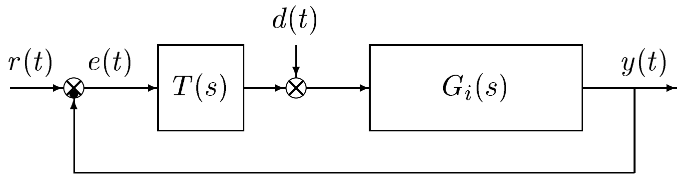
Controlli Automatici B
Esercitazione in laboratorio
Gruppo Nr. $a =$

	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.



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

1.a) 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.

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

1.b) Riportare, sovrapposti sullo stesso grafico, gli andamenti temporali della risposta al gradino del sistema retroazionato nei due casi: 1) senza rete correttrice; 2) con rete correttrice.

2) Progettare una **rete anticipatrice** $T_r(s)$ in modo da imporre al sistema retroazionato un **margine di fase** $M_F = 45^o$. Utilizzare le formule di inversione o il comando "regnich" in ambiente TFI.

$T_a(s) = \dfrac{1+\dots\dots\dots s}{1+\dots\dots\dots s}$	$T_a(s) = \dfrac{1+\dots\dots\dots s}{1+\dots\dots\dots s}$	$T_a(s) = \dfrac{1+\dots\dots\dots s}{1+\dots\dots\dots s}$

3) Progettare una **rete ritardatrice** $T_r(s)$ 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.

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

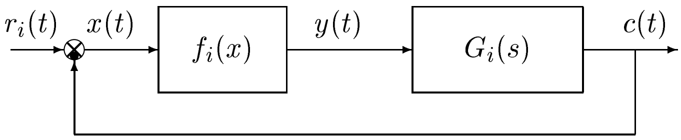
4) Discretizzare $T_r(z) = \frac{M(z)}{E(z)}$ la rete ritardatrice $T_r(s)$ calcolata al punto 3) utilizzando il metodo delle differenze all'indietro e il campionamento T=0.1. Scrivere la corrispondente equazione alle differenze.

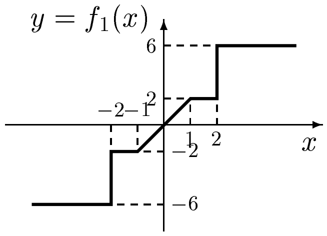
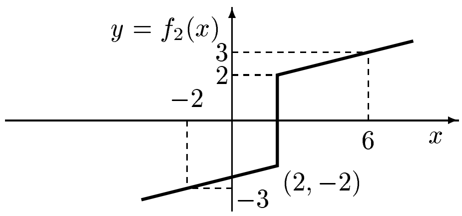
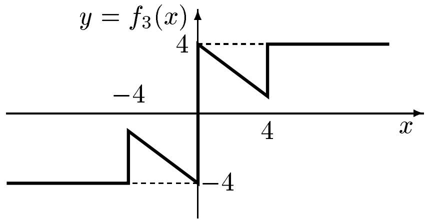
$m(k) =$	$m(k) = \dots\dots\dots$	$m(k) = \dots\dots\dots$

5) Discretizzare $T_r(z) = \frac{M(z)}{E(z)}$ la rete ritardatrice $T_r(s)$ calcolata al punto 3) utilizzando il metodo della corrispondenza poli-zeri e il campionamento T=0.1. Scrivere la corrispondente equazione alle differenze.

$m(k) =$	$m(k) = \dots\dots\dots$	$m(k) = \dots\dots\dots$

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.

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

11) Utilizzando il comando "nlsim", simulare il sistema retroazionato e verificare l'ampiezza $\tilde{X}$ e frequenza $\tilde{\omega}$ di almeno un ciclo limite stabile presente nel sistema.

$\tilde{X} =$	$\tilde{\omega} =$	$\tilde{X} =$	$\tilde{\omega} =$	$\tilde{X} =$	$\tilde{\omega} =$