

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Actualització del robot Pioneer 2-DX amb MyRIO

Document: Resum

Alumne: Lluís Teixidor Arguimbau

Director/Tutor: Bianca M. Innocenti Badano
Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica
Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): Setembre/2015

ÍNDEX

1	INTRODUCCIÓ	2
2	ANÀLISI DELS SENYALS I FPGA	3
4	PROGRAMACIÓ DEL SISTEMA.....	4
5	CONCLUSIÓ	5

1 INTRODUCCIÓ

En aquest projecte té com a objectiu la substitució del mòdul de control del robot Pioneer 2DX, ja que aquest model s'ha quedat obsolet i ja no es disposa de actualitzacions. Aprofitant que fa un any National Instruments va llençar al mercat un nou dispositiu de desenvolupament dirigit a la docència anomenat MyRio, s'ha decidit provar amb aquest dispositiu.

El segon objectiu del projecte, dissenyar un sistema de control per aconseguir posar en funcionament el robot i que pugui realitzar la funció de desplaçament d'un punt fins un altre esquivant els obstacles que es trobi en el seu recorregut. Per fer-ho, s'haurà de tractar els senyals que s'han seleccionat per assolir el primer objectiu i adaptar-los a les necessitats del sistema. A continuació s'ha de realitzar l'arquitectura de control necessària perquè el robot prengui les decisions en conseqüència de les lectures dels senyals.

2 ANÀLISI DELS SENYALS I FPGA

Abans de realitzar la programació del sistema s'ha hagut d'estudiar el sistema de funcionament original del robot. Aquest anàlisi ha consistit en seleccionar els senyals que comuniquen amb la placa de control i així poder veure quins d'aquests seran els que es necessitarà per fer funcionar el robot. Per fer-ho ens hem ajudat d'un oscil·loscopi i de la guia del fabricant.

Un cop clares les senyals necessàries, s'ha procedit a dissenyar el sistema FPGA a utilitzar. Aquest és el nivell de programació més baix del sistema on s'habilitaran els pins de connexió i s'hi realitzaran algunes operacions bàsiques per convertir els senyals a les unitats de mesura que es necessitin.

Aquest nivell, conté la generació i control dels senyals dels motors que està compost de dues sortides per controlar la velocitat de gir i una més per a cada motor que marcarà el sentit de gir.

El bloc dels encoders consta de quatre entrades dos per cada dispositiu on es mostrejaran els senyals dels canals A i B de cada dispositiu per poder processar els senyals enviats per cada unitat de temps establerta. També s'han realitzat una sèrie d'operacions per convertir els senyals a les unitats de mesura necessàries: ticks/count, rad/s i cm/s.

I per acabar, els blocs per l'emissió del senyal amb la freqüència i amplitud necessària per fel funcionament del cinturó d'ultrasons i la adquisició del senyal de tornada que s'haurà de mesurar i transformar a distància. Per fer-ho s'ha hagut de calcular la diferència entre l'amplitud del senyal emissor i el senyal de recepció. Un cop tenim el temps, només cal saber la velocitat del sò per calcular la distància a l'obstacle. Com que el cinturó disposa de vuit sondes, es disposa de tres sortides digitals que determinaran la sonda seleccionada.

4 PROGRAMACIÓ DEL SISTEMA

Un cop s'han establert totes les entrades i sortides fetes servir, es realitzarà la programació de la lògica de control per aconseguir que el robot es desplaci responnent als estímuls del medi. Com que la programació del sistema que portava seguia una arquitectura muti-agent distribuïda, s'hauran d'adaptar o re dissenyar els agents clau per tal d'assolir els objectius establerts.

Per fer-ho, s'han utilitzat els agents Go to, Avoid i Gothrough, un bloc per seleccionar l'agent més adient a fer servir segons la percepció de l'entorn, els agents de percepció per els ultrasons i per l'encoder i una interfície d'usuari.

L'agent dels ultrasons utilitzava els senyals provinents de la FPGA per generar una taula que relacionava cada distància amb l'angle del sensor de cada senyal, mentre que l'agent dels encoders utilitzava els senyals de la velocitat de les rodes per saber en cada moment la posició i orientació del robot respecte el sistema de coordenades.

A continuació, aquests agents comuniquen les dades als agents Go to, Avoid i Gothrough per tal de que cada un d'aquests generi una reacció diferent. L'agent Go to dirigeix el robot en funció de les coordenades de destí. L'agent Avoid calcula les velocitats necessàries per esquivar els obstacles que es trobi el robot en el seu camí, i l'agent Gothrough busca el desplaçament per el punt central entre dos obstacles com poden ser les portes o passadissos.

A continuació s'atribueix un pes a cada un d'aquests agents en funció de les distàncies i angles que fan servir per donar pas a l'agent que en cada moment es de termini que té més importància i d'aquesta manera es van combinant fins arribar al punt objectiu.

A continuació s'han realitzat una sèrie de proves per verificar i observar si la reacció del robot i sí és necessària acabar d'ajustar les velocitats i els pesos dels agents.

5 CONCLUSIÓ

Es pot determinar que s'han assolit els objectius proposats en aquest projecte d'adaptar el nou sistema MyRio com a sistema de control del robot i també s'ha aconseguit que aquest es desplaci des de un punt a un altre de manera adequada esquivant els obstacles.

També s'ha vist que per un bon funcionament del robot en un entorn determinat, s'han de realitzar alguns ajusts dels agents com les velocitats i inclús els pesos dels agents, per tal de que aquest funcioni d'una manera més eficient.