

Filtraggio di sistemi dinamici stocastici attraverso filtraggio UFIR (Unbiased Finite Impulse Response)

Il Filtro di Kalman [1] è un ben noto metodo di filtraggio di sistemi dinamici stocastici che fornisce una stima ottima dello stato di un sistema nel caso in cui il modello, la condizione iniziale e le caratteristiche dei rumori sono note. In caso contrario, le prestazioni del Filtro di Kalman possono diventare non soddisfacenti. Alternative maggiormente robuste ad errori di modello sono state sviluppate e prendono il nome di filtri UFIR [2] (Unbiased Finite Impulse Response).

Scopo della tesi è lo studio e l'implementazione di un filtro UFIR ricorsivo, e confronto in simulazione con le performance del Filtro di Kalman sotto diversi non-idealità (sistema lineare/non lineare, intensità dei rumori, errore di modello, errore nella condizione iniziale).

Le attività previste sono:

1. **Studio Teorico del Filtro UFIR:** Approfondire i principi matematici e concettuali del filtro UFIR ricorsivo e batch, analizzando come gestisce le informazioni e come si differenzia dal filtro di Kalman.
2. **Implementazione Pratica:** Realizzare un'implementazione pratica del filtro UFIR utilizzando MATLAB.
3. **Valutazione Comparativa:** Condurre una valutazione comparativa tra il filtro UFIR e il filtro di Kalman attraverso metriche quantitative e qualitative, evidenziando situazioni in cui uno potrebbe essere preferibile rispetto all'altro.

È possibile avere maggiori dettagli contattando i docenti del CAL.

Bibliografia

[1] Bittanti, Sergio. *Teoria della Predizione e del Filtraggio*. Pitagora, 2017.

[2] Y. S. Shmaliy, S. Zhao and C. K. Ahn, "Unbiased Finite Impulse Response Filtering: An Iterative Alternative to Kalman Filtering Ignoring Noise and Initial Conditions," in *IEEE Control Systems Magazine*, vol. 37, no. 5, pp. 70-89, Oct. 2017, doi: [10.1109/MCS.2017.2718830](https://doi.org/10.1109/MCS.2017.2718830).