



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 2017
Lärare (undervisningstimmar)	<i>Jonas Beskow</i> (kursansvarig och föreläsare - 16F, 24L, 8S), <i>Patrik Jonell</i> (övnings- och labassistent 12Ö, 24L), <i>Saeed Dabbaghian</i> (övningsassistent 12 Ö) , <i>Marcus Groth</i> (labassistent - 24L), <i>Jonas Ivarsson</i> (labassistent - 24L)
Antal reg. studenter	69
Prestationsgrad efter 1:a exam.tillfället	72%
Examinationsgrad efter 1:a exam.tillfället	61%

### 2 Kursmål

Efter genomgången kurs ska deltagarna kunna

- analysera ljudsignaler med hjälp av spektrum/spektrogram 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, amplitudsvär 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 Python/Numpy.
- behärska Python/Numpy 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. Ett antal schemalagda laborationstider för handledning och redovisning finns, men studenterna förväntas även arbeta med laborationerna på icke-schemalagd tid. Kursen innehåller även en självständig programmeringsuppgift som redovisas vid ett seminarium, där studenterna förklarar och berättar om sina lösningar för varandra i grupper. På räkneövningarna löser assistent och studenter gemensamt problem ur kursmaterialet. Ett system med hental och kamraträttning inför/vid varje övningstillfälle hjälper studenterna att komma igång med problemlösandet och gör att de kommer bättre förberedda till övningarna. På föreläsningarna presenteras bakgrund och teori, men även illustrativa exempel och praktiska/datorbaserade demonstrationer eller simuleringar där så är möjligt.

## 3 Kursens pedagogiska utveckling I

HT17 var en omgång med flera stora förändringar i kursen. Inför HT17 meddelades från programledningen på medieteknikprogrammet att man vill fasa ut Matlab till förmån för Python i hela programmet. Vi beslutade att låta HT17 vara ett test-år där vi kör Python-numpy och Matlab parallellt - varje grupp väljer vilket språk de önskar labba i. Dessutom genomfördes flera förändringar i kursadministrationen i och med flyt till Canvas. De viktigaste förändringarna:

- Nya versioner av labbpek och template-kod och referenslösningar baserade på Python-numpy för samtliga 4 labbar (4 st: DTMF, Vokalsyntes, Bildbehandling samt JPEG-kodning)
- Ny version av materialet till den inledande Matlab-datorövningen för Python-numpy.
- Ny version av instruktion till programmeringsuppgiften baserat på Python/Numpy.
- Bokning av labtider och redovisningar samt resultatrapportering flyttades till Canvas.

Tyvärr skedde inte dessa omarbetningar smärtfritt. Omarbetning av laborationerna tog länge tid än beräknat, dessutom uppstod flera problem med den Python-baserade miljön i datorsalarna och på studenternas datorer. Den inledande datorövningen där studenterna skulle bekanta sig med labmiljön Python/Numpy gick till största delen åt att installera olika paket och felsöka miljön på studenternas datorer, så många kom aldrig igång med Python/Numpy som det var tänkt innan det var dags att göra den första riktiga labben. (Se vidare under Kursens pedagogiska utveckling II, nedan).

## 4 Kontakt med studenterna under kursens gång

Diskussioner i samband med föreläsningar och labbar samt via epost ledde bland annat till ytterligare labbtillfällen och ytterligare seminarietillfällen för redovisning av programmeringsuppgift.

## 5 Kontakt med övriga lärare under kursens gång

Tät kontakt och kontinuerliga diskussioner hölls med de andra lärarna under kursens gång, typiskt inför lab/övningar och i samband med hemtal.

Labassistenterna var delaktiga i kursutvecklingen främst genom omarbetningar av labpek och material till laborationerna.

## 6 Kursenkät; teknologernas synpunkter

### 6.1 Period, då enkäten var aktiv

2018-03-08 - 2018-03-21

### 6.2 Svarsfrekvens

41% (27 av 66)

### 6.3 Förändringar sedan förra genomförandet

Använde KTH:s standardiserade LEQ-enkät (tidigare år har en egen enkät använts)

### 6.4 Helhetsintryck

Mindre än hälften av studenterna har svarat på enkäten. Av de som svarat är många kritiska till hur de praktiska momenten fungerade. Förseningar och labmiljöstrul, i kombination med flera parallella kurser ledde till ojämn arbetsbelastning under perioden och många upplevde det stressigt att hinna klart. De upplevde även att det tog lång tid att få hjälp när de kört fast på labbarna.

Även kursadministrationen får kritik eftersom Canvas-miljön inte fungerade från start i kursen.

Flera uppfattar innehållet i kursen som intressant och meningsfull, labbarna är den mest uppskattade delen, men också den mest krävande. Valfriheten att kunna anpassa laborationerna och programmeringsuppgiften uppskattas. Hemtalen och bonussystemet fungerar bra.

LEQ-enkäten visar också på en mycket tydlig könsskillnad, där kvinnliga studenter har en avsevärt mer negativ bild av kursen. På en skala från 1 till 7 får exempelvis fråga 1 *I worked with interesting issues* 6.6 av män och 4.2 av kvinnor. Fråga 12 *The course activities helped me to achieve the intended learning outcomes efficiently*: får 5.7 av män och 3.2 av kvinnor.

## 7 Kursansvarigs tolkning av enkät

### 7.1 Positiva synpunkter

Många verkar tycka att ämnet är intressant. De lär sig mycket av labbarna, och uppskattar även programmeringsuppgiften. Hemtalen hjälper dem att komma framåt.

### 7.2 Negativa synpunkter

Kursen får massiv kritik för bristande organisation av labdelen, och situationen som uppstod med sena labpek. För lite tid, för mycket jobb och för höga krav för godkänt. Det är tydligt att en frustration har byggts upp, och stress verkar vara den utlösande faktorn.

### 7.3 Syn på förkunskaperna

De flesta anser att de har tillräckliga förkunskaper för kursen.

### 7.4 Syn på undervisningsformen

Labbarna är den form där de flesta upplever att de lär sig mest, men det finns önskemål på bättre kopplingar mellan föreläsningar, labbar och övningar.

### 7.5 Syn på examinationen

De praktiska momenten var en speciellt uppskattad del av examinationen. Några studenter riktade kritik mot att tentan var för svår och inte speglade kursen och var olik tidigare tentor. Återigen extrema könsskillnader bland de som svarat på enkäten. På frågan *The examination was fair and honest* svarar män 5.9 (av 7) och kvinnor 2.8.

### 7.6 Speciellt intressanta kommentarer

*Vad var det bästa med kursen?*

Det roligaste/mest lärorika var videoprocess-uppgiften där man kunde relatera till funktioner som man känner igen från t.ex. photoshop.

*Vad var det bästa med kursen?*

När man väl förstod labbarna var de utvecklande. Men det gavs för kort framförhållning till allting. Vi har en annan svår kurs pågåendes samtidigt och även om det inte blev då tillslut så trodde vi att vi hade 1 vecka på oss att göra två labbar som vi inte fattade någonting av och där första deluppgiften tagot tre h att förstå någorlunda vilket gav världens stresspåslag för väldigt många. Mådde psykiskt dåligt pga den stressen den perioden vilket så lätt skulle kunna lösas genom att läraren kommunicerar med sina elever. Svarar på mail och strukturerar upp kursen för vi vill ju lära oss men det blir svårt.

*Vad kan förbättras?*

Fler assistenter vid labbarna som kunde hjälpa till eftersom det inte kändes som att tiden kunde utnyttjas så väl då man vanligtvis behövde vänta ca 2 timmar vid varje labb för att få hjälp eller redovisa.

Övningar: Det fanns två assar, en som talade engelska och en som talade svenska. 90% ville gå till den svensktalande vilket ledde till fulla salar och stök. Kanske bara ha en asse i en stor sal eller göra två grupper så man måste gå till ena eller andra?

Labbarna är mycket mer spännande än föreläsningarna

## 8 Kursansvarigs sammanfattande berättelse

### 8.1 Helhetsintryck

Denna kursomgång gick inte så bra. Python-transitionen var mycket mer krävande än vad vi hade räknat med. I övrigt fungerade kursen väl, men frustrationen kring labbarna och den resulterande stressen är det dominerande intrycket av kursenkäten.

## 8.2 Positiva synpunkter

Positivt att studenterna fick möjlighet att labba i Python, även om de fick betala ett högt pris.

## 8.3 Negativa synpunkter

Se ovan.

## 8.4 Syn på förkunskaperna

Förkunskaperna i matematik är generellt sett tillräckliga. Det var ett glapp i studenternas förkunskaper i Python: de har använt språket men har generellt inget begrepp om hur en Pythonmiljö fungerar (hur man installerar paket, kör program etc, vad ett skript är etc) Det var ett glapp vi inte hade räknat med, och det gjorde det tufft för många att komma igång. Mycket av assarnas tid gick åt till praktikaliteter. Jämfört med Matlab så är Python en mycket mer heterogen miljö med paket från många olika källor, som man ofta behöver kunna installera för att göra icke-triviala uppgifter. Ofta finns också fler än ett sätt att göra saker, t.ex. spela upp ljud etc. En mer integrerad miljö, alt. bättre förkunskaper krävs för att det ska fungera i en såpass kondenserad kurs som detta är.

## 8.5 Syn på undervisningsformen

Kursen har en ganska bra balans mellan föreläsningar, övningar och självständiga laborationer/projektarbete, dock behöver delarna knytas samman bättre. Laborationerna har av många uppfattats som den mest krävande delen, men många har även kommenterat att de fått ut mycket av laborationerna.

## 8.6 Syn på kurslitt/kursmaterial

Kursboken av Owen och det egna övningsmaterialet har fungerat tillfredställande.

## 8.7 Syn på examinationen

Studenterna lägger mycket tid på praktiskt arbete och systemet med betyg på laborationer innebär att många jobbar hårt för högre betyg. Dock är det många som jobbar hårt för att endast klara gränsen för godkänt, vilket leder till frustration. Lägre grundnivå alt. högre grundbetyg för labbarna skulle vara bra.

## 9 Kursens pedagogiska utveckling II

### 9.1 Hur förändringarna till denna kursomgång fungerade

Som beskrivits ovan så fanns led denna kursomgång av stora svårigheter. Mycket arbete lades ned på transitionen till Python men tyvärr blev hela labkursen lidande av att vissa labpek inte var klara i tid och alltförmycket tid på laborationerna och inledande Numpy-övning gick åt för att komma igång. Att det var första gången kursen använde Canvas - vilket också ledde till försenad informationsspridning hjälpte inte heller.

Kursen har fått hård kritik för detta och det är något vi tar på största allvar. Speciellt oroande är den stora könsskillnaden - kvinnorna i enkäten upplever kursen betydligt mer negativt än männen.

## 9.2 Förändringar som bör göras inför nästa kursomgång

Inför nästa kursomgång kommer flera förändringar göras. Den viktigaste berör labkursen: för att få jämnare arbetsbelastning fokuserar vi på en specifik lab per vecka, med redovisning varje fredag. Vi går även ner från 4 till 3 labbar i antal. En av dessa är en ny lab som behandlar faltning och filter och som kopplar tydligare till den teoretiska delen.

En anpassning av kraven för godkänt på labbarna kommer göras.

För att lösa problemet med labmiljö kommer vi använda moln-tjänsten *Google Colab*, som är en IPython-tjänst som körs direkt i webbläsaren. Det gör att vi slipper alla installationsbekymmer och studenterna kommer igång direkt.

Utöver detta kommer administrationen förbättras så att all information och alla labbar finns tillgängliga från kursstart.



## **KTH Learning Experience Questionnaire v3.1.3**

### **Meaningfulness - emotional level**

#### *Stimulating tasks*

1. I worked with interesting issues (a)

#### *Exploration and own experience*

2. I explored parts of the subject on my own (a)

3. I was able to learn by trying out my own ideas (b)

#### *Challenge*

4. The course was challenging in a stimulating way (c)

#### *Belonging*

5. I felt togetherness with others on the course (d)

6. The atmosphere on the course was open and inclusive (d)

### **Comprehensibility - cognitive level**

#### *Clear goals and organization*

7. The intended learning outcomes helped me to understand what I was expected to achieve (e)

8. I understood how the course was organized and what I was expected to do (e)

#### *Understanding of subject matter*

9. I understood what the teachers were talking about (f)

10. I was able to learn from concrete examples that I could relate to (g)

11. Understanding of key concepts had high priority (h)



### *Constructive alignment*

- 12. The course activities helped me to achieve the intended learning outcomes efficiently (i)
- 13. I understood what I was expected to learn in order to obtain a certain grade (i)

### *Feedback and security*

- 14. I received regular feedback that helped me to see my progress (j)
- 15. I could practice and receive feedback without being graded (j)
- 16. The assessment on the course was fair and honest (k)

## **Manageability - instrumental level**

### *Sufficient background knowledge*

- 17. My background knowledge was sufficient to follow the course (f)

### *Time to reflect*

- 18. I regularly spent time to reflect on what I learned (l)

### *Variation and choices*

- 19. I was able to learn in a way that suited me (m)
- 20. I had opportunities to choose what to do (m)

### *Collaboration*

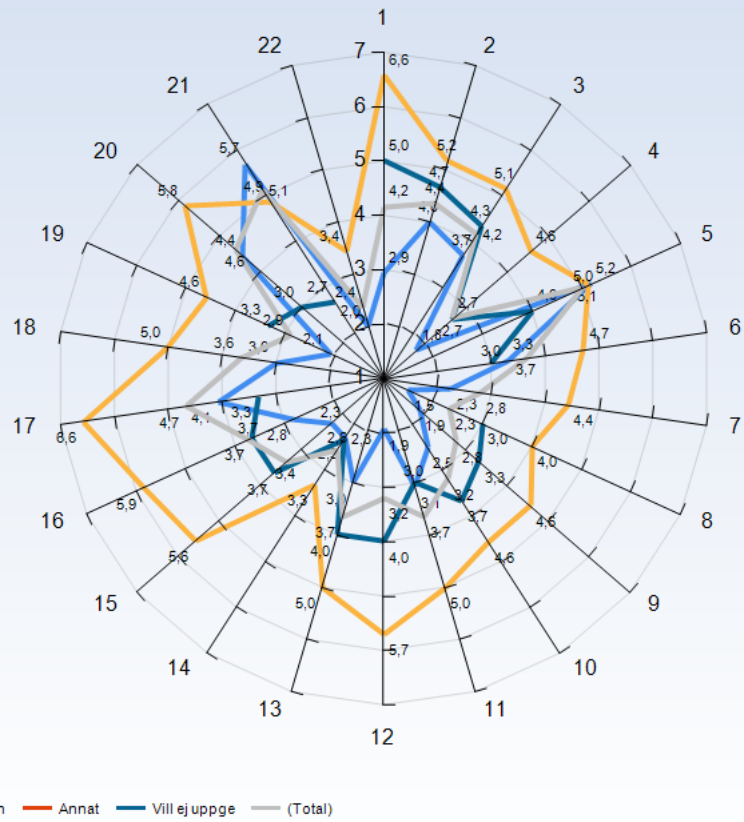
- 21. I was able to learn by collaborating and discussing with others (n)

### *Support*

- 22. I was able to get support if I needed it (c)



### Average response to LEQ statements - per gender



Comments