



UNIVERSITÀ DI PISA

LAUREA MAGISTRALE
IN INGEGNERIA ROBOTICA E DELL'AUTOMAZIONE

PROGETTO DI SISTEMI DI GUIDA E NAVIGAZIONE

Charlie esplora l'universo



Autori:
Alessia Biondi
Francesco Petracchi

Professore:
Lorenzo Pollini

Indice

1	Descrizione del sistema	2
2	Dispositivi??	3
2.1	Google drive account	3
2.2	Raspberry 4	3
2.3	Lidar	3
2.4	UltraWideBand	3
3	Guida all’esperimento	3
4	Guida al codice	3
A	Autocalibrazione	3

Introduzione

L'obiettivo di questo progetto è stato quello di migliorare lo stato del veicolo, partendo dal risolvere le molte problematiche accumulate nel passaggio di testimone tra i vari gruppi. Lo scopo principale dell'intero sistema, composto dal veicolo affiancato da una serie di sensori, è quello di riuscire a localizzarsi all'interno di una mappa preacquisita e di navigare al suo interno. La posizione è ottenuta seguendo due metodologie tra loro complementari: da una parte si sfrutta il lidar montato sul corpo del veicolo, che permette di avere buoni risultati in ambienti chiusi dove siano presenti pareti e confini ben precisi, dall'altra si appoggia ad un sistema Ultra Wide Band (UWB), che ha invece performance migliori in ambienti esterni privi di ostacoli sui quali il segnale possa avere interferenze dovute a scattering. È importante focalizzare fin da subito che, attraverso il lidar, non viene effettuata una SLAM vera e propria bensì uno Scan Matching. Infatti, l'algoritmo di localizzazione in condizioni nominali prende come posa del veicolo quella ottenuta dallo scan matcher. Quest'ultima viene periodicamente confrontata con quella misurata dal sistema UWB: solo nel momento in cui i due valori restituiti differiscono di molto, viene riposizionato il veicolo all'ultima posa ottenuta dalle antenne. In questo modo si ottiene un sistema robusto alla perdita del lidar, che può verificarsi a seguito di una rottura o nel momento in cui sono esplorati ambienti dove le condizioni non permettono di avere misure affidabili.

1 Descrizione del sistema

Il veicolo, per gli amici e i lettori Charlie, è basato su un Crawler RC, una piattaforma meccanica radio-comandata, su cui sono stati installati dei sensori e delle schede elettroniche.

FARE IMMAGINE CONCETTUALE

A bordo si trovano quindi due unità centrali:

- un Raspberry Pi 4 (8Gb Ram), con sistema operativo Linux 18.04 su cui viene eseguito Robot Operating System (ROS)
- una scheda STM32F407 su cui è implementato il sistema di guida e alcuni filtri

Come sensori sono presenti:

- Lidar Slamtec RPLIDAR-A3
- due tag del sistema UWB creato da Pozyx che dialogano con 4 anchors disposte nell'ambiente

Per connettere e alimentare quanto qui sopra è stato installato:

- una custom pcb
- USB-HUB alimentato, che ci permette di utilizzare ulteriori porte usb senza far affidamento al Raspberry Pi per la loro alimentazione (che risulta inefficace per alimentare il lidar)

2 Dispositivi??

2.1 Google drive account

Bibbi

2.2 Raspberry 4

Il cuore pulsante di Charlie
come connettere raspberry4 al wifi!
suggerimenti, ssh e rviz master/slave

2.3 Lidar

orientazione (asse zero insomma) del lidar
se voltaggio sotto 4.7V rischia di non funzionare bene
seriale slamtec "delicata" va stoppata per bene
pacchetto ros rplidarros
viene lanciato da rplidar_a3.launch
topic `/scan` letto da hector_slam produce mappa e da scan_tools produce la tf da laser
odom a base.link

2.4 UltraWideBand

discorso pausa tra le due dopositioning
come disporre le antenne
salvataggi dei dispositivi nelle memorie flash
autocalibrazione

3 Guida all'esperimento

papsaoicbas

4 Guida al codice

info pacchetti
come installare tutto nel caso di reset

A Autocalibrazione

copia da proj vecchi

Riferimenti bibliografici