LUOGO DELLE RADICI

Definizione del luogo delle radici

Proprietà del luogo delle radici

Contorno delle radici

- *Esempio* Si faccia riferimento alla seguente equazione caratteristica:

$$1+\frac{4(1+5\tau s)}{s(1+\tau s)(1+0.2s)}=0 \qquad \rightarrow \qquad 1+G_2(s,\tau)=0$$

  Tracciare qualitativamente il contorno delle radici del sistema retroazionato al variare del parametro $\tau > 0$.

- Si ha un problema di *contorno delle radici* tutte le volte che nell'equazione caratteristica il parametro che varia non è il guadagno K del sistema ma un qualunque altro parametro del sistema.

- Molto spesso, un problema di contorno delle radici può essere ricondotto ad un semplice problema di luogo delle radici procedendo nel seguente modo:

  1) Si riscrive l'equazione caratteristica in forma polinomiale:

$$s(1+\tau s)(1+0.2s)+4(1+5\tau s)=0$$

  2) Si raccolgono tutti i termini che "moltiplicano" il parametro τ:

$$s(1+0.2s)+4+\tau[s^2(1+0.2s)+20s]=0$$

  3) Si divide l'equazione caratteristica per il gruppo di termini che "non moltiplicano" il parametro τ:

$$1+\frac{\tau[s^2(1+0.2s)+20s]}{s(1+0.2s)+4}=0 \quad \leftrightarrow \quad 1+\underbrace{\frac{\tau s[s^2+5s+100]}{s^2+5s+20}}_{\tau G_3(s)}=0$$

  In questo modo ci si è ricondotti al semplice caso di studio del luogo delle radici della funzione $G_3(s)$ al variare del parametro τ.

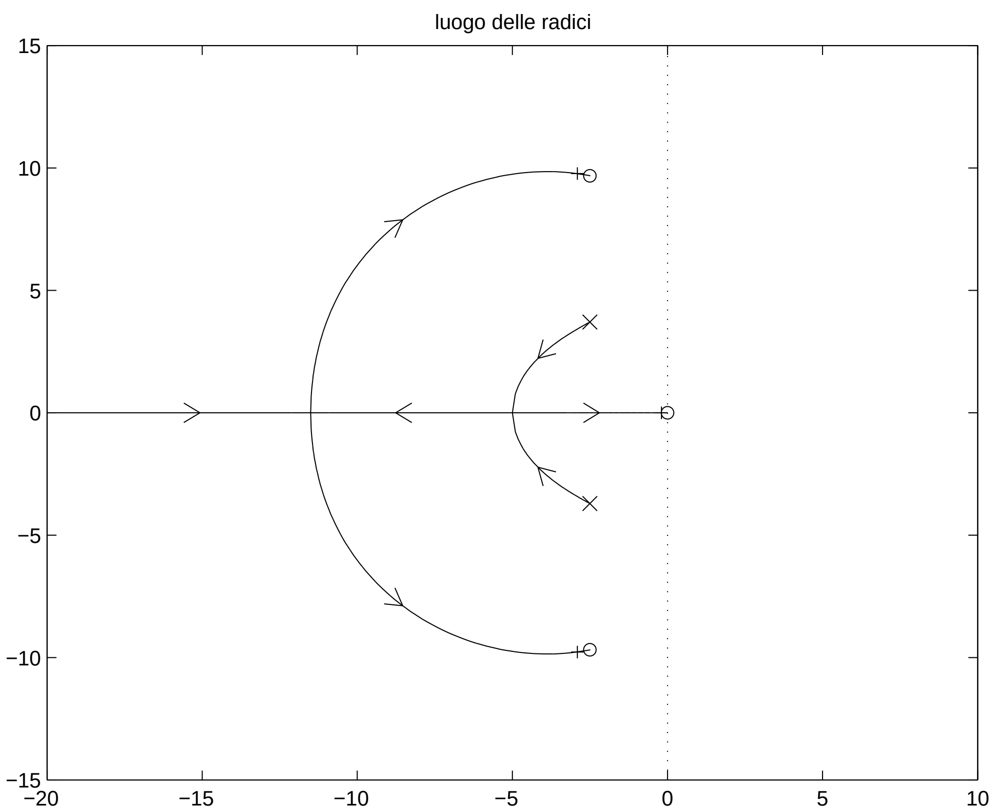
- Questo procedimento mette in evidenza che *un contorno delle radici può essere ricondotto ad un normale luogo delle radici tutte le volte che il parametro τ entra in modo lineare nell'equazione caratteristica del sistema retroazionato*.

- Nel caso in esame, gli zeri e i poli della funzione $G_3(s)$ sono:

$$z_1 = 0, \quad z_{2,3} = \frac{-5 \pm j\sqrt{375}}{2} = -2.5 \pm j9.682$$

$$p_{1,2} = \frac{-5 \pm j\sqrt{55}}{2} = -2.5 \pm j3.708$$

- Andamento qualitativo del contorno delle radici al variare del parametro $\tau > 0$:



Alcuni esempi di luoghi delle radici