

3. Un impianto \mathcal{S} e' descritto dalla funzione di trasferimento:

$$\frac{20}{s(s+10)}$$

3.1 Si progetti un controllore **proporzionale** $C(s)$ da inserire nello schema in figura in modo da soddisfare le seguenti specifiche:

- (i) con riferimento $y^o(t)$ costante e in assenza di disturbi a regime si abbia $y(t) = y^o(t)$;
- (ii) la costante di tempo dominante del sistema di controllo sia circa pari a 1;
- (iii) un disturbo a pulsazione inferiore a 0.01 venga attenuato almeno di un fattore 50.

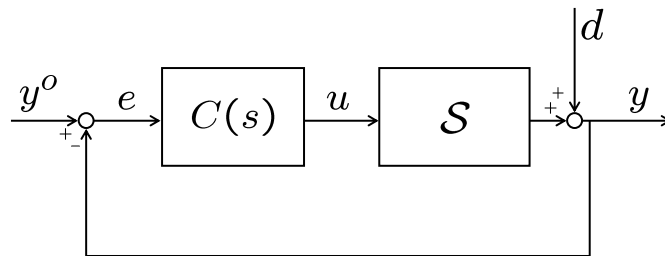


Figura 1: Sistema di controllo.

3.2 Si supponga ora di volere allargare la banda passante del sistema di controllo al fine di rendere piu' veloce la sua risposta. Supponendo di volere utilizzare un controllore proporzionale, si faccia una valutazione di quale sia la costante di tempo piu' piccola ottenibile prima che il sistema di controllo inizi a presentare oscillazioni visibili.

4. In relazione a un sistema lineare descritto dalle equazioni

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{x}} = \mathbf{A}\mathbf{x} + \mathbf{b}u \\ y = \mathbf{c}\mathbf{x}, \end{cases}$$

si risponda alle seguenti domande.

4.1 Si dia una definizione di stabilita' asintotica.

4.2 Si mostri che se la matrice \mathbf{A} ha un autovalore nullo, allora il sistema ha infiniti punti di equilibrio associati alla forzante nulla.

4.3 Utilizzando il fatto enunciato al punto 4.2, si dimostri che un sistema in cui la matrice \mathbf{A} ha un autovalore nullo non soddisfa la definizione di asintotica stabilita' enunciata al punto 4.1 (si chiede di dare piena giustificazione senza far uso del criterio degli autovalori).