

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica

Títol: Control de maniobres d'un robot mòbil

Document: Resum

Alumne: Narcís Casellas Arbat

Tutor: Lluís Pacheco

Departament: Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

Àrea: ESA

Convocatòria (mes/any): gener/2016

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	2
2. MAQUINARI	3
3. PROGRAMARI	4
4. CONCLUSIONS	5

1. INTRODUCCIÓ

En aquest projecte s'ha dissenyat un dispositiu per poder controlar un robot mòbil a través d'un telèfon mòbil. El robot està controlat per una placa d'Arduino UNO i es comunica via Bluetooth amb una aplicació Android.

L'objectiu d'aquest projecte és simular les maniobres d'un cotxe per fer un aparcament lateral. L'idea s'ha obtingut d'una de les últimes innovacions dels nous models d'Audi que incorporen un sistema d'aparcament des de qualsevol smartphone. Amb això es vol aconseguir poder aparcar en espais més reduïts on el conductor no pot obrir la porta per baixar del cotxe. D'aquesta manera el conductor pot baixar del cotxe i a través de l'aplicació fer que s'aparqui automàticament.

Per a la realització d'aquest projecte es disposa d'un cotxe radio-control de joguina controlat per dos servomotors i un motor amb encoder. Amb el qual es capten els impulsos per calcular la velocitat del cotxe i poder-lo posicionar.

S'ha realitzat una aplicació prèvia a la regulació de posició per tal d'adquirir les dades de resposta de la direcció i del motor per tal d'obtenir el model del sistema. Per fer-ho s'han assignat dues consignes aplicades en instants de temps aleatoris per aconseguir una seqüència de valors binaris de temps aleatori i estudiar la resposta.

El càlcul de la posició es coneix gràcies a la odometria sabent l'angle de gir del dispositiu i la velocitat. La direcció del cotxe està controlada per una regulació PI calculada a través del sistema obtingut de l'adquisició de les dades.

2. MAQUINARI

L'element fonamental del projecte és la maqueta radio-control el qual disposa d'un motor de corrent continu. El motor està alimentat a 12 volts i té una intensitat nominal de 530mA. Porta integrat un reductor de velocitat 30:1 aconseguint una velocitat nominal de 170 revolucions per minut. A més té incorporat un encoder que proporciona 90 impulsos per volta de l'eix de sortida de 5mm del reductor.

La placa d'Arduino controla dos servomotors, un s'encarrega de la direcció i l'altre de la velocitat del motor. Els servos es controlen amb un rang de PWM de 0-255 i poden suportar una càrrega màxima de 3.5 Kg.

Pel que fa al sensors, a part de l'encoder ja esmentat, es disposa d'un potenciòmetre lineal rotatiu. Amb aquest, es controla el gir del servomotor que és el mateix que el de la direcció del cotxe.

Per comunicar la placa de control amb el telèfon mòbil es disposa d'un mòdul Bluetooth HC-05 amb funcions disponibles de mestre o esclau, en aquest cas funciona com a esclau i està alimentat a 5VDC.

3. PROGRAMARI

El programari representa una de les parts fonamentals d'aquest projecte i éson es defineixen tots els programes realitzats amb els softwares de programació gràfica de LabView, Arduino i App Inventor.

El primer software s'ha utilitzat per fer la interfície gràfica de l'adquisició de les dades amb les quals l'operador pot configurar la velocitat de comunicació i el port sèrie. A més és on es visualitzen els valors i hi ha la poció d'emmagatzemar els valors.

L'Arduino s'ha utilitzat per fer dos programes petits i un de més gran. Els dos petits són els encarregats d'adquirir les dades de la direcció i velocitat del cotxe i enviar-les a la interfície de LabView a través del port sèrie. L'últim programa és el que conté el gruix del projecte i és l'encarregat de controlar tots els moviments del robot. Resumint el programa, es pot dividir en sis parts: lectura de la velocitat, lectura de la direcció, comunicació, controlador de la direcció, càlcul de la posició i trajectòries d'aparcament.

La primera part és l'encarregada de programar el microcontrolador de l'Atmega 328 per tal de llegir els impulsos de l'encoder i convertir-los en velocitat lineal.

La lectura de la direcció llegeix el valor lineal del potenciòmetre en una entrada analògica i l'escala entre els límits màxims i mínim de gir del cotxe.

La comunicació s'encarrega de rebre i processar les dades enviades a través de l'aplicació mòbil amb els pins RX i TX de l'Arduino.

La trajectòria d'aparcament utilitza el càlcul de la posició per saber on està en cada moment el robot mòbil i seguir una seqüència o una altra depenent de les condicions especificades.

Finalment, amb l'App Inventor s'ha creat una aplicació manipulable amb qualsevol aparell amb sistema operatiu Android. Amb l'aplicació dissenyada es pot controlar el cotxe amb el mode manual o iniciar l'aparcament sempre i quan s'hagi establert una comunicació Bluetooth.

4. CONCLUSIONS

S'han assolit de forma satisfactòria tots els objectius d'aquest projecte gràcies a la creació de l'aplicació mòbil i a la programació realitzada amb la plataforma d'Arduino i LabView. Per una banda s'ha confeccionat el programa de control manual del cotxe radio-control i per l'altra el control automàtic de les trajectòries d'aparcament. Finalment amb la programació de l'aplicació mòbil s'ha establert una comunicació entre el cotxe i l'usuari de manera que l'operador pot manipular-lo al seu gust.

S'ha dissenyat una interfície d'adquisició de dades amb les quals s'ha creat un model del sistema. Amb el qual s'ha pogut obtenir un controlador per regular la direcció del robot.

S'ha modificat la maqueta inicial de la qual es disposava per afegir-hi un motor amb reductor i encoder i s'ha acoblat un potenciòmetre lineal a l'eix de rotació del servo de la direcció.

S'ha de tenir en compte que es partida d'una joguina i hi ha hagut algunes limitacions. Algunes han sigut per encariment del projecte i d'altres per les característiques pròpies del cotxe, com ara la implementació de sensors de proximitat o bé els problemes sorgits durant la regulació de la velocitat.