



KTH Datavetenskap
och kommunikation

DT1130 Spektrala transformeringar

Kursanalys

1 Kursdata

Kursens namn	Spektrala Transformeringar
Kursnummer	DT1130
Kurspoäng fördelat på exam-former	7.5 (ten 4.5, lab 3)
När kursen genomfördes	Period 2, HT 2013
Lärare (undervisningstimmar)	<i>Jonas Beskow</i> (kursansvarig och föreläsare - 16F, 24L, 8S), <i>Kalin Stefanov</i> (övnings- och labassistent 12Ö, 24L), <i>Bajibabu Bollepalli</i> (övningsassistent 12 Ö), <i>Niklas Vanheinen</i> (labassistent - 24L)
Antal reg. studenter	57
Prestationsgrad efter 1:a exam.tillfället	95%
Examinationsgrad efter 1:a exam.tillfället	84%

2 Kursmål

Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna

- analysera ljudsignaler med hjälp av spektrum/spekrogram och redogöra för samband mellan spektrum, analysfönsterlängd och upplösning i tid- och frekvensdomän.
- förklara och beräkna konsekvenserna av sampling och kvantisering av analoga signaler.
- beskriva signaler matematiskt i termer av komplexa svängningar/fasvektorer, samt utnyttja fourierserier för att dela upp periodiska signaler.
- analysera enkla linjära system, samt beräkna olika egenskaper hos dessa såsom filterekvation, överföringsfunktion, pol- och nollställeskonfigurationer, amplitudsvar och impulssvar (samt för tvåpolsresonatorer även centrumfrekvens och bandbredd), och relatera dessa till varandra.
- redogöra för och tillämpa faltning av signaler i en och två dimensioner.
- redogöra för funktion och användningsområde hos den diskreta fouriertransformen, och numeriskt beräkna denna, samt redogöra för FFT-algoritmens princip och dess beräkningsegenskaper.
- redogöra för grundläggande principer och algoritmer vid filtrering och spektralbaserad komprimering av bilder.

- implementera filtrering och spektral behandling av verkliga signaler (ljud/bilder) med hjälp av Matlab.
- behärska Matlab för allmänna beräkningar och visualisering, och speciellt filtrering och spektral behandling av ljud och bilder.

2.1 Hur kursen är utformad för att uppfylla målen

Kursen har stort fokus på studentaktivitet som en förutsättning för lärandet. En viktig del av detta är de laborationer som täcker in olika huvudområden i kursen. Laborationerna utförs självständigt/parvis av studenterna. Det självständiga arbetet är en viktig del av lärandeprocessen; genom att få ägna tid åt att lösa problem egenhändigt får studenterna förståelse på djupet för ämnet. Därför förväntas en stor del av laborerandet ske på icke schemalagd tid, men det finns även ett antal schemalagda timmar till förfogande för handledning (och redovisning) av laborationerna. Dessutom ingår även en självständig inlämningsuppgift i matlabprogrammering. Uppgifterna redovisas vid ett seminarium, där studenterna förklarar och berättar om sina lösningar för varandra i grupper. Detta moment är uppskattat och ger studenterna lite träning i muntlig presentation inför en mindre grupp. På räkneövningarna löser assistent och studenter gemensamt problem ur kursmaterialet. Ett system med hemtal och kamraträttning inför/vid varje övningsstillfälle hjälper studenterna att komma igång med problemlösandet och gör att de kommer bättre förberedda till övningarna. På föreläsningarna presenteras bakgrund och teori, men även illustrera rikligt med illustrativa exempel och praktiska/datorbaserade demonstrationer eller simuleringar där så är möjligt.

3 Kursens pedagogiska utveckling I

Inför årets kursomgång gjordes tillsammans med assistenterna en grundlig genomgång av övningsmaterialet. Dels samlades några olika sektioner med olika ursprung ihop och fick ny enhetlig layout och en struktur som gör materialet överblickbart; dels adderades ett antal uppgifter i olika svårighetsgrad.

Några smärre schemajusteringar gjordes, så att (1) föreläsningarna hinner gå igenom mera teori innan ett ämne kommer upp på övningarna när dit, (2) Matlab-delen startar tidigare under kursen (vecka 2) och (3) den schemalagda labhandledningstiden har fördubblats från 12h till 24h.

Slutligen har det sjuöatts ett försök med betygsatta laborationer. Att det är på försök innebär att för de studenter som så önskar, så kan de välja ett nytt betygssystem där man får en *lab-poäng* baserat på sina insatser i labkursen. Dessa poäng vägs sedan samman med tentamenspoängen för att ge slutbetyget. De studenter som inte väljer detta får som tidigare P/F på labkursen och får betyget från tentadelen.

I samband med införandet av lab-poäng har även laborationerna gjorts om; de har förenklats och delats upp i en grundläggande del och en avancerad del, vilket gör att studenterna kan välja hur mycket de vill göra utifrån sin ambitionsnivå.

4 Kontakt med studenterna under kursens gång

4.1 Studenter i årets kurs-nämnd

David Samuelsson

4.2 Resultat av kursmöten under kursens gång

Inga formella möten under kursens gång, men mail-kommunikation och diskussioner i samband med föreläsningar.

5 Kontakt med övriga lärare under kursens gång

Kontinuerliga diskussioner med lärarna under kursens gång. Tre assistenter, varav två är nya på kursen för året och en var ny förra året kräver tät kommunikation (typiskt inför varje övning/lab)

6 Kursenkät; teknologernas synpunkter

6.1 Period, då enkäten var aktiv

Efter tentamen, två veckor framåt

6.2 Frågor, som adderades till standardfrågorna

- Kursen var intressant och meningsfull
- Mina förkunskaper var tillräckliga
- Jag fick stort utbyte av {föreläsningar/laborationer/övningar}
- Bra balans mellan olika kursaktiviteter

6.3 Svarsfrekvens

63% (36 av 57)

6.4 Förändringar sedan förra genomförandet

Nej

6.5 Helhetsintryck

Rimlig svarsfrekvens på enkäten. De som svarar uppfattar kursen som givande och meningsfull, men ganska svår. Projektuppgiften speciellt uppskattad.

7 Kursansvarigs tolkning av enkät

7.1 Positiva synpunkter

Över lag verkar kursen ha gått hem hos studenterna, i allmänhet nöjda med föreläsningar och övningar. Laborationer och projektuppgift ger nya, viktiga insikter.

7.2 Negativa synpunkter

Språkförbistringar på övningspassen (båda assistenterna pratar engelska, varav en med ganska kraftig indisk brytning). Svåra labbar, för dåliga förkunskaper i Matlab. Svårt att se röd tråd mellan föreläsningar, övningar och labbar.

7.3 Var kursen relevant i förhållande till kursmålen?

Kursen upplevdes som relevant och intressant och innehållet speglade målen.

7.4 Syn på förkunskaperna

Förkunskaperna sågs över lag som tillräckliga.

7.5 Syn på undervisningsformen

Det finns önskemål på mer övningar, mer föreläsningar och mer labbar... många anser att laborationerna är tidskrävande, men att de också har ett stort värde inlärningsmässigt.

7.6 Syn på kurslitt/kursmaterial

Generellt verkar det uppdaterade övningsmaterialet fungerat bra, men det är några som efterlyser en fysisk kursbok, som finner det opraktiskt att läsa böcker i elektroniskt format.

7.7 Syn på examinationen

Labbar och programmeringsuppgift var uppskattade och tentan speglade kursinnehållet bra.

7.8 Speciellt intressanta kommentarer

Bra föreläsare, gick igenom grundligt så att alla skulle förstå.

Föreläsningarna var väldigt bra men kändes mot slutet som endast små introduktioner till områden som visade sig viktiga, gjorde det svårare att förstå

Alltid intressanta! (*Om föreläsningarna*)

Bra övningar, men tycker att uppgifterna var mycket lättare än vad tentatalen var.

Assarna borde tala tydligare engelska

Tyckte att det var väldigt stor skillnad mellan de två övningsassistenterna vilket gjorde att alla ville gå till en av dem. Hans klassrum blev alltid fullt medan endast de som inte fick plats fick gå hos den andra. Förstår dock att det kan vara svårt att hitta bra övningsassistenter!

Trots att övningarna var på engelska så var assistenterna väldigt bra på att förklara på ett enkelt språk.

Bästa sättet att förstå filtren (*Om labbarna*)

Dessa var av en helt annan karaktär än resten av kursen. De var roliga, väldigt lärorika och intressanta. De var svåra och ofta inte alls uppenbara i vad de handlade om, men när man väl förstod och lyckades skriva programmen, gav det kraftfulla insikter. Assistenterna var även hjälpsamma... (*Om labbarna*)

8 Synpunkter från övriga lärare efter avslutad kurs

8.1 Kalin Stefanov

what worked well - I think the changes we made last year were good (new compendium and exercise order). Also the last exercise where we combined both groups of students and asked them to discuss and solve exam problems.

what didn't work so well - it is hard to say, after all, all students passed the exam :) I think some mentioned that they need more matlab practice, maybe better introduction tutorial?

what should be changed for next round - the ideas from the last week seem like a positive change for this round

8.2 Bajibabu Bollepalli

what worked well - I have small number of students in tutorial session, so, it makes easy for me to explain well, I guess.

what didn't work so well - I felt sometimes they didn't follow my terminology, because I didn't followed what was discussed in lectures.

what should be changed for next round - I don't have any major changes in tutorial point of view. But, it would be nice if we have some programming problems for each chapter in compendium, like we discussed in our last meeting.

8.3 Niklas Vanhainen

what worked well - Generally interesting lab exercises, many students appeared to have fun doing them.

what didn't work so well - Some students didn't understand simple concepts like for loops and if statements even after the introduction.

what should be changed for next round - More extensive matlab introduction unless next year's students have more experience with programming

9 Kursansvarigs sammanfattande berättelse

9.1 Helhetsintryck

Känslan efter årets omgång är att studenterna var på hugget, och tog till sig materialet bra. Den utökade laborationstiden har varit nyttig och gjort det mindre stressigt med redovisningar, och gett möjlighet för mer omfattande handledning. Försöket med labpoäng föll väl ut för de som valde att utnyttja det systemet (alltså göra fler labbar + mer på varje lab för att få högre betyg), men flertalet valde att använda gamla systemtet (=tentan avgör betyget).

9.2 Positiva synpunkter

Kursen ses över lag som givande och intressant, och som en viktig del av utbildningen. Det uppskattas att kursen knyter ihop matematik och praktisk tillämpning genom laborationer och programmeringsuppgifter. Kursadministratören har fungerat smidigt, och sköts i princip helt och hållet med web-baserade verktyg (KTH Social samt RAPP).

9.3 Negativa synpunkter

Fortfarande en del som anser att labbarna är för tidskrävande, det kan vara en förväntan från tidigare kurser att labbar är något man stökar undan under ett schemalagt labpass; i den här

kursen är en viktig del av läroprincipen att man får hålla på tills man är klar; givetvis får man ta hjälp från assistenter (eller kurskamrater) men det får ta den tid som krävs, vilket ibland kanske är mer än studenten räknat med.

9.4 Syn på förkunskaperna

Förkunskaperna är över lag bra. De flesta har ganska bra koll på den nödvändiga matematiken (envariabelanalys och linjär algebra). Studenterna har åtminstone grundläggande kunskaper i programmering (Python), och att lära sig en ny komplex miljö (Matlab) samtidigt som man ska ta in många nya teoretiska koncept kan givetvis upplevas som överväldigande och skrämmande, men det stora flertalet klarar detta aldeles utmärkt. Och det är en nyttig lärdom i sig, att man kan bemästra ett nytt programmeringsspråk på relativt kort tid och sedan lösa avancerade uppgifter med hjälp av det bidrar till självförtroendet som är viktigt inför kommande tekniktunga kurser och yrkesliv.

9.5 Syn på undervisningsformen

Balansen mellan olika kursmoment fungerar bra, men det skulle vara ännu bättre om det gick att knyta de olika delarna närmare varandra för att göra kopplingar mellan teori, analytiska beräkningar och datorimplementationer än tydligare. Något som fungerar väldigt bra är de självständiga programmeringsuppgifter studenterna gör - dessa är betydligt friare än labbarna vilket uppskattas av många. Redovisning i seminarieform är också ett mycket positivt inslag som ger möjlighet att träna presentationsteknik inför en mindre publik (8-10 studenter + lärare).

9.6 Syn på kurslitt/kursmaterial

Kursbunten, som innehåller problemsamlingar och extendor har varit uppskattad och välutnyttjad. Den fick en rejäl ansiktslyftning till denna omgång vilket gjort det mycket lättare att navigera, och flera exempel + lösningar har tillkommit. Laborationerna har gjorts om och förenklats, i samband med införandet av labpoängssystemet, och detta har tagits emot bra av studenterna över lag.

9.7 Syn på examinationen

Examinationen har fungerat bra. Prestationsgraden på tentamen var exceptionellt hög (95%) vilket kan tolkas som att arbetet med övningarna och övningsmaterialet har gett resultat. Relativt få studenter valde det nya systemet med labpoäng. Rent taktiskt ser kanske många att det är mer "tidseffektivt" att satsa på att plugga till tentan för högt betyg än att göra alla delar av alla labbar. Labperioden sammanfaller även med ett större arbete i ljudkursen (också den obligatorisk), vilket gör att arbetsbelastningen för studenterna är ganska hög under den här tiden på året.

10 Kursens pedagogiska utveckling II

10.1 Hur förändringarna till denna kursomgång fungerade

- Förbättringarna av övningsmaterialet var välbehövliga och togs emot väl av studenterna: ett mer strukturerat och enhetligt material, utökad med fler exempel bidrog till bättre kvalitet på övningarna, vilket också avspelar sig i tentaresultatet.

- Utökad tid för laborationer, och en dedikerat labansvarig assistent (Niklas) har gjort årets omgång mindre stressig och gett studenterna tillgång till mer och bättre labhandledning.
- Systemet med labpoäng fungerade bra för de som valde att utnyttja det, och skulle kunna genomföras fullt ut på kursen till nästa år.

10.2 Förändringar som bör göras inför nästa kursomgång

- Att åstadkomma bättre integration mellan olika kursmoment (föreläsningar/övningar och labbar/programmering) genom att genomgående visa hur signaler, system, koncept mm kan illustreras/implementeras i Matlab - på föreläsningar såväl som i övningsmaterial
- Införa betygsatta labbar för alla