



Ljud

som informationsbärare

Kurs-PM, VT 2020

Uppdateras löpande på kursomgångens hemsida i Canvas:

DT1175VT20-1 Ljud

<https://kth.instructure.com/courses/17105>

KTH EECS - TMH
Avdelningen för Tal, musik och hörsel
Skolan för Elektroteknik och Datavetenskap
KTH

DT1175 Ljud

7,5 hp, program CMETE2 (Civ.ing Medieteknik åk 2), period 3

Kontaktlärare och kursansvarig

prof Sten Ternström, stern@kth.se

Kursmål

Kursens syfte är att ge alla blivande civilingenjörer i medieteknik, oavsett framtida inriktning, en allmän grund i akustik, ljudlära och teknisk mediering av ljud, tal och musik.

Efter genomförd kurs ska du kunna

- redogöra för de olika representationsnivåerna i ljudburen kommunikation, och placera in ett givet fenomen eller problem på rätt nivå,
- göra en överslagsbedömning av huruvida ljudburen kommunikation kommer att fungera under olika givna förutsättningar, inklusive avstånd, antal inblandade personer, utrustning, lokal, programmaterial, bakgrundsljud, användargränssnitt och lagringsmedia.

För att nå dessa övergripande mål behöver du kunna

- tillämpa vågrörelseläran och akustiska grundbegrepp för att beskriva hur ljud med olika våglängd från olika källor utbreder sig i givna miljöer
- tillämpa grundkunskaper om hörselns förmåga och begränsningar vid bedömning av givna ljuds hörbarhet, lokalisering och hälsorisker
- göra enkla beräkningar av fördröjningar, effektivvärden, akustiska tryck, effekter, intensiteter och motsvarande nivåer, samt av rumsakustiska storheter; och kunna välja lämpliga formler utifrån en allmänt hållen problembeskrivning
- förklara kvalitativt vad ett ljudspektrum av ett enskilt ljud visar och hur det kan påverkas av filter
- redogöra för akustiska och elektriska egenskaper för vanliga typer av mikrofoner och högtalare
- redogöra på en funktionell nivå (t ex blockschemor) för hur ljudsignaler representeras och behandlas i analog respektive digital form
- känna igen olika vanliga typer av distorsion och missljud på hur de låter
- redogöra i stora drag för hur olika särdrag i tal- och muskljud är informationsbärande
- beskriva huvudprinciper och användningsområden för aktuell talteknologi, dess möjligheter och begränsningar
- programmera i Python för att göra enkla räkneoperationer på digitalt lagrade ljud

Litteratur

Ternströms m.fl. kompendium *Ljud som informationsbärare*, 170 sidor, 95 kr. Hela boken ingår i kursfordringarna. Kurkompendiet är rejält moderniserat inför 2020, så äldre upplagor fungerar inte bra. Kompendiet köpes på EECS servicecenter, Osquars Backe 2 / Lindstedtsvägen 3, plan 4.

Kurs-PM, räkneövningar och laborationsanvisningar finns på kurswebben. Det är viktigt att du har med dig räkneövningshäftet till övningarna, och laborationsanvisningarna till laborationerna.

Schema

Schemat finns på KTH-webben. En direktlänk till kursens schema finns under Kursinformation på Canvas. OBS dock att **laborationerna** p.g.a. antal grupper och assistenter m.m. kanske kan komma att ändras och kanske avvika från TimeEdit. Vid behov anslås ändringar på kursens kalender i Canvas samt med meddelanden.

Föreläsningar

2-3 dubbeltimmar i veckan. Vi rekommenderar starkt att du läser in motsvarande avsnitt i boken *innan* föreläsningen. Åtskilliga viktiga ljudexempel samt muntligt extramaterial ges på föreläsningarna. Det kan bli svårt att få högt betyg på kursen om man inte har varit närvarande. Extra föreläsninganteckningar delas normalt inte ut. De flesta bilder av betydelse finns redan i boken, och lärarnas bildspel finns för det mesta på Canvas.

Laborationer

Tre laborationer om vardera tre timmar ingår i kursen. Syftet är ge egen praktisk erfarenhet av ljud som komplement till bokens teori. Gruppstorleken är 10-12 personer, grupperna heter 1-6. Den första ljudlaborationen "Hörsel" görs i **halvgrupper**, 1A 2A, ... 6A och 1B, 2B ...6B . **Gå igenom labbschemat i god tid** och kontrollera att du kan närvara på din grupps schemalagda tider. Om du inte kan närvara med din egen grupp, gör då i första hand ett byte med en kamrat i en annan grupp. Om detta inte går, eller vid sjukdom, anmäl det så snart som möjligt till assistenten, så att vi kan lösa det tillsammans. Assistenten kommer att föra närvarolista. Se till att du också får assistentens signatur på ditt labbhäfte.

Du **måste** ha med ditt häfte med laborationsanvisningar, som du laddar ned från kurswebben och skriver ut själv. Till varje laboration hör **förberedelser** med ett antal små deluppgifter som du ska ha löst i förväg. När ni kommer till labben lottar vi fram vilka som ska redogöra för varsin deluppgift på whiteboard inför gruppen. Om du blir framlottad och inte kan redogöra för deluppgiften, så kan assistenten **stryka en av dina bonuspoäng** från kontrollskrivningen.

Tid: 2 timmar och 45 minuter enligt schemat, med början kvart över hel timme.

1. **Hörsel.** Du får göra flera olika mätningar på din egen hörsel: audiogram, frekvensdiskrimination m.m. (kapitel 3 i boken). Utförs i halva grupper om 6 personer.

Plats: TMH, Lindstedtsvägen 24 plan 1 (källarplanet, rum "Mätlab"). För att ha utbyte av laboration 1 är det viktigt att ha varit med på föreläsningen om kapitel 3 i boken.

2. **Signaler.** Du får pröva olika programmaterial på en ljuddator med mixer, och framkalla olika typer av distorsion, så att du känner igen dem i fortsättningen (kapitel 6). Hela grupper, 12 personer. För att ha utbyte av laboration 2 är det viktigt att ha varit med på föreläsningarna om kapitel 6 i boken.

Plats: MID, Lindstedtsvägen 5 plan 6 (högst upp), rum 4632 & 4633

3. **Musik.** Du får en introduktion till MIDI-tekniken, och får processa MIDI-inspelningar så att de får olika musikaliska uttryck (kapitel 9). Hela grupper, 12 personer. För att ha utbyte av laboration 3 är det viktigt att ha varit med på Anders Fribergs föreläsning om musik som informationsbärare.

Plats: MID, Lindstedtsvägen 5 plan 6 (högst upp), rum 4632 & 4633

Hjälp assistenten att återställa ordningen på labbplatsen efteråt - tack!

Vi vill inte ha mat och dryck i labb-lokalerna - tack för att du respekterar detta.

Övningar och övningsgrupper

Vi har två sorters räkneövningar som ges parallellt. Den ena är som en traditionell övning; där går Sten Ternström igenom färdiga exempel på tavlan, och kommenterar. Den lämpar sig för dig som helst följer med i lärarens takt och antecknar. Den andra gruppen är mer som en räknestuga; där finns teknolog Andreas Wingqvist som hjälper var och en vid behov. Den lämpar sig för dig som helst räknar i egen takt. Ta med boken och en räknare med log och trig. Men framför allt, ta med en egen utskrift av **räkneexemplen** med alla lösningar **vid övningstillfällena**. De finns på kursens hemsida. För eget arbete finns det ytterligare räkneexempel i slutet av kompendiet. Dessutom finns det gott om extentor och gamla kontrollskrivningar på Canvas.

Studiebesök

Den 7 februari 2020 får vi komma på studiebesök på Riksteaterns ljudavdelning. Vi får information om hur landets största teaterorganisation arbetar med ljud i fält och i studio. Studiebesöket innehåller också en rolig kopplingsövning med mixerbord och kringutrustningar. Närmare information kommer på Canvas. Om du redan har *yrkesmässig* vana vid studioutrustningar för musikproduktion så behöver du inte komma på studiebesöket.

Examination

En frivillig två timmars **kontrollskrivning** ges torsdagen den 6 februari kl 08-10 i salarna D32-5 och D42. En placeringslista kommer att finnas. Kontrollskrivningen består av åtta korta räkneuppgifter som ger 1 poäng vardera. Endast svaren ska redovisas, inte lösningarna.

Alla **laborationer** och **tentamen** måste vara klara för att du ska få betyg på kursen. Fullgjorda laborationer ger 2,5 hp och godkänd tentamen ger 5,0 hp. Efterhand som vi granskar/rättar så lägger vi in resultaten i Canvas. Labbpoängen räknas ihop först när alla laborationer har givits, plus några dagar till innan de har trängt in i LADOK.

Tentamen äger rum torsdagen den 12 mars 2020 kl 8-13 i salarna D32-4 och D41-2. En placeringslista kommer att finnas. Det är obligatoriskt att förhandsanmäla sig till tentamen. För mer information, besök <https://www.kth.se/student/kurs/tentamen?programme=media> Första omtentamen ges den 5 juni 2020 kl 08-13 i sal D34.

Hjälpmedel: på kontrollskrivning och på tentamen får du ha med kompendiet *Ljud som informationsbärare* som hjälpmedel. Du får anteckna fritt i kompendiet. Du kommer också att behöva en enkel fickräknare med log- och trig-funktioner. Du får inte ha med något annat material (inga extentor, lab-anvisningar, övningsexempel; vare sig på papper eller elektroniskt). Tentamen kommer att innehålla fem tal som kan ge totalt 50 poäng vid rättningen. Att du får ha med dig boken på tentan innebär att frågorna också kan vara litet svårare. Du kanske till exempel måste kombinera information från flera kapitel i samma problem.

Extentor som kan ge viss vägledning anslås på kursens hemsida. Huvudregeln är att ordinarie tentors lösningar publiceras, men inte omtentors.

Betygsskala

A-B-C-D-E-Fx-F där A-E är godkänt och Fx-F är underkänt. Preliminärt används dessa betygsgränser: 25-29,5 poäng ger E; 30-34,5 ger D; 35-39,5 ger C; 40-44,5 ger B; 45-50 ger A. Vissa enklare räknetal märkta med *asterisk måste lösas rätt för du ska få godkänt på tentan. Man kan alltså inte nå godkänt enbart på uppsats-problemen.

Slutbetyget grundar sig på en sammanvägning av tentapoängen och kontrollskrivningspoängen. Ju fler poäng du får på KS, desto *mindre viktig* blir tentamenspoängen, dvs desto lättare blir det att klara sig på tentan. Ett exempel:

Du skriver 6 poäng på KS. Din tentamenspoäng viktas då ned med $(50 - 6) / 50 = 44/50$. Om du då skriver full pott, 50 poäng, på tentamen, får du $50 \times (44 / 50) + 6 = 50$ poäng. Om du istället skriver 25 poäng på tentamen får du $25 \times (44 / 50) + 6 = 31$ poäng (avrundas till närmaste heltal). Detta under förutsättning att du klarat alla talen märkta med asterisk.

Med högsta poäng på KS kan man alltså få ett godkänt E med 20 poäng på tentan.