2. februar 2014

Lesetips for kapittel 4

Kapitlet er meget langt (46 sider med figurer og oppgaver) og inneholder mye til dels krevende stoff.

Vi anbefaler at du konsentrerer deg først om hovedideen i kapittel 4.2-4.4, nemlig å gjennomskue matematikken som er kjernen i enhver fouriertransformasjon: Produktet mellom en funksjon eller "signal" f (som vi ønsker å fouriertransformere) og sinuser og cosinuser med ulike frekvenser. Produktet blir en ny funksjon, og integralet svarer til en "sum av alle verdiene" i produktfunksjonen (egentlig multiplisert med "dt" for å få arealer av tynne rektangler). Du bør ikke henge deg opp i detaljer så som faktorer foran integrasjonstegnet osv., men heller forsøke å forstå at når $f(\omega t) = \cos(\omega_a t)$ vil den fouriertransformerte ***bare*** være forskjellig fra null når vi beregner $F(\omega_F)$ der $\omega_F = \omega_a$. Og dette gjelder bare for cosinusleddet (reelle leddet) i eksponentialfunksjonen $e^{-i\omega t}$ (skrevet ut som to ledd ved Eulers formel).

Det samme bildet kan brukes for å vise at dersom $f(\omega t) = \sin(\omega_a t)$, får vi ***bare*** et ***imaginært*** bidrag til $F(\omega_F)$, og bare når der $\omega_F = \omega_a$. Det betyr at realdel og imaginærdel av $F(\omega_F)$ kan brukes for å finne fasen dersom f.eks. $f(\omega t) = \cos(\omega_a t + \phi)$.

Det er også en utfordring å se at siden $F(\omega_F)$ bare er forskjellig fra null for $\omega_F = \omega_a$, vil $F(\omega_F)^* e^{i\omega^K t}$ gi oss funksjonen f tilbake, noe vi betegner som en invers fouriertransformasjon.

Det vi har nevnt nå er det aller viktigste med hele kapitlet!

For den som liker matematikk, kan det være en hjelp å se på en fouriertransformasjon som en slags dekomponering av en funksjon f i et fullstendig sett basisfunksjoner, og at dette settet består av cosinus og sinusfunksjoner med alle tenkelige frekvenser mellom minus og pluss uendelig.

I kapittel 4.6 lar vi funksjonen f bare vare et begrenset tidsintervall, og tenkemåten fra 4.2 forteller oss da at nå vil F få bidrag ikke bare når $\omega_F = \omega_a$, men i et frekvensintervall rundt denne verdien. Det er samme ide vi kommer tilbake til i 4.9.

Neste utfordring ligger i å se at en fouriertransformasjon ikke behøver innebære integrasjon fra minus uendelig til pluss uendelig . Dersom f er beskrevet bare i et begrenset tidsintervall T, blir den fouriertransformerte en (uendelig) rekke i stedet for en kontinuerlig funksjon. Og beskriver vi atpåtil f bare med et endelig antall punkter (diskrete punkter), vil den fouriertransformerte bare inneholde et endelig antall punkter den også. Dette er tema for 4.7. Detaljer som hører med om hvilke frekvenser som er basisfunksjoner i dette tilfellet må på plass for å kunne utnytte fouriertransformasjonen i praksis, men dette er bare å betrakte som en "bruksanvisning" og som man må lære litt etter litt.

Kapittel 4.9 og 4.10 er å betrakte som refleksjonsstoff, og kan gjerne leses etter at man har jobbet litt med fouriertransformasjon i praksis i obligen. Stoffet er absolutt viktig, men behøver ikke læres samtidig med stoffet i 4.2-4.4.

Oppsummering: Konsentrer deg om 4.2-4.4 i starten, og lær de mange fiffige detaljene etter hvert. Les også etter hvert Læringsmålene, for de gir en oppsummering av hva som er det viktigste og kan fungere som en sjekkliste på hva du har fått med deg. ***Lykke til!***