

Esercizi sul criterio di stabilità di Routh

Esercizio 1. Si determini la parte reale delle radici del seguente polinomio

$$P(s) = 4s^4 + 3s^3 + 5s^2 + 2s + 1.$$

Soluzione: La tabella di Routh risulta:

4	4	5	1	
3	3	2		
2	7	3		(ho moltiplicato la riga per 3)
1	5			(ho moltiplicato la riga per 7)
0	3			

Per cui tutte le radici sono a parte reale negativa.

Esercizio 2. Si determini la parte reale delle radici del seguente polinomio

$$P(s) = s^3 + 3s - 2.$$

Soluzione: La tabella di Routh risulta:

3	1	3	
2	0	-2	
2'	ϵ	-2	(ho sostituito $\epsilon > 0$ a 0)
1	$2 + 3\epsilon$		(ho moltiplicato la riga per ϵ)
0	-2		

Per cui due radici sono a parte reale negativa ed una a parte reale positiva.

Esercizio 3. Si determini la parte reale delle radici del seguente polinomio

$$P(s) = s^6 + s^5 - 2s^4 - 3s^3 - 7s^2 - 4s - 4.$$

Soluzione: La tabella di Routh risulta:

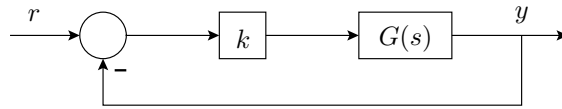
6	1	-2	-7	-4	
5	1	-3	-4		
4	1	-3	-4		
3	0	0			(riga di tutti 0. Caso particolare.)
3'	4	-6			(ho derivato la riga 4)
2	-6	-16			
1	-100				(ho moltiplicato la riga per 6)
0	-16				

per cui tre radici sono a parte reale negativa, una a parte reale positiva e due immaginarie pure.

Esercizio 4. Sia

$$G(s) = \frac{1}{s^4 + 6s^3 + 11s^2 + 6s + 2}.$$

Si determinino i valori di k che garantiscano la stabilità asintotica ad anello chiuso del seguente schema



Soluzione: La tabella di Routh risulta:

4	1	11	$k + 2$
3	6	6	
2	10	$k + 2$	
1	$48 - 6k$	<i>(ho moltiplicato la riga per 10)</i>	
0	$k + 2$		

per cui i valori di k che stabilizzano il sistema in anello chiuso sono: $-2 < k < 8$.
