILE of the texture of a mass		(threshold of recognition for short sounds)
2	DYNAMICS	mil: homogenous H iterative Z weak weft N,X,T note shape N,X,N',X" impulsion N,X' cyclic Zk reiterated E accumulated A	Anamorphosis: SHOCKS RESONANCE Profiles: cresc. decrease. delta hollow biting Anamorphosis: flat	ATTACKS(dynamical timbre) 1. abrupt 2. steep 3. soft 4. flat 5. mild 6. pressed 7. tail			WEIGHT OF PROFILED MASS as function of its module	PROFILE MODULE	VARIATION OF PROFILE slow medium fast	SHORT SOUNDS MEASURED SOUNDS LONG SOUNDS
3	HAMONIC TIMBRE	either: GLOBAL TIMBRE or: secondary timbre of masses M1 tm1 M2 tm2 M3 tm3 ...	(linked to the masses) NIL 1-7 TONIC 2 COMPLEX 6 CONTINUOUS 3-4 STRIPED 4-5	CHARACTER OF THE SOUNDING BODY hollow-filled round-sharp bright-dull etc.	COLOUR dark bright	WIDTH narrow wide 1 2 3 4	RICHNESS poor timbre rich timbre	density? volume? 1 2 3 4	variation: of width, of colour, of richness, from 1 to 9	(threshold of recognition for short sounds)
4	MELODIC PROFILE	Un-folding Profile Anamorphosis Fluctuation N, X N, X N, X Evolution Y, T Y, W N, W Modulation G, P G, M G, K	(Only Y notes) podatus clivis toculus porrectus	character of profile: melodic pizz. trailing, etc.	or site of profile (see mass)	melodic variance weak medium strong	link of melodic profile with dynamic profile	slow medium fast 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Partially or totally, se col. 3	start sustain decay
5	PROFILE OF MASS	Typological evolution Fluctuation N/X or X/N Evolution Y/W or W/Y Modulation G/W or W/G	(Only thickness) dilated delta slimming hollowing	characteristic evolution in mass in harmonic timbre	consequences for the tessitura or the colour (mass and harmonic timbre)	melodic variance weak medium strong	link of mass profile with dynamic profile	slow medium fast 1 2 3 4 5 6 7 8 9	Partially or totally, se col. 3	start sustain decay
6	GRAIN	Pure or mixed by resonance scrubbing iteration	Trembling Seething Limpid rough dull smooth large clear fine	harmonic compact-harmonic compact compact-discontinuous discontinuous discontinuous-harmonic	GRAIN SEEN AS MASS OR TIMBRE colour of grain	thickness of grain	Relative weight GRAIN-MASS LINKED Dynamic texture of grain	variation of grain width/speed from 1 to 9	variation of grain width/speed from 1 to 9	tight adjusted loose 1 2 3 4 5 6 7 8 9
7	GAIT	Pure or mixed mechanical living natural	order fluctuation disorder 1 2 3 4 5 6 7 8 9	regular cyclic vibrato progressive irregular steep fall damped incident		variance of pitch of the gait weak medium strong	Relative weight allure/dynamic Dynamic relief of gait	variation of gait width/speed from 1 to 9	variation of gait width/speed from 1 to 9	tight adjusted loose 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Schaeffer's and co-workers' project:

- Focus on fragments of sound
- *Sillon fermé*: initially a practical necessity (but now living on in DJ scratching as 'skip proof')
- The typology: the overall shape of the sonic object
- The morphology: the internal features of the sonic object
- Typology and morphology based on listening, hence on subjective criteria
- Schaeffer claimed a non-linear relationship between subjectively experienced features and acoustics
- However, Schaeffer saw a long-term project of establishing correlations between percepts and signal (see e.g. Peeters and Deruty 2008 for a signal-based implementation)

Utfordringer ved komplekse lydbilder:

- Blandinger med flere lydkilder på en gang, som i orkestrasjon:

Cing.

B-cl.

Bs.

VI I

VI II

Vc.

sehr ausdrucksvoll

mit Dämpf.

mit Dämpf.

mit Dämpf.

sehr ausdrucksvoll

p cresc. f dim p

p cresc. f dim p piu p

p sehr ausdrucksvoll f dim p piu p

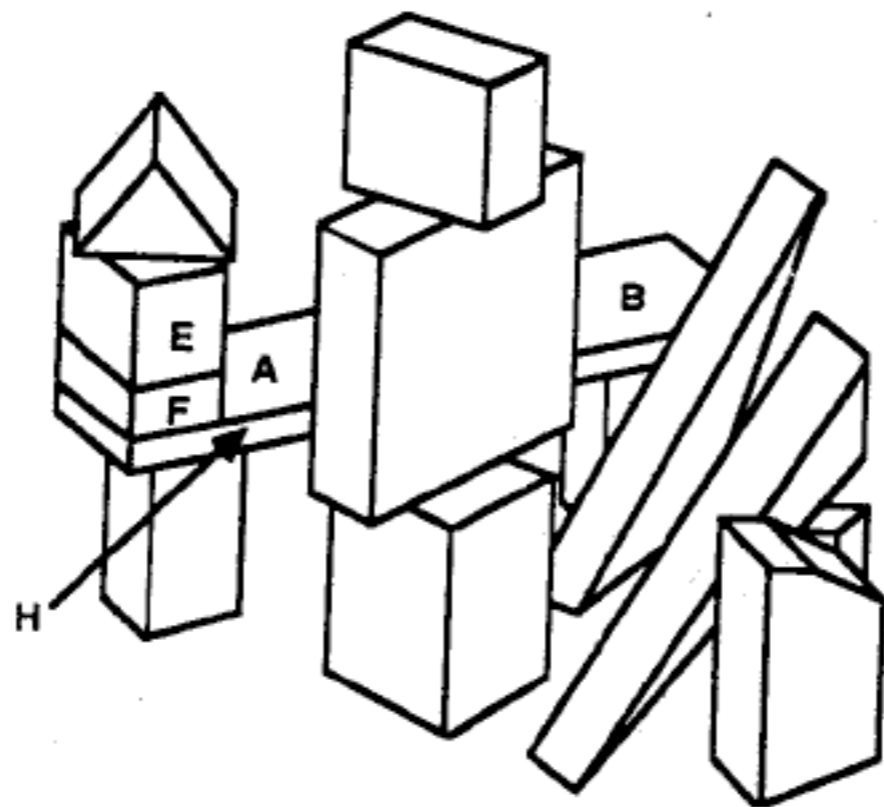
p mit Dämpf. cresc. f dim p piu p

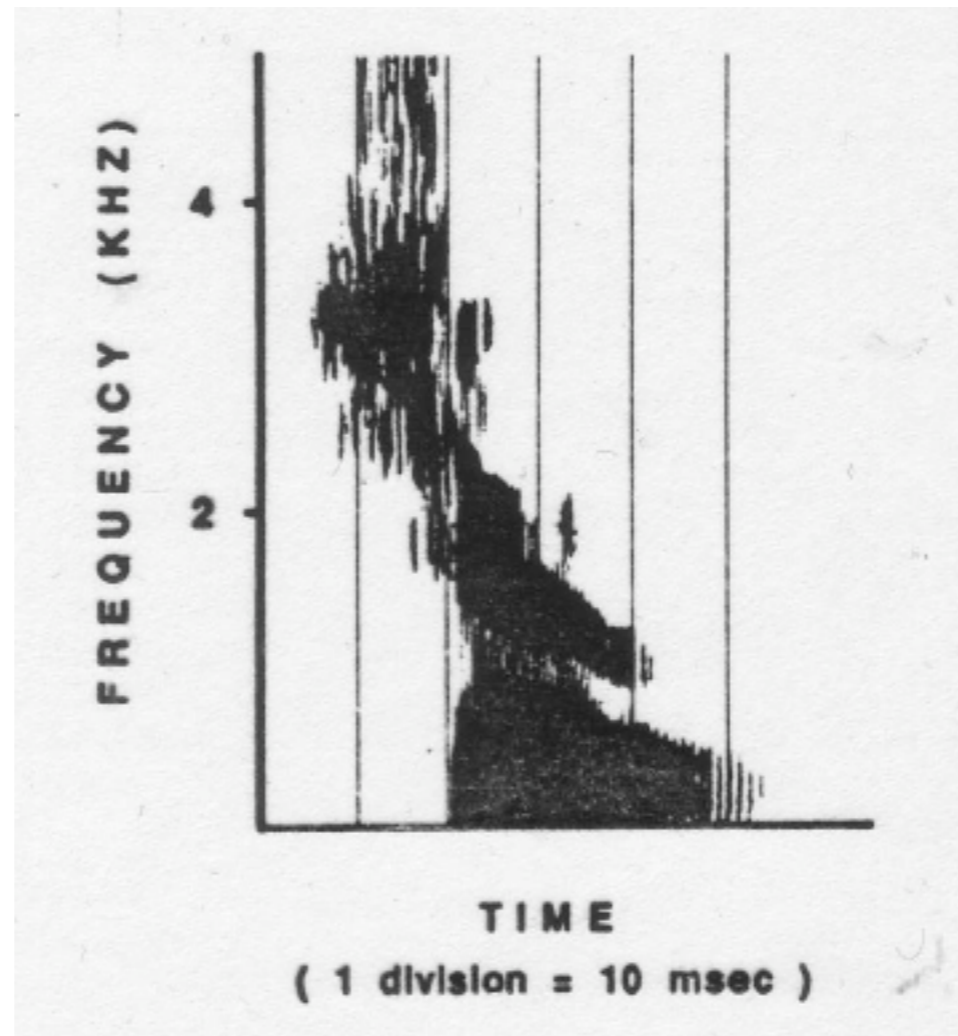
p mit Dämpf. cresc. f dim p piu p

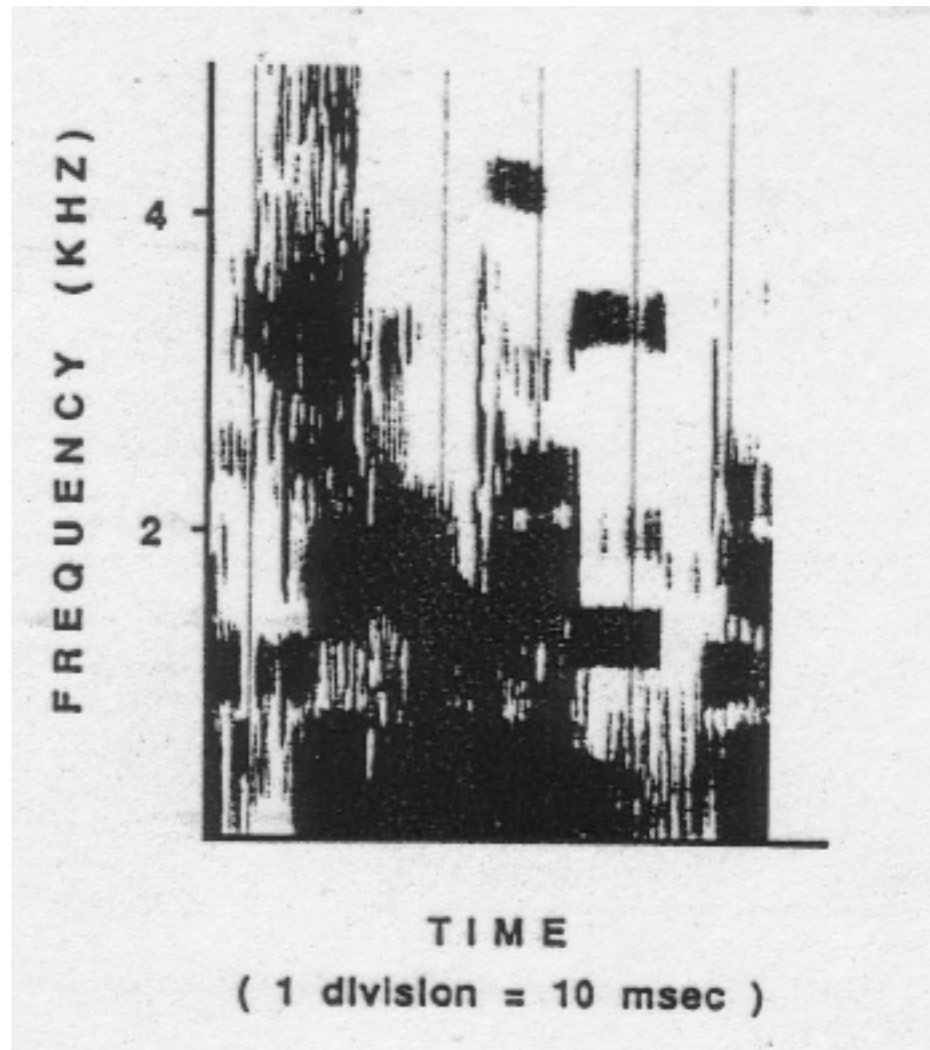
p mit Dämpf. cresc. f dim p piu p

Utfordringer ved komplekse lydbilder:

- Flere samtidige begivenheter og/eller sjikt i musikken
- Som generell utfordring: Lydsceneanalyse (Auditory Scene Analysis)



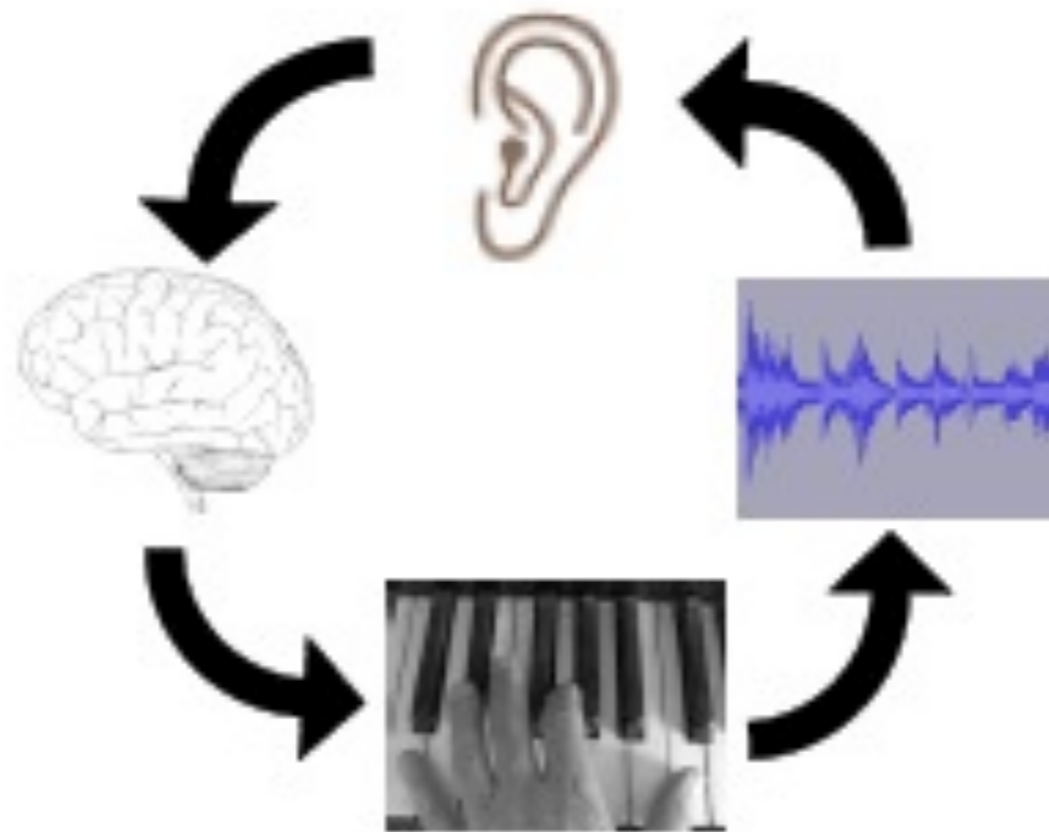




Lyd og kroppsbevegleser

- Økende bevissthet om sammenhengen mellom persepsjon og handling
- Rytme- og bevegelsesegenskaper en vesentlig del av lydanalyse, f.eks. i beat tracking
- Som generell model:

Motor theory as a perception-action cycle:



Crucial point of motor theories: variable acuity in motor images, i.e. not necessarily exact replication of sound-producing or sound-tracing actions; approximate, sketchy images are also valuable and interesting!

Arbeidsstrategier:

1. Leke med lyd, eksperimentere, prøve, feile, justere, prøve igjen, osv.
2. Koble subjektive lytteerfaringer med signalegenskaper
3. Systematisk 'analyse-gjennom-syntese'
4. Billedliggjøre: Tenke akustikk, signal, bearbeidelser, matte, osv. som grafikk
5. Generelt: Forstå og tenke selv!

Undervisningsplan for Lydanalyse, MUS4831

1. 23/08/12 (ARJ/RIG) Innføring og overblikk (med repetisjoner av lydteori/-persepsjon), samt presentasjon av programvare
2. 30/08/12 (ARJ) Programvare og øvelsesgjennomgang
3. 06/09/12 (RIG) Signalrepresentasjoner (tidsdomene, frekvensdomene, perseptuelle, etc.), Collins kap. 1-5
4. 13/09/12 (ARJ/RIG) Analyse gjennom syntese med øvelser (PD, Max/Msp, Spear, etc.)
5. 20/09/12 (RIG) Lyd, metaforer, kategorier og representasjoner fra Schaeffer til Music Information Retrieval, "MIR" (lese Orio)
6. 27/09/12 (ARJ/RIG) Lydattributter/-representasjoner: Sammenhenger mellom signal og psykoakustiske deskriptorer
Uke 40 - undervisningsfri
7. 11/10/12 (TH) Lyd i rom: Impulsrespons, filtre og perseptuelle egenskaper
8. 18/10/12 (ARJ/RIG) MIR: Rytme, teoretisk og praktisk (lese Sethares kap. 1-5 og Collins kap. 7 og 9)
9. 25/10/12 (ARJ/RIG) MIR: Sound'/timbre egenskaper, teoretisk og praktisk
10. 01/11/12 (ARJ/RIG) MIR: Databearbeidelser: plotting, statistikk, mønstre, likhet, osv., teoretisk og praktisk
11. 08/11/12 (ARJ/RIG) MIR: Sosial og emotive merkelapper og metadata, teoretisk og praktisk
12. 15/11/12 (ARJ/RIG) Oppsummering

Basislitteratur:

- Nicola Orio: *Music Retrieval: A Tutorial and Review*, 2006. Kan lastes ned her: <http://www.nowpublishers.com/product.aspx?product=INR&doi=1500000002>.
- Nick Collins (2009): *Introduction to Computer Music*.
- William A. Sethares (2007): *Rhythm and Transforms*, kap. 1-5. Finnes som e-bok ved UBO, <http://ask.bibsys.no/ask/action/show?pid=080470521&kid=biblio>

Supplerende lesning:

- Perry R. Cook: *Music, cognition, and computerized sound : an introduction to psychoacoustics* (finnes som e-bok ved UBO).
- Gareth Loy (2006/2007): *Musimathics : the mathematical foundations of music, Volume 1 & 2*.
- Schaeffer, P. (with sound examples by Reibel, G., and Ferreyra, B.) (1998, first published in 1967). *Solfège de l'objet sonore*. Paris: INA/GRM.

Arbeidsform:

- Forelesninger
- Lesepensum
- Praktisk arbeid med programvare
- 4 øvelser i løpet av kurset
- Semesteroppgave, gjerne som et praktisk prosjekt
- Seminarinnlegg i tilknytning til semesteroppgaven

Underveisøvelser:

1. Spektralanalyse av lyder: Prøve ut forskjellige innstillinger
2. Analyse gjennom syntese: Prøve å gjenskape lyder ved additiv syntese
3. Beattracker: Utforske hvordan å trekke ut puls fra musikkutdrag
4. Psykoakustiske attributter: Trekke ut utvalg perseptuelt viktige trekk i et musikkutdrag ("feature extraction")