

RICHIAMI SUI PID

↳ PID sono controllori standard che implementano una f. di trasferimento del tipo:

$$C_{PID}(s) = K_P + \frac{K_I}{s} + K_D s$$

Grossolanamente possiamo dire che:

- Al crescere di K_P il sistema ^{a catena chiusa} diventa più "pronto" ma il margine di fase tende a ridursi e si rischia di arrivare all'instabilità
- Il termine $\frac{K_I}{s}$ rende il sistema di tipo 1 di modo da garantire inseguimento asintotico perfetto di un riferimento a gradino. Tuttavia,

tale termine introduce un ritardo (tanto più influente quanto più grande è K_I) e ciò fa diminuire il margine di fase. Inoltre, tale termine rallenta il sistema.

- L'azione derivatrice $K_D S$ aumenta il margine di fase e rende il sistema più pronto però amplifica le alte frequenze (rumore) e non è fisicamente realizzabile (per lo meno, non esattamente).

Spesso si scrive $C_{PID}(s)$ nella forma

$$C_{PID}(s) = K_P \left[1 + \frac{1}{sT_I} + sT_D \right]$$

con

$$T_I := K_P / K_I \quad (\text{RESET RATE})$$

$$T_D := K_D / K_P \quad (\text{DERIVATIVE RATE})$$

In pratica, per le fisiche reali
 deboli si usa l'approssimazione

$$C(s) = K_p \left[1 + \frac{1}{sT_I} + \frac{sT_D}{1+sT_L} \right]$$

Tale approssimazione è tanto migliore
 quanto più T_L è piccolo. Come

minimo deve essere $T_L \leq T_D/5$ ms

di solito si usa $T_L \leq \frac{T_D}{10}$

anche $T_L \leq \frac{T_D}{20}$.

A tempo discreto il PID si

implementa usando l'approssima-

zione EI, cioè

$$C_{PID,d}(z) = C_{PID}(s) \Big|_{s = \frac{1-z^{-1}}{T} = \frac{z-1}{zT}}$$