

Resumen del lugar geométrico de las raíces para la construcción de reglas.

Regla 1: Número de ramas	Existe una rama para cada polo de la función de transferencia de la ganancia de lazo $G_L(s)$.
Regla 2: Puntos de inicio ($K = 0$)	Las ramas del lugar geométrico de las raíces comienzan en los polos $G_L(s)$.
Regla 3: Puntos de terminación ($K = \infty$)	Las ramas del lugar geométrico de las raíces terminan en los ceros finitos de $G_L(s)$ o se van hasta el infinito.

Regla 4: Comportamiento a lo largo del eje real
El lugar geométrico de las raíces sobre el eje real existe en todos aquellos puntos para los que la suma del número de los polos y los ceros a la derecha de estos puntos es impar.

Regla 5: Determinación de la ganancia
En un punto s_1 sobre el lugar geométrico de las raíces, la ganancia está dada por

$$|K| = \left| \frac{1}{G_{L/K}(s)} \right|_{s=s_1}$$

Regla 6: Simetría del lugar geométrico
El lugar geométrico de las raíces siempre es simétrico con respecto al eje real.

Regla 7: Puntos de salida o de llegada **al eje real.**
El lugar geométrico de las raíces presenta una salida del eje real en un punto de la ganancia relativa máxima y regresa al eje en un punto de ganancia relativa mínima.

Regla 8: Ángulos de salida o de llegada **al eje real.**
En los puntos de salida o de entrada, las líneas del lugar geométrico de las raíces que van y vienen están separadas por un ángulo de $180^\circ/\alpha$ donde α es el número de ramas que se intersectan. **360°/α**

Regla 9: Comportamiento asintótico para valores de K grandes
Los ángulos de las asíntotas están dados por

$$\phi_{asy} = \frac{180^\circ + k360^\circ}{p - z} \quad k = 0, 1, 2, \dots, p - z - 1$$

y el origen de las asíntotas es

$$OA = \frac{\sum (\text{localización de los polos}) - \sum (\text{localización de los ceros})}{p - z}$$

donde $p - z$ es el exceso de polos y ceros.

Regla 10: Cruces con el eje imaginario
Las ramas del lugar geométrico de las raíces cruzan el eje imaginario en puntos donde el cambio de fase es $180^\circ + N360^\circ$. Los polos sobre el eje imaginario a menudo se pueden encontrar usando las técnicas de Routh-Hurwitz.

Regla 11: Suma de los polos en lazo cerrado
Si $p - z \geq 2$, la suma de los polos en lazo cerrado es una constante.

Regla 12: Ángulos de salida y de llegada **desde los polos y hacia los ceros.**
Los ángulos de salida y de llegada a polos y ceros complejos conjugados se determinan al satisfacer el criterio de ángulo cerca del polo o cero en cuestión.