



EPS

Escola Politècnica

UdG

Superior

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Estudi i caracterització del control de moviment per exteriors del robot mòbil Bigbot

Document: Resum

Alumne: Julián Alberto García Vélez

Director/Tutor: Albert Figueras Coma

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: Enginyeria de Sistemes i Automàtica

Convocatòria (mes/any): juny/2014

Índex

1	INTRODUCCIÓ	2
2	APLICACIÓ DETECCIÓ TERRENY	3
3	ASSAJOS	4
4	CONCLUSIONS	5

1 INTRODUCCIÓ

Des de sempre l'home ha tingut el desig de posseir el coneixement del seu propi ésser, del seu comportament i el d'altres espècies, amb l'objectiu de crear agents amb la capacitat autònoma amb les quals pugui compartir la intel·ligència, per encarregar-li la realització de tasques que a ell li desagraden per ser monòtones, complicades i perilloses.

Actualment una part de la recerca de la Universitat de Girona s'està encarant cap a la investigació en robots mòbils per a la cerca i el rescat. Malauradament les catàstrofes naturals són inevitables i quan aquestes succeeixen deixen al seu darrere víctimes però també supervivents que han quedat enterrats a la runa, cosa que fa que els equips de rescat hagin d'intervenir de manera ràpida i eficaç ja que després de les primeres 48 hores l'índex de mortalitat s'incrementa considerablement.

En aquesta línia el grup de recerca ARLAB està començant un projecte europeu per tal d'intentar ajudar a aquests rescats. En concret es vol treballar amb aplicacions de cerca i rescat de persones utilitzant robots mòbils que puguin cooperar eficientment amb gossos ensinistrats. L'idea final és que es pugui crear un equip de robots de rescat, dotant-los amb capacitat de navegació cooperativa per l'actuació en ambients exteriors com també dotar-los de consciència per poder-los introduir en el rescat i que aquest sigui capaç de substituir a la persona.

Aquest treball de final de grau pretén treballar sobretot amb la part de consciència, fent un estudi que servirà per millorar la maniobrabilitat del robot mòbil en un entorn de cerca i rescat.

Tot aquest projecte serà un treball en mode Offline per tal de poder fer un estudi més còmode i dur a terme els anàlisis. Es desenvoluparà una aplicació amb Matlab per a la detecció del terreny i assajos per analitzar on està la millora de la maniobrabilitat del robot Bigbot.

2 APLICACIÓ DETECCIÓ TERRENY

La necessitat de crear una aplicació que detecti el terreny en el que està navegant el robot Bigbot ve donat perquè aquest robot és capaç d'actuar i d'interactuar en diferents entorns.

L'aplicació utilitza la lectura dels propis sensors del robot. L'ús dels encoders ha servit per encarar la programació cap a la banda on es volia des d'un principi, aprofitar la lectura de les velocitats i intensitats.

Gràcies al tutorial citat a la bibliografia, es va veure que l'entorn escollit era realment útil i relativament fàcil de fer servir ja que el llenguatge propi que utilitza és semblant al codi C.

El gran avantatge de Matlab és que permet manipular fàcilment les dades dels assajos que havíem guardat amb el robot.

Treballar amb la programació no era del tot difícil, ja que durant els estudis del Grau ja s'havien fet assignatures amb programació, i les nocions bàsiques ja estaven controlades. A més a més, les reunions amb l'Albert Figueras ajudava a que l'aplicació anés bastant rodada ja que s'anava definint cap a on es volien els resultats. D'aquí que l'aplicació acabi amb una regressió lineal de les dades.

La finalitat de l'aplicació és que el robot pugui detectar el terreny amb una regressió lineal tenint en compte les velocitats en funció de la potència consumida. Al principi, l'aplicació comença amb la lectura de les variables. Utilitzant la lectura de les velocitats, intensitats, senyal de control i el nivell de bateria, es creen els vectors per reagrupar aquestes variables de cada dada. La necessitat de reagrupar les dades en un mateix vector és perquè cada dada correspon a una velocitat diferent. Un cop es van reagrupar la lectura de les variables en un vector ja es va passar a fer la regressió lineal la qual ens donaria el resultat final.

Després de fer l'aplicació, únicament es va haver de fer els assajos per saber quin % de fre a les rodes del darrera s'hi havia d'aplicar perquè la diferència entre les velocitats i potències es poguessin separar per fer més fàcil la seva interpretació i saber de quin terra s'estava parlant a cada moment.

Finalment es va decidir que el fre adient és un 20% de la velocitat de treball, ja que gràficament, amb aquest percentatge, n'hi ha prou per diferenciar els terrenys.

3 ASSAJOS

Sabent que l'objectiu d'aquest treball és la millora de la maniobrabilitat del robot es va proposar sintonitzar nous PID per millorar el controlador de velocitat depenent del terra on s'estigui movent el robot.

Abans però, va sorgir el dubte de si el controlador de velocitat que portava incorporat el robot ja anava bé als altres terrenys. Per això es va proposar fer un estudi d'alguns terrenys dels quals disposàvem pels voltants de l'Escola Politècnica. Els terrenys escollits van ser la rajola, paviment, sorra, mosaic i herba.

Un cop es varen fer els assajos pertinents per analitzar la resposta en els diferents entorns, i un cop pactades les especificacions de control amb l'Albert Figueras, ja que creiem que eren les especificacions raonables per un robot de rescat com el Bigbot, es va veure que el controlador PID és adient per als terrenys estudiats, obrint així la possibilitat de continuar l'estudi en molts altres terrenys com la pedra, fusta, etc.

L'estudi també va donar la possibilitat de continuar la millora en la maniobrabilitat del robot, ja que es va determinar que el gir del robot no era òptim en molts casos, ja que a 50 cm/s depenent del terreny el robot arribava a saturar-se, i això ho vam notar en la lectura del senyal de control la qual ens dóna el % del voltatge aplicat al motor.

Buscant la millora en l'orientació del robot, amb els autors Anthony Mandow i Wei Yu citats en la bibliografia, es va veure unes tècniques que fan servir, mitjançant càlculs d'odometria, per millorar el gir.

Basant-nos en el procediment experimental fet pels autors, es van trobar els factors de correcció que calen a l'hora de girar. Aquests valors depenen del terreny i de la velocitat en la que el robot estigui navegant.

4 CONCLUSIONS

Al finalitzar aquest projecte s'ha vist que el programa és capaç de complir l'objectiu proposat de detectar el terreny. L'aplicació ha estat elaborada amb Matlab.

Si bé no hem pogut sintonitzar nous PID pel control de velocitat, hem pogut determinar que el controlador que ja venia incorporat és adient pels terrenys estudiats. El fet d'haver fet aquest estudi ens ha servit per fer més assajos i trobar la manera teòrica de millorar el control d'orientació del robot.

Un cop fet els estudis pertinents basant-nos en els procediments experimentals pels autors esmentats a la bibliografia, hem pogut trobar els factors de correcció per a dur a terme la millora pertinent.

Es pretén que tot l'estudi realitzat pugui significar el punt de partida en aplicacions futures on el robot sigui molt més maniobrable i més eficient en les actuacions en ambients exteriors.