

1 Introduzione

L'articolo [1] discute del problema della localizzazione in spazi dove non è possibile usare il GPS o altri sistemi di cattura, parla di come l'approccio da loro effettuato basato su un algoritmo UKF e con hardware *cost effective* sia riuscito a permettere buone misurazioni con errore dell'ordine di una grandezza di un robot.

Nella gestione di uno sciame di robot è molto importante essere a conoscenza dello stato del sistema che ha a che fare con locazioni relative e orientamento dei singoli membri dello sciame. Avere informazioni in tempo reale sarebbe la cosa più pratica e spesso si ottengono grazie a sistemi esterni di motion capture, tuttavia ciò non è sempre possibile e l'applicazioni di questi sistemi spesso preclude l'uso pratico dello sciame.

Si potrebbe pensare di utilizzare un calcolo della posizione globale dei singoli membri e calcolare poi la posizione relativa nei singoli robot, ma i metodi per calcolare la posizione globale come il GPS o l'odometria non sono troppo indicati.

Visto che tuttavia di base ci sono costi molto elevati da affrontare l'articolo propone una metodologia che permette di ottenere dati grazie a un sistema centralizzato che li raccoglie dai singoli nodi, e quindi i calcoli non vengono effettuati dai robot ma dal sistema centrale. Si fa uso anche di sensori low-cost.

2 Piattaforme robotiche

Il sistema utilizzato è dato da una radio RFM69, due motori passo-passo con drive, fari e sensori IR e un microcontrollore ARM Teensy 3.2. C'è una comunicazione tra robot e computer di controllo con la radio RFM69 collegata via USB e ogni robot è dotato di un sensore IR che pulsa a frequenza nell'intervallo di $[1, 50]$ kHz per l'identificazione del nodo. Vengono quindi inviati segnali e analizzati sulla base dei picchi di frequenza per determinare l'identità, direzione e distanza.

3 Algoritmi di localizzazione

Si utilizzano algoritmi come SLSQP per la localizzazione accompagnato dall'algoritmo UKF come filtro per la riduzione del rumore. Con questi è possibile fornire una mappa con le stime di posizione dei singoli robot dello sciame.

4 Testing

Il testing di questo sistema ha dato luogo a risultati abbastanza buoni, con ordine di errore di 10 cm, ovvero circa la dimensione di un robot, tuttavia sono sorte alcune problematiche relative ad elevati picchi di errore a causa di punti

ciechi e problemi hardware, è dunque necessario un processo di calibrazione più sofisticato.

5 Conclusione

Di per sé il sistema ha dato buoni risultati, simili a quelli di un sistema esterno di cattura, ma i robot utilizzati non permettevano a causa della mancanza di sensori la mappatura delle zone. Inoltre sarebbe necessario un lavoro aggiuntivo per migliorare l'algoritmo di UKF e far sì che la computazione non avvenga su un computer centrale, piuttosto venga effettuata direttamente sui robot.

Riferimenti bibliografici

- [1] I. D. Miller and J. Wallace. Self contained relative localization with a low-cost mult-robot system. *cs.RO*, 2018.