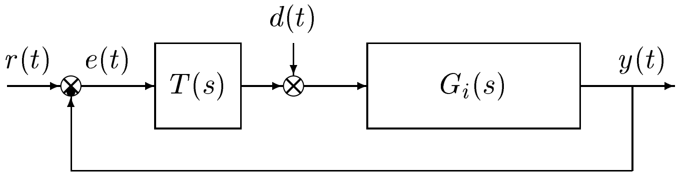
Controlli Automatici B
Esercitazione in laboratorio
Gruppo Nr. $a =$

	Cognome	Nome
1)		
2)		
3)		

Si consideri il sistema retroazionato riportato a fianco. Facendo riferimento alle funzioni $G_i(s)$ riportate di seguito, si sostituisca ad a il valore assegnato e si risponda alle seguenti domande.



$G_1(s) = \dfrac{10(s+0.1)(s+100)}{(s^2+2s+4)(s+a^2)}$	$G_2(s) = \dfrac{2(s+0.2)(s-50)}{s(s+a)^2}$	$G_3(s) = \dfrac{5(s+\frac{a}{10})(s^2-2s+25)}{s^2(s+100)}$

1) Tracciare il luogo delle radici della funzione $G_i(s)$ per $K > 0$. Utilizzare il comando "rootl".

2) Determinare i punti di diramazione d_i, i corrispondenti valori $K_{d\,i}$, le intersezioni ω_i con l'asse immaginario e i corrispondenti valori $K_{\omega\,i}$ (usare l'opzione 3 del comando "rootl"):

$d_1 =$ $\quad K_{d\,1} =$	$d_1 =$ $\quad K_{d\,1} =$	$d_1 =$ $\quad K_{d\,1} =$
$d_2 =$ $\quad K_{d\,2} =$	$d_2 =$ $\quad K_{d\,2} =$	$d_2 =$ $\quad K_{d\,2} =$
$\omega_1 =$ $\quad K_{\omega\,1} =$	$\omega_1 =$ $\quad K_{\omega\,1} =$	$\omega_1 =$ $\quad K_{\omega\,1} =$

Da ora in poi si faccia ora riferimento alle seguenti funzioni di trasferimento $G_i(s)$:

$G_1(s) = \dfrac{(200+a)}{(s+1)^2(s+10)}$	$G_2(s) = \dfrac{10000(s+0.2)}{s(s+100)(1+\frac{s}{a})^2}$	$G_3(s) = \dfrac{(s+0.5)}{s^2(s+2)(s+a)}$

3) Progettare una **rete ritardatrice** $T_r(s)$ in modo da imporre al sistema retroazionato un **margine di fase** $M_F = 45^o$. Utilizzare il comando "regnich" e indicare la pulsazione ω_A del punto scelto. Verificare che lo stesso risultato poteva essere ottenuto direttamente calcolando modulo e fase del punto $A = G_i(j\omega_A)$ e utilizzando direttamente le formule di inversione.

$\omega_A =$	$\omega_A =$	$\omega_A =$
$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$	$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$	$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$

4) Progettare una **rete anticipatrice** $T_r(s)$ in modo da imporre al sistema retroazionato un **margine di ampiezza** $M_A = 4$. Utilizzare le formule di inversione o il comando "regnich" in ambiente TFI.

$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$	$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$	$T_r(s) = \dfrac{1+\ldots\ldots\ldots s}{1+\ldots\ldots\ldots s}$

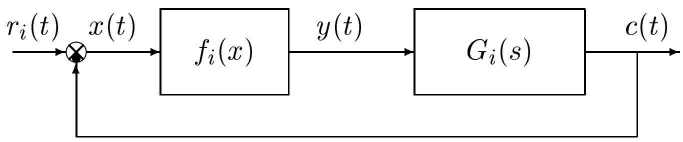
5.a) Determinare la funzione di trasferimento discreta $T_{r1}(z)$ corrispondente alla rete ritardatrice $T_r(s)$ calcolata al punto 4) utilizzando il metodo delle *differenze all'indietro* e il campionamento T=0.1.

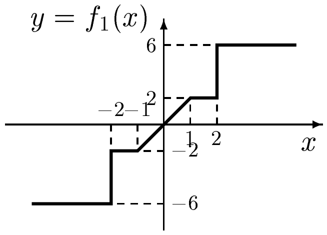
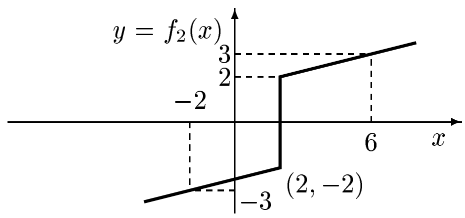
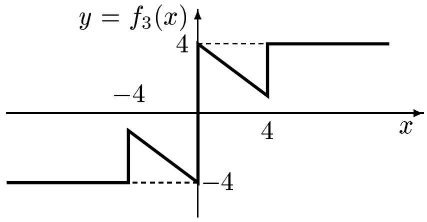
$T_{r1}(z) =$	$T_{r1}(z) =$	$T_{r1}(z) =$

5.b) Scrivere l'equazione alle differenze corrispondente alla funzione di trasferimento discreta $T_{r1}(z) = \frac{M(z)}{E(z)}$.

$m(k) =$	$m(k) =$	$m(k) =$

6) Si faccia ora riferimento al sistema retroazionato riportato a fianco dove le funzioni $G_i(s)$ sono quelle precedentemente definite, mentre le funzioni $r_i(t)$ ed $f_i(x)$ sono quelle riportate di seguito. Si sostituisca ad a il valore assegnato e si risponda alle seguenti domande.



$r_1 = 0$	$r_2 = 2$	$r_3 = 5$
		

7) Determinare i punti di lavoro (x_0, y_0) dei precedenti sistemi retroazionati.

$(x_0, y_0) =$	$(x_0, y_0) =$	$(x_0, y_0) =$

8) Tracciare l'andamento qualitativo della funzioni descrittive $F_i(X)$ delle precedenti non linearità $f_i(x)$ nell'intorno del punto di lavoro (x_0, y_0). Per verifica utilizzare il comando "descrf".

9) Utilizzando il metodo grafico basato sul diagramma di Nyquist della funzione $G_i(s)$ e sulla graficazione della funzione $-1/F(X)$, discutere qualitativamente la presenza o meno di cicli limite nel sistema.

10) Determinare ampiezza X^* e frequenza ω^* degli eventuali cicli limite stabili presenti nel sistema.

$X_1^* =$	$\omega_1^* =$	$X_1^* =$	$\omega_1^* =$	$X_1^* =$	$\omega_1^* =$
$X_2^* =$	$\omega_2^* =$	$X_2^* =$	$\omega_2^* =$	$X_2^* =$	$\omega_2^* =$