

POLITECNICO DI TORINO
ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
I SESSIONE – ANNO 2000
RAMO: INFORMATICO TEMA N. 1

Una piattaforma rotante è dotata di uno strumento che ne fornisce la misura $\omega_m(t)$ della velocità angolare $\omega(t)$ a meno di un errore decomponibile in due parti descritte come segue:

- a) Un rumore gaussiano bianco stazionario w_1 a valor medio nullo e varianza di intensità W_1 ;
- b) Un processo di Wiener Levy generato da un rumore gaussiano bianco stazionario w_2 a valor medio nullo e varianza di intensità W_2 .

In aggiunta al misuratore di velocità, la piattaforma dispone di un rilevatore ottico, avente asse solidale con la piattaforma ed orientato lungo una direzione radiale passante per il centro di rotazione, un grado di intercettare un raggio luminoso e di fornire l'istante di ricezione del raggio. In posizioni fisse, in direzione zero gradi e 90 gradi di un sistema di riferimento inerziale, rispettivamente, sono poste due sorgenti di luce denominate S_1 ed S_2 . Di conseguenza, a meno di un errore avente deviazione standard σ ed a meno di un multiplo intero di rotazioni complete della piattaforma, che devono essere tenute in conto, il sistema di misura fornisce una coppia di dati (ϑ_1, t_1) oppure una coppia (ϑ_2, t_2) ogni qualvolta il rilevatore ottico ha l'asse diretto verso la sorgente S_1 oppure verso la sorgente S_2 .

Sono dati i seguenti valori numerici:

$$\sigma = 10^{-4} \text{ rad} \quad W_1 = 10^{-4} \text{ rad}^2 / \text{s} \quad W_2 = 10^{-4} \text{ rad}^2 / \text{s}^3$$

Si richiede di progettare un algoritmo in versione digitale in grado di fornire, ad intervalli di tempo con passo di campionamento $\Delta = 0.01 \text{ s}$, la stima della posizione e della velocità angolare della piattaforma coordinando i dati di misura $\omega_m(t)$ ed i dati del sensore ottico. Il candidato deve precisare le ipotesi sotto le quali la stima è ottenuta e deve elencare le proprietà della stima.

Si richiede di specificare il procedimento di interpolazione da seguire per tenere in conto la differenza di tempo tra l'istante di acquisizione della misura ottica e l'istante di campionamento corrispondente all'ultima elaborazione eseguita.

Si richiede di calcolare la varianza della stima ottenuta e di indicare gli eventuali limiti che la velocità $\omega(t)$ deve rispettare affinché l'errore della stima angolare abbia varianza inferiore a $4 \cdot 10^{-4} \text{ rad}^2$ nel caso pessimo.