

# MUS4831 - Lydanalyse

22 august 2013

# Hovedmålsetning

Å kunne knytte flest mulig forbindelser mellom musikkopplevelsen og lyden, med andre ord: å bli en enda bedre lytter

- 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, gener, og representasjoner av disse samt utforskning av store musikkamlinger

# Hva lærer du? (fra emnebeskrivelsen)

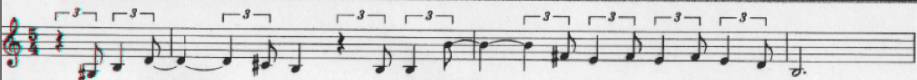
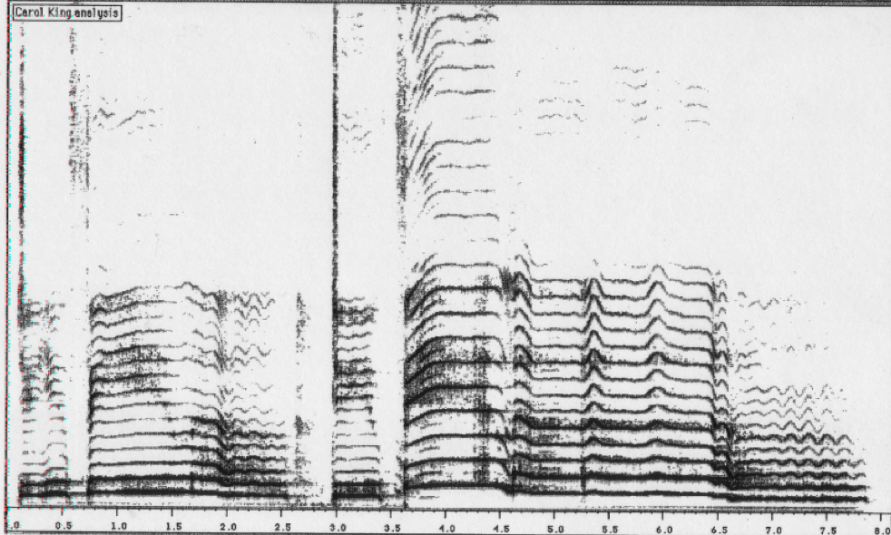
- 1 kjenne til teorier og metoder innen videregående forskning på musikalsk lyd
- 2 praktiske ferdigheter i bruk av nyere teknologi og programvare for videregående forskning på musikalsk lyd
- 3 være i stand til å arbeide selvstendig med forskningsprosjekter på musikalsk lyd innen ulike genrer og stiler

# Hovedutfordringer

- 1 Gripe trekk i lyden og finne hensiktsmessige representasjoner av disse, dvs. fange det flyktige
- 2 Knytte forbindelser mellom opplevde egenskaper og mer almenne 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.

**Table 1.1**  
Three Levels of Musical Experience

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

- Fra Snyder (2000). Tidsskalaer for lydegenskaper og musikkrelaterte bevegelser.
- Vårt fokus i dette kurset er innenfor kategoriene “Event Fusion” og “Melodic and Rhythmic Grouping”

- Teknologi: Opptaksmuligheter (særlig digitalt) av lyd gir enorme muligheter for å forstå mer om lyd
- Kunnskap om lydpersepsjon blir stadig bedre, og er nødvendig for å forstå hvordan begrensningen i menneskers hørsel former det vi hører
- Begrepsapparat. Hvordan kan vi beskrive lyder? Med utgangspunkt i vår subjektive lytteopplevelse ønsker vi å beskrive lyd med fysiske/akustiske/'objktive' begrep. F.eks. som i Schaeffers 'ovenfra-og-ned' klassifisering av lydobjekter.



# Lydobjekt / Sonic object / l'objet sonore (P. Schaeffer)

Lyder som vi opplever som en 'enhet'. Stammer ofte fra én lydproduserende bevegelse.

Eksempler fra Schaeffer's *Solfège de l'objet sonore*.

- CD 3, 13: rekke av lydobjekter
- CD 3, 14-16: diverse eksempler på lydobjekter

Eksempler gjort på "lukkede" plater som gikk i loop og ved klipping og liming av lydopptak gjort på magnetisk teip.

# Schaeffer's klassifisering av lydobjekter

*Criteria of facture*

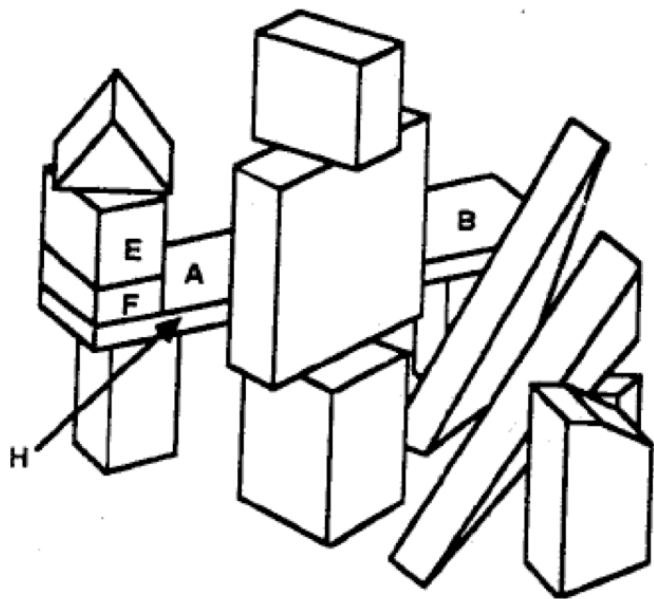
<i>Criteria of mass</i>	Ordinary note	N	N'	N''
	Complex note	X	X'	X''
	Varied note	Y	Y'	Y''

- 3 typer opphav (criterion de facture)
  - impulsiv
  - utholdt
  - iterativ
- 3 typer for tone (criterion de masse)
  - stabil
  - kompleks
  - variabel

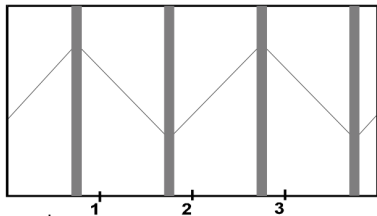
Lydeksempler fra solfège:  
cd3 40-42

# utfordringer ved komplekse lydbilder

- Vi har sjelden å gjøre med bare én lyd av gangen hvor lydobjektene kommer på rekke.
- Flere samtidige begivenheter
- Generell utfordring: Lydsceneanalyse (Auditory Scene Analysis, Bregman 1990)



Eksempel med lyd: ASA CD, track 29. 1 min 18 sek

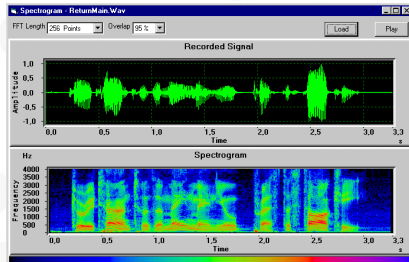


fra Bregman & Ahad 1995:

<http://webpages.mcgill.ca/staff/Group2/abregm1/web/downloadsdl.htm>

# Hvordan beskrive lyd på et enda mer detaljert nivå?

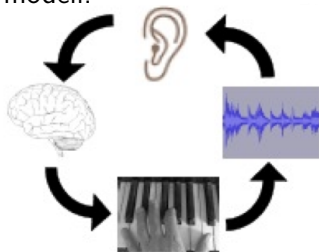
- Visualisering
  - waveform
  - spektrogram
- Målinger
  - Root-mean-square
  - Autokorrelasjon
  - Anslagstid
  - Spektral centroide
  - +++
- Analyse gjennom syntese
  - additiv syntese
  - subtraktiv syntese
  - fysisk modellering



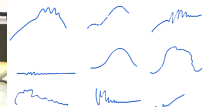
# Lyd og kroppsbevegelser

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

modell:



metode (sound tracing):



# 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!



# Arbeidsform:

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

- Nicola Orio: Music Retrieval: A Tutorial and Review, 2006.
- Nick Collins (2009): Introduction to Computer Music. (skal være tilgjengelig på akademika)
- W. A. Sethares (2007): Rhythm and Transforms, kap. 1-5.

## Supplerende lesning:

- Perry R. Cook: Music, cognition, and computerized sound : an introduction to psychoacoustics
- Gareth Loy (2006/2007): Musimathics : the mathematical foundations of music, Volume 1 & 2.
- Schaeffer, P. (1998, first published in 1967). Solfège de l'objet sonore. Paris: INA/GRM.

- Matlab (MIR Toolbox)
- PD
- Max
- Sonic Visualiser
- Spear

Se oversikt med lenker til nedlasting på kurssiden

# Oversikt (omtrentlig)

- 22.08. - Intro: Rep. lydteori, persepsjon + presentasjon av programvare
- 29.08. - Innføring i Matlab og PD, prøv selv
- 05.09. - Signalrepresentasjoner (tid/frekvens/perseptuell)
- 12.09. - vikar Lyd, metaforer, kategorier (fra Scaheffer til MIR)
- 19.09. - Analyse gjennom syntese
- 26.09. - vikar / undervisningsfri
- 03.10. -
- 10.10. - Beattracking
- 17.10. - vikar
- 24.10. - Music Information Retrieval: Rytme, teoretisk og praktisk
- 31.10. - MIR: 'Sound'/timbre egenskaper, teoretisk og praktisk
- 07.11. - MIR: Databearbeidelser: plotting, statistikk, m.m.
- 14.11. - Oppsummering

Følg med på kurssiden for endringer.