

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Control de moviment del robot BIGBOT de rescat amb sistema ROS en grans espais exteriors

Document: Resum

Alumne: Alex Martín Rio

Tutor: Albert Figueras Coma

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrónica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): juny/2016

ÍNDIX

1. INTRODUCCIÓ.....	2
2. DESCRIPCIÓ GENERAL.....	3
3. CÀLCUL DEL COEFICIENT DEL TERRENY.....	4
4. PROGRAMA.....	5
5. CONCLUSIONS.....	6

1. INTRODUCCIÓ

En el laboratori del grup de recerca ARLAB es disposa d'una sèrie de robots mòbils pel rescat de supervivents en catàstrofes. Aquests permeten la comunicació i cooperació amb la gent i amb altres robots i identificar situacions de perill en operacions de rescat.

Són robots de quatre rodes per moure's per exteriors i estan equipats amb diferents sistemes de sensorització com càmeres de localització, odometria amb encoders.

El present projecte servirà per dur a terme un control de moviment per un robot mòbil de rescat que navegarà per exteriors on el terreny no és uniforme ni únic. Aquest robot ha de poder detectar el terra on s'està movent per tal d'escollir els millors controladors PID per anar recte i girar. Es pretén que tot l'estudi realitzat pugui significar el punt de partida en aplicacions futures on el robot sigui molt més manejable i més eficient en les actuacions en ambients exteriors.

S'augmentarà el nombre de terrenys per on es pot moure el robot, és realitzarà en MATLAB el càlcul del factor de correcció de terreny.

Utilitzarem els assajos fets en els diferents terrenys per poder fer al final una prova, on el robot anirà sol per un circuit de diferents terrenys.

2. DESCRIPCIÓ GENERAL

En aquest apartat procedim a explicar el que s'ha realitzat en aquest projecte.

El principal que hem fet són assajos i proves en diferents terrenys per recollir dades de les diferents superfícies que hem trobat en el campus de la politècnica. Aquesta es la primera part, on es l'inici del treball

La segona part consisteix en la utilització d'aquestes dades saber la intensitat de les rodes i la potencia que donen els motors a les rodes. Un cop tenim això podem fer unes gràfiques que ens situaran els diferents terrenys per la seva intensitat segons a la velocitat que van. Seguidament utilitzarem aquestes dades per fer una part molt important que ens servirà per fer el programa final. Aquesta part consisteix en el càlcul del coeficient de cada terreny.

Per finalitzar farem un programa on introduïrem el valor del coeficient segons el terreny on està, aquest programa farà un circuit on el robot haurà de girar 90° en diferents superfícies.

Per poder realitzar el programa final hem hagut de fer una sèrie de proves i assajos per tal de poder modificar les variables i així anar perfeccionant el projecte cada cop més. Aquest node estarà escrit en codi C++, que es el que accepta el sistema operatiu ROS que hi ha en el laboratori. Un cop tinguem el programa final podrem fer la ultima prova i es finalitzarà el projecte.

3. CÀLCUL DEL COEFICIENT DEL TERRENY

Per poder fer el càlcul del coeficient del terreny necessitem diferents eines matemàtiques per saber el seu valor.

Per saber el valor del coeficient hem utilitzat els càlculs d'odometria per a un robot de tipus rotació pura sense lliscament, anomenats differential drive, però els hem tingut que adaptar al nostre robot que es un "skid-steer", ja que es disposen vàries rodes a cada costat del vehicle (en aquest cas dues rodes per banda) i actuen de forma simultània. El moviment és el resultat de combinar les velocitats de les rodes de l'esquerra amb les de la dreta.

El procediment teòric per trobar el factor de correcció s'ha regit sota l'equació 1, una millora de l'equació dels robots amb rotació pura, el canvi es aquest factor alfa que es el coeficient que volem trobar.

$$\phi = \frac{dR - dL}{\alpha \cdot B} \quad (\text{Eq.1})$$

Per calcular aquest factor hem utilitzat les dades dels assajos amb gir i les hem introduït al MATLAB per poder-les manipular millor. Un cop les tenim al MATLAB de la manera que les necessitem, procedim a calcular el coeficient en el MATLAB.

Un cop tenim aquest valor alfa podrem seguir fent el programa per el robot.

4. PROGRAMA

Utilitzem el llenguatge en C++ que es pot utilitzar en el sistema operatiu ROS. Perquè el robot funcioni necessitem de tres programes.

El primer programa que utilitzarem i el principal es el base_controller, aquest conté la inicialització del robot i controla la placa que hi ha en el interior del robot. A més a més es el que te tota la informació dels diferents programes que hem d'utilitzar.

El segon programa que utilitzarem es el check_terrain, aquest es el encarregat de detectar si hi ha hagut canvi en les intensitats de les rodes i si es així envia un missatge de canvi de terreny i en quina superfície estem ara.

I el tercer programa es el que farem nosaltres, els altres dos programes anteriors només teníem que fer modificacions, en canvi en aquest es comença de zero. En el últim programa hem de fer que el robot faci un circuit passant per diferents terrenys, haurem de fer que giri els 90° a qualsevol tipus de superfície, en aquest cas el programa tindrà els coeficients que s'han calculat prèviament ens els assajos del principi.

Un cop fet aquest programes i s'hagin fet les proves necessàries es donarà el projecte per acabat.

5. CONCLUSIONS

Per a tots els punts exposats en aquest projecte, es donen per assolits els seus objectius, tant de assajos, programació i explicació del projecte, també la implementació del programa en el robot es dona per acabada, de forma que es pot considerar com a definida la part que avarca el present projecte.