Utleveres: 30/9/96

Innleveres: 7/10/96

Førsteorden Bernt Ribbum
Inst. for elektroteknikk og databehandling
Postboks 2557 Ullandhaug, 4004 Stavanger
Tlf 51 83 20 16 / Fax 51 83 17 50
email: bernt@hsr.no

Stavanger, 30. september 1996

TE509 Digitale og analoge filtre
Øving 5

Oppgave 1

Gitt et lineært, tidsinvariant, tidsdiskret system beskrevet ved følgende differanseligning:

$$y(n) = x(n) + ay(n-1) \tag{1}$$

(a) Finn transferfunksjonen $H(z)$ for systemet.

(b) Finn et sluttet uttrykk for impulsresponsen $h(n)$.

(c) Bruk stabilitetskriteriet $\sum_{k=-\infty}^{\infty} |h(k)| < \infty$ til å finne hvilke verdier av a som gjør systemet BIBO-stabilt.

(d) Tegn systemets poler og nullpunkter i z-planet, og bruk dette til igjen å bestemme systemets stabilitet.

(e) Betrakt systemet som et filter, og tegn i samme plott responsene $|H(e^{j\omega})|$ for $-2\pi < \omega < 2\pi$, med a = -0.9, -0.5, 0.1 og 0.5. Hva slags filtre er dette?

Oppgave 2

Gitt et lineær fase M-tapp FIR-filter (M like) som oppfyller relasjonen

$$h(n) = h(M-1-n) \tag{2}$$

Bevis at dersom $z = z_0$ er et nullpunkt i overføringsfunksjonen $H(z)$, vil også $z = 1/z_0$ være et nullpunkt.

Oppgave 3

Bruk vindusmetoden til å beregne filterkoeffisientene $h(n)$ for et 4-tapp (M=4) lineær fase lavpass FIR-filter med knekkfrekvens $w_c = \pi/4$, ved bruk av to forskjellige vinduer:

(a)	$w(n) = 1$	Rektangulært vindu, $0 \leq n < M$
(b)	$w(n) = 0.54 + 0.46\cos(2\pi(n - \frac{M-1}{2})/(M-1))$	Hamming-vindu, $0 \leq n < M$

NB: Når vi avkorter $h(n)$ mister vi også normaliseringen; normaliser derfor koeffisientene slik at $H(e^{j0}) = 1$.

Lag plott av frekvensresponsen til disse filtrene (bruk gjerne Matlab).