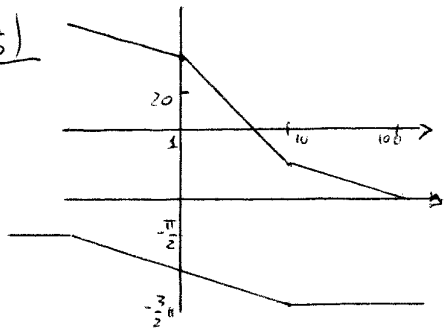
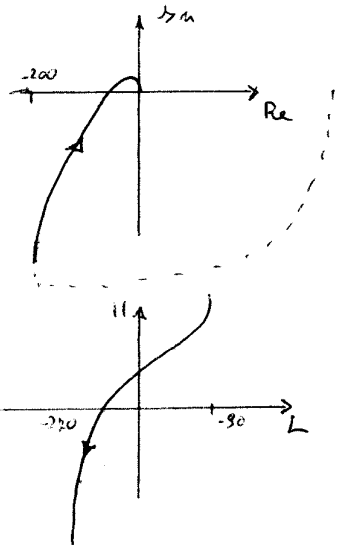
FONDAMENTI DI AUTOMATICA 16/2/09

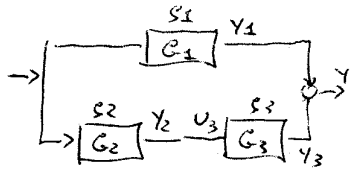
1) $G(s) = \frac{100}{s} \frac{(1-\frac{s}{10})(1+\frac{s}{10})}{(1+s)^2}$





NON ASINTOTICAMENTE STABILE $\Rightarrow$ NON È UN FILTRO

2)



$S1: \begin{cases} \begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} u \\ y_1 = (1 \quad 1)\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \end{cases}$

$S2: \begin{cases} \dot{x}_3 = -x_3 + u \\ y_2 = 2x_3 \end{cases}$

$S3 \begin{cases} \dot{x}_4 = -x_4 + u_3 \\ y_3 = x_4 \end{cases}$

$y = y_1 + y_2$

$u_3 \equiv y_2$

$$\begin{pmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \\ \dot{x}_3 \\ \dot{x}_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} u$$

$$y = (1 \quad 1 \quad 0 \quad 1)\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}$$

Per $t \leq 5$ $\quad y = y_1 + y_3$

$y_1 = |G_1(j)| \cdot 4 \sin(t + \angle G_1(j)) = \sqrt{2} \cdot 4 \sin(t - \frac{\pi}{4})$

$y_3 = |G_{23}(j)| \cdot 4 \sin(t + \angle G_{23}(j)) = 1 \cdot 4 \cdot \sin(t - \frac{\pi}{2})$

Per $t > 5$ $\quad y = y_1 + y_3$

y_1 è la stessa

y_3 è l'evolzione libera di S_3 $\quad x_4(5) = y_3(5) = -1{,}13$

$y_3(t) = -1{,}13\, e^{-(t-5)}\, 1(t-5)$

3) La $F(s)$ è la G dell'esercizio 1. Completando il diagramma polare si ha $N = -2$ e quindi il criterio di Nyquist non è soddisfatto.

4) $G = \frac{z-1}{z+\frac{2}{a}}$ Sistema asintoticamente stabile se polo all'interno del cerchio unitario, quindi $|a| > 2$

risposta al gradino $\quad Y(z) = G(z) \cdot U(z) = \frac{z-1}{z+\frac{2}{a}} \cdot \frac{z}{z-1} = \frac{z}{z+\frac{2}{a}}$

$$y(k) = \left(-\frac{2}{a}\right)^k 1(k)$$