

SIGBE/09/4

En kommunikationskanal kan beskrivas av sambandet

$$y(n) = ay(n-1) + x(n-L) + e(n-L)$$

där insignalen x representerar den av sändaren utsända signalen, utsignalen y är den mottagna signalen, och e är en ekokomponent som ges av

$$e(n) = ae(n-1) + cy(n-L)$$

- a) Konstruera ett blockschema som beskriver sambandet mellan signalerna x , y och e , samt bestäm sambandet (överföringsfunktion och differensekvation) mellan insignalen x och utsignalen y .
- b) Antag de numeriska värdena $a = 0.05$, $c = 0.9$ och $L = 10$. Beräkna systemets utsignal för någon insignal (välj t.ex. en audiosignal som man också kan lyssna på). Illustrera insignalen och utsignalen grafiskt.
- c) Bestäm numeriskt hur stor parametern c får vara för att systemet som beskriver sambandet mellan x och y skall vara stabilt.
- d) För att rekonstruera den ursprungliga, utsända insignalen x från den mottagna signalen y konstrueras ett filter $H(z)$ ('utjämnare') och den rekonstruerade signalen y_{eq} bestäms enligt

$$\hat{Y}_{eq}(z) = H(z)\hat{Y}(z)$$

Bestäm ett kausalt filter $H(z)$ som rekonstruerar insignalen från den mottagna signalen y . Tillämpa filtret på signalen i b-fallet. Verifiera och illustrera grafiskt att exakt rekonstruktion fås med beaktande av tidsfördröjningen, så att $y_{eq}(n) = x(n-L)$.