

CORSO DI SISTEMI DINAMICI
A.A. 2019/2020

6 dicembre 2019

Homework 2

Modalità di consegna: invio a mezzo di posta elettronica di un documento in formato *pdf* e dell'eventuale codice Matlab agli indirizzi *t.parisini@gmail.com*, *fenu@units.it*, *fapellegrino@units.it*. Il messaggio dovrà avere per oggetto: *[SD20192020] HW2Nome Cognome*. In caso di lavori di gruppo, il documento dovrà riportare i nomi di tutti gli elementi del gruppo. In caso di invio di codice Matlab, esso potrà essere contenuto in una cartella compressa. Il documento *pdf* invece NON dovrà essere compresso (ad esempio, Allegato 1: *HW2NomeCognomeRelazione.pdf*, Allegato 2: *HW2NomeCognomeCodice.zip*).

Termine suggerito per la consegna: 12 febbraio 2020.

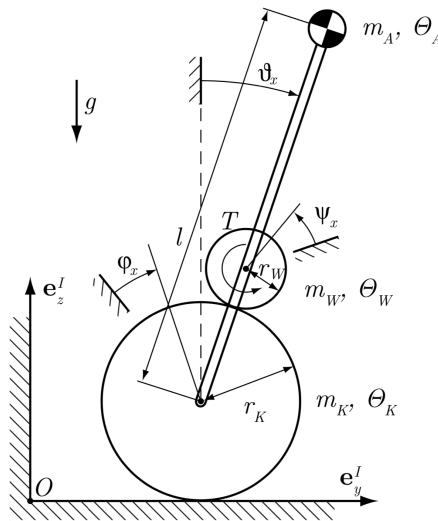


Figura 1: Modello semplificato planare di un *ballbot* (tratto da [Fankhauser and Gwerder, 2010, cap. 2])

Esercizio 1: filtro di Kalman applicato ad un *ballbot*

1 Introduzione

Per la descrizione del dispositivo e del modello planare descritto in figura 1 si faccia riferimento al testo del Homework 1 del corso di “Sistemi dinamici” per l’anno acc. 2019/2020.

2 Stima di stato col filtro di Kalman

Facendo riferimento ai risultati ottenuti nel Homework 1 ed alla pubblicazione [Fankhauser and Gwerder, 2010] ed in particolare al capitolo 2, si richiede di

- per ciascuno dei 3 modelli linearizzati ed a segnali campionati ottenuti come soluzioni al Homework 1 implementare un filtro di Kalman come filtro ottimo dello stato, supponendo che (sempre facendo riferimento a [Fankhauser and Gwerder, 2010]) non ci sia rumore di processo, ma che ci sia **rumore di misura** che affligge le **sole misure di velocità angolare**, caratterizzato da
 - valor atteso nullo
 - deviazione standard per le misure di velocità angolare: 0.05 [rad/s]
- Si **simuli** in Matlab il comportamento dei **3 sistemi linearizzati ed a segnali campionati soggetti a rumore di misura** e degli **stimatori di stato** ottenuti come risposte ai punti precedenti, **analizzando e commentando i risultati ottenuti** .

Riferimenti bibliografici

P. Fankhauser and C. Gwerder. Modeling and Control of a Ballbot. Bachelor's thesis, ETH-Swiss Federal Institute of Technology Zurich, 2010. URL <https://doi.org/10.3929/ethz-a-010056685>.