



PROJECTE PAE

L'objectiu d'aquest projecte és aconseguir un moviment autònom per part d'un robot que eviti la col·lisió amb els objectes en aquest espai. En línies generals es pot dir que ha de realitzar les següents funcions:

- Inicialment anar a buscar una paret.
- Seguir recurrent la paret en un sentit determinat.
- En cas de trobar un obstacle, cantonada de la paret, etc, rodejar-lo i continua movent-se en el mateix sentit a ser possible.
- En cas de trobar un camí sense sortida, o bé girar o bé fer marxa enrere i sortir.

Degut a les limitacions actuals, tan el robot com l'habitació seran simulats. El codi serà una evolució del que ja heu fet a la pràctica 4 no presencial. Heu de fer ús de les funcions que heu implementat en aquesta per tal d'ara aconseguir el moviment autònom per part del robot. Conceptualment el que haureu d'anar fent és llegint la informació dels sensors i actualitzar el moviment del robot en funció d'aquesta nova informació.

El robot serà considerat puntual (ocupa una "casella" només) i disposa de dos mòduls Dynamixel AX-12 (ID=1 i 2, esquerra i dreta respectivament) i un mòdul sensor AX-S1 (ID 3). La resolució dels desplaçaments serà d'una casella. Dit d'una altra forma, el desplaçament mínim a realitzar serà d'una casella i sempre serà un valor enter de caselles. Una casella es considerarà equivalent a un mm. La distància màxima de detecció dels sensors infraroig del AX-S1 serà de 255 mm.

SOFTWARE NECESSARI

Aquest projecte és una continuació de la pràctica 4 no presencial.

ESTRUCTURA INICIAL

Igual que en la pràctica 4, en el projecte disposeu d'un codi inicial on s'han implementat les funcions que es consideren essencial i fora del abast dels alumnes en el temps disponible. Aquest codi, basat en el que ja es va donar als alumnes, té unes diferències substancials respecte al anterior que es detallen a continuació. Formarà part de la tasca dels alumnes combinar els dos codis (el proveït pels professors i la llibreria desenvolupada en la pràctica 4 no presencial). Tot el codi generat per validar el correcte funcionament de les comandes no serà necessari que sigui incorporat en el projecte. Però pot ser interessant que així ho sigui en cas que s'hagi de corregir problemes en la llibreria i/o implementar noves comandes.

Resum dels canvis més rellevants:

- S'ha eliminat l'ús de semàfors donat que introduint la necessitat de codis diferents segons el sistema operatiu. A més, on s'estaven utilitzant un mutex era una solució més correcte i el seu ús era sobretot acadèmic.
 - Com a conseqüència, en el cas del intercanvi de dades entre el emulador del mòduls i la emulació de la UART es fa mitjançant dos cues.
- S'ha afegit el codi per emular un espai amb parets mitjançant un vector de `uint32_t`. El vector representa un espai de 4096x4096 mil·límetres. Allà on el bit d'un element sigui '1', és considera que hi ha una paret. Al contrari, quant val '0', es considera que és un espai lliure. El robot s'ha de poder moure autònomament dintre d'aquest espai. És proporcionen funcions per tal de poder mapejar en un espai de dos dimensions mitjançant les coordenades (x,y) el espai



definit pel vector. També és proporcionen funcions per detectar si en un punt determinat hi ha un obstacle i saber la distància en una direcció determinada fins al proper obstacle.

- S'ha modificat el thread que emula els mòduls dynamixel per tal d'incorporar el codi d'un simulador del moviment.
 - El codi actualment mira si hi ha noves dades disponibles o si és poden afegir noves dades a la cua sense risc de quedar-se bloquejat esperant-les. D'aquesta forma, s'assegura que el simulador és pugui anar executant contínuament i no es quedi bloquejat pel processat de dades.
 - El simulador executa diferents funcions, les més rellevant són: llegir la velocitat dels mòduls motors, actualitzar la posició i orientació del robot i actualitzar els valors de distància del sensor.

En cap cas s'ha de considerar que aquests codi sigui complet i sense errors. Els alumnes l'han d'entendre, revisar críticament i millorar afegint les tasques que considerin necessàries per fer.

OBJECTIUS

1. Analitzar i comprendre el codi. En el informe, heu d'explicar amb detall (o comentar adequadament el codi i adjuntar-lo comentat en el pdf) el que s'està fent en cada part i per què.
2. Implementar el moviment autònom en l'habitació.
 - a. Primer de tot, el robot haurà d'anar a buscar la paret més propera.
 - b. Un cop trobada, l'han d'anar resseguint sense en cap cas col·lidir amb ella. Ha de mantenir sempre una distància de seguretat de com a mínim 2 mm i en cap cas allunyar-se d'aquesta més de 10 mm.
 - c. Haurà de superar les diferents corbes possibles que es pot trobar en les cantonades. Opcionalment, també ha de ser capaç de sortir d'un cul de sac tenint en compte el interval de distàncies màxim i mínim especificat anteriorment.
3. S'haurà de fer un informe al igual que per les pràctiques anteriors. A més, s'haurà de fer una presentació que serà enregistrada en vídeo (format mp4 i màxim 10 minuts, on hauran d'intervenir tots els membres del grup) i pujada al campus juntament amb el codi i el informe esmentat prèviament. Posteriorment a aquesta entrega, en una data a determinar, és realitzaran preguntes a cada grup sobre l'entrega.

Donat que aquesta pràctica serà no presencial, podeu transmetre els vostres dubtes als respectius professors de pràctiques i sol·licitar (o ells poden proposar) teleconferències per tal d'aclarir-vos. Igualment tingueu present que no es respondran preguntes que estiguin explícitament descrites en els manuals.

Recordatori dels correus dels professors:

- Dilluns: Albert Casas (acasas@el.ub.edu), Andreu Sanuy (asanuy@fga.ub.edu)
- Dimarts: Manuel Carmona (m.carmona@ub.edu), Miguel Angel Moruno (miguel@pcb.ub.es)
- Dijous: David Roma (droma@ub.edu),
- Divendres: Christophe Serre (cserre@ub.edu), Jaume Ateca (j.atecaferrer@ub.edu)