



Universitetet
i Stavanger

Det teknisk-
naturvitenskapelige fakultet

Stavanger, 18. november 2013

ELE500 Signalbehandling, 2013.

Generell informasjon om faget er tilgjengelig fra *It's learning*.

Innhold

1 Om faget høsten 2013	1
2 Forelesningsplan	2
3 Øvingsplan, innleveringer	4
4 Øvingsplan, Matlab	5
5 Pensum	5

1 Om faget høsten 2013

Fag: ELE500 Signalbehandling, høsten 2013.

Studiepoeng: 10

Faglærer: Karl Skretting, rom E422

Forelesninger: Mesteparten av semesteret gis det 6 timer forelesning pr uke.

Informasjon om eventuelle unntak gis etter hvert. **Første forelesning er mandag 19. august 2013, kl 8:15.** Faste forelesningstider er:

Mandag 8:15 – 10:00 i rom D301

Onsdag 10:15 – 12:00 i rom E102 (16.okt. i D301)

Torsdag 12:15 – 14:00 i rom E354 (5.sep i E102).

Lab/Øvingsveiledning: Onsdager 8:15-10:00 i rom E453, start 4/9. Det gis 7 regneøvinger og 4 laboratorieøvinger (pluss lab 0). Minst 4 regneøvinger kreves innlevert og godkjent. **Alle** laboratorieøvinger må være godkjent (av faglærer på lab.).

Lærebok: J.G. Proakis and D.G. Manolakis: Digital Signal Processing - Principles, Algorithms and Applications”, fourth edition.

Dessverre er ikke denne boka tilgjengelig i starten av semesteret. Jeg har lagt ut forelesningsnotater i stikkordsform, som kan være til noe hjelp inntil læreboka er på plass. Merk at disse er lite sjekka for feil.

Evaluering: Obligatoriske aktiviteter må være godkjent før det gis adgang til eksamen. Eksamenskarakter er endelig karakter i faget.

Eksamen: Skriftlig, 4 timer. Ingen trykte eller håndskrevne hjelpemidler tillatt. Bestemt, enkel kalkulator tillatt. Citizen SR-270X , HP30S, Casio FX82 eller TI-30. Eksamen høst 2013 er planlagt torsdag 28 november.

2 Forelesningsplan

Jeg vil innimellom oppdatere denne til å vise hva som faktisk er forelest, og som dermed blir pensum. PMx.y refererer til kapittel x.y i læreboka (Proakis Manolakis 4th ed.).

Mine forelesningsnotater er lagt ut: Ukene 34 til 38, Ukene 39 til 42, Ukene 43 til 46, Matlab Spectral Analysis.

Uke	Dag	Tema
34	ma	Generelt om faget (gikk gjennom dette notatet). Introduksjon til signaler og signalbehandling. Litt om ulike typer signal. PM1.1-2
34	on	Frekvens, periodiske signal, og sampling. PM1.3-4
34	to	Tidsdiskrete signal, med eksempler $\delta(n)$, $u(n)$ og $x(n) = a^n$, også kompleks $a = re^{j\theta}$. Tidsdiskrete system som \mathcal{T} og blokkdiagram. LTI-system. Kausalitet og stabilitet. PM2.1-2.
35	ma	Om LTI system, PM2.3 (tar ikke PM2.4)
35	on	Differanseligning, implementering og blokkdiagram for LTI-system PM2.5. Litt om korrelasjon mellom signaler. PM2.6
35	to	Forelesning måtte dessverre avlyses.

Uke	Dag	Tema
36	ma	Mer om korrelasjon PM2.6. Z-transformen og egenskaper for denne. Rasjonell z-transform PM3.1-3.
36	on	Viste $\mathcal{Z}\{-a^n u(-n-1)\}$ og resultat for $\mathcal{Z}\{a^n u(n)\}$. Delbrøkkoppspalting og tabellopslag for invers z-transform PM3.4.
36	to	Mer om z-transformen PM3.5, spesielt analyse av LTI-system. Gikk gjennom løsningsforslag for øving 1.
37	ma	Definisjoner: Fourier Serie og Fourier Transform. Diskret Tid Fourier Serie og Diskret Tid Fourier Transform (DTFT).
37	on	Frekvensanalyse i kontinuerlig tid, egenskaper ved DTFT. Gikk gjennom løsningsforslag for øving 2.
37	to	Viser $x(n) = iDTFT[DTFT(x(n))]$. Mer om egenskaper for DTFT. Frekvensrespons for LTI system.
38	ma	Mer om frekvensrespons for LTI system med eksempel. Steady state respons.
38	on	Generell respons for LTI system. Nullpunkt og poler for digitale filter. Overgang fra lavpass til høypassfilter. Notch og allpassfilter.
38	to	Invers system og minimum fase egenskaper.
39	ma	Lineær fase for symmetriske filter. Sampling og rekonstruksjon.
39	on	Gikk gjennom løsningsforslag for øving 3. DTFT og DFT
39	to	Egenskaper for DFT. Sirkulær konvolusjon.
40	ma	Grundig repetisjon av stoff vi også så på uke 39: DFT som lineær transformasjon, sirkulært skift $x_m(n)$, snu tidsakse $x_r(n)$, viste sirkulær konvolusjon, DFT for tidsreversert sekvens. Lineær filtrering med DFT. Sirkulær og ordinær konvolusjon.
40	on	Løsningsforslag for øving 4. DFT og filtrering av lange signal, DFT og multiplikasjon av lange polynom.
40	to	DFT og frekvensanalyse. Implementering av filter.
41	ma	Diskret kosinus transform, PM7.5. Visualisering av synteseligningen for DCT, og for DFT.
41	on	Fast Fourier Transform, Radix2-FFT, PM8.1. Kort om lab2.
41	to	Mer om FFT, (PM8.2). Matrisenotasjon for FFT.
42	ma	Ratekonvertering generelt, PM11.1. Desimering med faktor D , PM11.2
42	on	Interpolering med faktor I (U), PM11.3. Ratekonvertering med faktor I/D , PM11.4. Løsningsforslag for øving 5.
42	to	CIC-filter, PM11.5.2-3, og filterdesign, PM10.1-2. Matlab-funksjoner med forklaring og eget dokument notat2.pdf.

Uke	Dag	Tema
43	ma	Sannsynlighetsregning, stokastiske system og prosesser, PM12.1.
43	on	Filtrering av stokastiske signal, innovasjonsprosess, PM12.2.
43	to	Prediksjon, PM12.3.
44	ma	Wiener filter, PM12.7.1.
44	on	Wiener filter eksempel. Adaptive filter, PM13.1 og notat3.pdf.
44	to	Mer om adaptive filter. Løsningsforslag for øving 6.
45	ma	Spektralestimering, PM14.1-3.
45	on	Spektralestimering, Matlab Spectral Analysis.
45	to	Spektralestimering, eksempel ex_psd.m.
46	ma	Eksamenssett 2.12.2011
46	on	Mer fra eksamenssett 2.12.2011

3 Øvingsplan, innleveringer

Øving, Løsning	Uke	Lev. frist	Tema og Filer
Øving 1 Løsningsforslag:	34	30.aug	Introduksjon og LTI-system. L1.pdf
Øving 2 Løsningsforslag:	35	6.sep	Z-transformen. L2.pdf
Øving 3 Løsningsforslag:	37	20.sep	Fourier-transformen. L3.pdf
Øving 4 Løsningsforslag:	38	27.sep	Frekvensanalyse. L4.pdf
Øving 5 Løsningsforslag:	40	11.okt	Implementering av filter og DFT. L5.pdf
Øving 6 Løsningsforslag:	42	25.okt	Nedsampling og oppsampling. L6.pdf
Øving 7 Løsningsforslag:	43	1.nov	Stokastiske signaler. L7.pdf

4 Øvingsplan, Matlab

Godkjennes på lab.

Øving/Lab	Uke	Lev. frist	Tema og Filer
Lab 0	35	20.sep	MATLAB introduksjon, Bare for de som ikke tok MATLAB kurs i august. ekg.mat
Lab 1 Løsningsforslag:	35	13.sep	Filtrering, talefil_lab1.wav lab1.m, minfilter.m
Lab 2 Løsningsforslag:	39	4.okt	DFT og FFT, talefil_lab2.wav lab2.m, frekvensresp.m
Lab 3 Løsningsforslag:	42	25.okt	Filterdesign, bjorn.wav, bjorn.stoy.wav lab3.m
Lab 4 Løsningsforslag:	43	1.nov	Wienerfilter, lab4_data.zip lab4.m, lab4_oppg3.m

5 Pensum

Pensum er det som foreleses og vil stort sett være hentet fra læreboka, noen deler fra læreboka vil være pensum men ikke foreleses i full dybde.

Alt som gjennomgås på forelesninger samt øvinger og laboratorie-øvinger er pensum.

Følgende deler fra læreboka er pensum:

Kapittel 1.1-4, 2.1-3,5-6, 3.1-5, 4.2-4, 5.1-3, 5.4.1-2,4,6, 5.5.1-2, 6.1, 7.1-5, 8.1-2, 9.1-2.1-2, 10.1-2.1-3, 11.1-4,5.2-3, 12.1-3,7.1, 13.1-4, 14.1-3.

Merk at hvis et delkapittel er med i pensum så er også introduksjonen for hovedkapittelet med, altså tekst foran PMx.1. Tilsvarende gjelder også for nivå under det igjen, for eksempel hvis PM11.5.2-3 er med i pensum er også introduksjonen til PM11.5 med (selv om den i dette tilfellet er kun tre linjer), og som før sagt også introduksjonen til PM11.

Forelesningsnotater og tillegg er også med som pensum:

Ukene 34 til 38, Ukene 39 til 42, Ukene 43 til 46,
notat2.pdf, notat3.pdf, Matlab Spectral Analysis.