

$$\boxed{1} \quad a) \quad \begin{vmatrix} \lambda+1 & 0 & 0 \\ 0 & \lambda+2 & 0 \\ 0 & 0 & \lambda+3 \end{vmatrix} = 0$$

$$\det(\lambda I - A_1) = (\lambda+1)(\lambda+2)(\lambda+3) = 0$$

$$\lambda = \{-1, -2, -3\}$$

$$\begin{vmatrix} \lambda+1 & 0 & 0 \\ -4 & \lambda+2 & 0 \\ -5 & -6 & \lambda+3 \end{vmatrix} = 0$$

$$\det(\lambda I - A_2) = (\lambda+1)(\lambda+2)(\lambda+3)$$

$$\lambda = \{-1, -2, -3\}$$

$$\begin{vmatrix} \lambda+1 & -4 & -5 \\ 0 & \lambda+2 & -6 \\ 0 & 0 & \lambda+3 \end{vmatrix} = 0$$

$$\det(\lambda I - A_3) = (\lambda+1)(\lambda+2)(\lambda+3)$$

$$\lambda = \{-1, -2, -3\}$$

6) När det finns "nollor" under/över diagonalen i matrisen är egenvärdena lika värdena i diagonalen.

$$\boxed{2} \quad \dot{x} = ax + bu \quad y = cx + du$$

$$a) h(s) = \frac{\text{output}}{\text{input}}(s) = \frac{y}{u}(s)$$

Lösar för x med Laplace:

$$sX = aX + bU \quad (\text{Antar } x(0) = 0)$$

$$X(s-a) = bU$$

$$X = \frac{bU}{(s-a)}$$

Laplace transformer y

$$Y = cX + dU$$

$$Y = c \frac{bU}{(s-a)} + dU$$

$$\begin{aligned} h(s) = \frac{y}{u}(s) &= \frac{bc}{(s-a)} + d = \frac{bc + (s-a)d}{(s-a)} \\ &= \frac{bc + ds - ad}{s-a} \end{aligned}$$

$$b) \quad h_1 = \frac{bc + ds - a}{s - a} = \frac{bc + ds + d}{s + 1} = \frac{bc}{s + 1}$$

$(a = -1) \qquad (d = 0)$

$$= \frac{1}{s + 1} \quad (b, c = 1) \quad \{-1, 1, 1, 0\}$$

$$h_2 = \frac{bc + ds + d}{s + 1} = \frac{bc + s + 1}{s + 1} = \frac{s}{s + 1}$$

$(a = -1) \qquad (d = 1) \qquad (b = -1, c = 1)$

$$\{-1, -1, 1, 1\}$$

c) System h_1 er en lavpassfilter, eftersom
højfrekvens signal blir svækket

System h_2 er en høypassfilter, eftersom
lav frekvens blir svækket.

(Spøkket vedlagt fil)

3

a) Implementerer:

$$\dot{v}(t) = \frac{u(t) - d(t) - \frac{1}{2} \rho C_d A v(t)^2}{m}$$

b) Erodrutter " $\frac{1}{2} \rho C_d A v(t)^2$ " med

$$" \rho A C_d v_0 (v(t) - \frac{1}{2} v_0) "$$

c) Tidskonstanten er ca. 126 s.

Begge responsene er relativt flade,
underkritisk dempet respons
(ingen demping?)

d) Den lineære beregningen er som forventet
mer upræcis når vi behøver os i hastigheder
mer end v_0 (28 m/s). Største ulighed er
ved "spikene" er ca. 2 m/s

Hele opgave 3 og 2c) har vedtagne fiber



