

z-TRANSFORMASJON OG FREKVENSTRANSFORMASJON

- Ukeoppgavene skal leveres som selvstendige arbeider. Det forventes at alle har satt seg inn i instituttets krav til innleverte oppgaver:
 - Norsk versjon: <http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/erklaring.pdf>
 - Engelsk versjon: <http://www.ifi.uio.no/studinf/skjemaer/declaration.doc>
- Krav til godkjenning av innleverte oppgaver er beskrevet i filen:
 - <http://www.ifi.uio.no/inf3470/h07/kursmaterie11/Oppgaver/KravTilGodkjenning.pdf>

Oppgave 1 — Oppgave 4.21 fra læreboka: Poler og nullpunkter **Vekt:1**

Oppgave 2 — Oppgave 4.26 fra læreboka: Inverse systemer **Vekt:1**

- a) Kausal og stabil b) Ikke-kausal og ustabil
c) Kausal og ustabil d) Ikke-kausal og stabil

Oppgave 3 — Oppgave 4.35 fra læreboka: Invers transform **Vekt:1**

a) $\frac{X(z)}{z} = \frac{1}{z-0.6} - \frac{1}{z+0.4}$ b) $\frac{X(z)}{z} = \frac{6}{z-1} - \frac{3}{z-0.5}$

Oppgave 4 — Oppgave 4.40 fra læreboka: Invers transform **Vekt:1**

$\frac{H(z)}{z} = \frac{0.4}{z-0.5} - \frac{0.4}{z+2}$

Oppgave 5 (tidl. eks. oppg.) **Vekt:1**

Et lineært tidsinvariant filter er beskrevet av differanselikningen

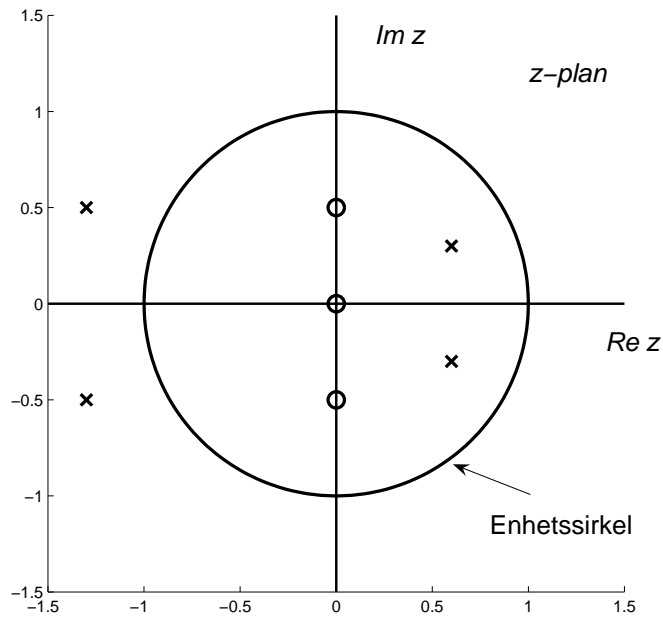
$$y[n] = -0.8y[n-1] + 0.8x[n] + x[n-1].$$

- a) Bestem systemfunksjonen, $H(z)$, for dette systemet og lag et pol-nullpunkts plott.
b) Finn systemets frekvensrespons, $H(w)$, og vis at for dette systemet er $|H(w)|^2 = 1$ for alle valg av w .

a) $H(z) = \frac{0.8z+1}{z+0.8}$

Oppgave 6 (tidl. eks. oppg.) **Vekt:1**

Systemfunksjonen til et lineært tidsinvariant system har pol-nullpunkt plott som vist i Figur 4.



Figur 4: Plott av poler og nullpunkter.

Avgjør om følgende påstander er sanne, gale eller ikke mulig å avgjøre fra den gitte informasjonen. Begrunn svaret!

1. Systemet er stabilt.
2. Systemet er kausalt.
3. Hvis systemet er kausalt, så må det være stabilt.
4. Hvis systemet er stabilt, så må det ha en to-sidig impuls respons.

Oppgave 7 (tidl. eks. oppg.)

Vekt:2

Impulsresponsen til en krets er gitt som $h(n) = \{2, -4, 2\}$.

- a) Bestem $H(w)$ (forenkle uttrykket).
- b) Bestem $H(z)$.
- c) Bestem poler og nullpunkter til $H(z)$ og lag et pol-nullpunkts plott.
- d) Bestem kretsens differens likning.
- e) Bestem utsignalet $y(n) = h(n) * x(n) = \sum_k h(k)x(n-k)$ for inngangssignalet $x(n) = 3\delta(n) + 4\delta(n-2) + \delta(n-3)$.

a) Hint til forenkling: $e^{jw} + e^{-jw} = 2\cos(w)$ og $e^{jw}e^{-jw} = 1$

b) Husk å definere ROC

c) Poler: $p_{1,2} = 0$, nullpunkter: $z_{1,2} = 1$

e) $y(n) = \{6, -12, 14, -14, 4, 2\}$

Oppgave 8 (tidl. eks. oppg.)

Vekt:2

Et tidsdiskret filter er gitt av differens likningen

$$y(n) = y(n-1) - 0.5y(n-2) + x(n) - 0.5x(n-2).$$

- a) Bestem og skisser poler og nullpunkter.

b) Skisser $|H(w)|$ for $0 \leq w \leq 2\pi$.

c) Bestem $y(n)$ om innsignalet er $x(n) = \cos(2\pi 0.5 n)$ for alle n .

a)
$$\text{Poler: } p_{1,2} = \frac{1 \pm j}{2}, \text{ nullpunkter: } z_{1,2} = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

b)
$$\text{For } H(w): |H(0)| = 1, |H(\pi)| = 0.2 \quad \text{Hint: } e^{j\pi} = -1$$