

## Esercizi di Controlli Automatici - 8

### A.A. 2002/2003

**Esercizio 1.** Date le seguenti funzioni di trasferimento razionali proprie a coefficienti reali,  $G(s)$ , interpretate come le funzioni di trasferimento di un processo a tempo continuo lineare, tempo-invariante e SISO, se ne tracci il diagramma di Nyquist e si studi, mediante il criterio di Nyquist, la stabilità BIBO del sistema ottenuto per retroazione unitaria negativa da  $G(s)$ :

1.  $G(s) = \frac{s+1}{s^2+2s+2}$ ;

2.  $G(s) = \frac{10s+2}{s^2+2s-1}$ ;

3.  $G(s) = \frac{s+1}{s^2+2s-1}$ ;

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

5.  $G(s) = \frac{-s+4}{s(s+5)}$ ;

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

7.  $G(s) = \frac{-4s+1}{(s+1)(s+3)}$ ;

8.  $G(s) = \frac{3s+1}{s^2(s+1)}$ ;

9.  $G(s) = \frac{-s+2}{s(s+1)}$ .

**Esercizio 2.** Si considerino la seguenti funzioni di trasferimento razionali proprie a coefficienti reali,  $G(s)$ , interpretate come le funzioni di trasferimento di un processo a tempo continuo lineare, tempo-invariante e SISO, con  $K$  parametro reale:

1.  $G(s) = K \frac{s-1}{s^2+3s+2}$ ;

2.  $G(s) = K \frac{10s+2}{s^3+s^2+2s-1}$ ;

3.  $G(s) = K \frac{2s+1}{s^3-2s^2+2s-1}$ ;

4.  $G(s) = K \frac{1}{(s+1)^2}$ ;

5.  $G(s) = K \frac{-s+4}{s(s+5)}$ ;

$$6. G(s) = K \frac{s - 3}{(s^2 + 1)(s + 2)};$$

$$7. G(s) = K \frac{-4s + 1}{s(s + 1)(s + 3)}.$$

Si studi al variare di  $K$  la stabilità BIBO del sistema ottenuto per retroazione unitaria negativa da  $G(s)$ , evidenziando gli eventuali valori critiche del parametro  $K$ ,

- i) facendo uso della tabella di Routh e
- ii) facendo uso della famiglia dei diagrammi di Nyquist di  $G(j\omega)$  (parametrizzata su  $K$ ).