

Övning 2- Modellering i tidsplanet.

faltning, differensekvation, differentialekvation, numerisk integration

1.

Ladda ner funktionen *recur*. Testa den genom att beräkna utsignalen för systemet i exempel 2.6 i läroboken och jämför ditt resultat med figur 2.9 i läroboken.

2.

Impulssvaret till ett system med insignal $x[n]$ och utsignal $y[n]$ är givet enligt:

$$h[n] = 0.3(0.7)^n u[n].$$

a) Använd *conv* för att beräkna svaret då $x[n] = u[n] + \sin\left(\frac{\pi}{8}n\right)u[n]$.

Visa system, insignal och utsignal med *stem* i en figur.

b) Finn den första ordningens differensekvation som beskriver systemet och använd sedan *recur* för att beräkna systemets svar till insignalen i a).

Jämför med svaret i a) genom att visa utsignal från a) och b) i samma plot.

3.

Ett system beskrivs med differensekvationen

$$y[n] - 0.75y[n-1] + 0.125y[n-2] = 0.25x[n-1]$$

a) Använd *recur* för att generera impulssvaret $h[n]$. Visa det med *stem*.

b) Använd *conv* för att beräkna utsignalen till

$$x[n] = u[n] + \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right)u[n] \text{ och visa med } stem.$$

c) Använd *recur* för att generera utsignalen till

$$x[n] = u[n] + \sin\left(\frac{\pi}{4}n\right)u[n] \text{ och visa utsignalen med } stem.$$

Jämför med svaret i b) genom att visa utsignal från b) och c) i samma plot.

4.

En RC-krets beskrivs med differentialekvationen

$$\frac{dy(t)}{dt} + \frac{1}{RC}y(t) = \frac{1}{RC}x(t).$$

Låt insignalen vara en puls som varar i en sekund

$$x(t) = \begin{cases} 1 & 0 \leq t \leq 1 \\ 0 & 1 < t \end{cases}.$$

Använd *lsim* för att beräkna utsignalen då $R=C=1$.

Välj lämpligt tidsinkrement och visa de tidskontinuerliga signalerna $x(t)$ och $y(t)$ i samma plot med *plot*.

Jämför ditt resultat med exempel 2.14 och figur 2.18 i läroboken.

5.

Ett system med dämpande-fjädrande massa kan beskrivas enligt

$$M \frac{d^2 y(t)}{dt} + D \frac{dy(t)}{dt} + Ky(t) = x(t)$$

där M är massa, D är dämpningskonstant och K är fjäderkonstant.

Antag att M=10 och D=K=1.

a) Använd *step* för att beräkna och rita upp stegsvaret för systemet.

b) Använd *lsim* för att beräkna utsignalen då $x(t) = 10 \sin(0.2\pi t)$.

Visa $x(t)$ och $y(t)$ i samma plot med *plot*. Vad blir amplituden hos utsignalen $y(t)$ efter transienten?