



EPS

Escola Politècnica

Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Tècn. Ind. Electrònica Ind. Pla 2002

Títol: Disseny i construcció d'un braç robot de 5 graus de llibertat governat des de PC via USB.

Document: Resum

Alumne: Gerard Massaguer Frigolé

Director/Tutor: Antoni Martorano Gomis

Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors

Àrea: ATC

Convocatòria (mes/any): juliol/2008

ÍNDEX

1	Introducció	2
2	Braç robot	3
3	Circuit de control.....	4
4	Software de control.....	5
5	Conclusió.....	5

1 INTRODUCCIÓ

El braç robot es va crear com a resposta a una necessitat de fabricació d'elements mitjançant la producció en cadena i en tasques que necessiten precisió.

Hi ha, però altres tipus de tasques, les quals no són repetitives, ni poden ésser programades, que necessiten però ser controlades en tot moment per un ésser humà. Aquestes aplicacions, algunes de les quals fins fa poc dies no es duïen a terme, poden ser operacions quirúrgiques, manipulats de substàncies perilloses a distància, realització de tasques en l'àmbit aeroespacial, etc.

Són activitats que han d'estar realitzades per un ésser humà, però que requereixen molta precisió, és per això que es creu necessari el disseny d'un prototipus de control d'un braç robot estàndard, que permeti a una persona el control total sobre aquest en temps real per a la realització d'una tasca no repetitiva i no programable prèviament.

Pretenem, en el present projecte, dissenyar i construir un braç robot de 5 graus de llibertat, controlat des d'un PC mitjançant un microcontrolador PIC amb comunicació a través d'un bus USB. El robot serà governat des d'un PC a través d'un software de control específic.

2 BRAÇ ROBOT

El braç tindrà 5 graus de llibertat, cada grau de llibertat estarà governat per un servomotor, aquests permeten un parell més elevat i moviments ràpids i precisos. Les articulacions es trobaran a la base, a l'avantbraç, en el colze, el canell, que constarà de 2 graus de llibertat i la pinça.

La base serà de fusta i tindrà un suport giratori elevat sota el qual es col·locarà el servomotor de l'articulació de la base. El suport giratori circular serà de metacrilat i tindrà 4 suports que permetran el gir correcta i ajudaran a que el servomotor no hagi d'aguantar tot el pes del braç.

L'estructura del braç robot serà de metacrilat extrusionat on s'hi acoblaran els motors. Cada articulació estarà formada per dues peces on es faran els encaixos necessaris i entremig de les quals es subjectaran els diferents servomotors, reforçades per separadors metàl·lics hexagonals.

Els servomotors seran controlats a través de trens de polsos d'amplada variable o PWM. Aquests seran generats per la placa de control, i variant-ne la seva amplada ens permetrà variar la posició dels servomotors.

3 CIRCUIT DE CONTROL

El circuit disposarà de dues parts diferenciades: una per a l'adequació de l'energia i una altra per al control i la comunicació.

La primera adequació de la tensió serà externa a través d'un adaptador de sobretaula que ens adaptarà la tensió alterna de la xarxa a 15 volts de contínua i 4,5 ampers.

La part d'adequació de l'energia que es trobarà en el circuit de control estarà basada en dues fonts commutades reductores o step-down. Aquestes dues fonts adequaran la tensió de 15 volts a dues sortides de 6 i 7 volts i de 3 ampers cadascuna. Cada font alimentarà 4 servomotors, el que ens permetrà tenir diferents models en la mateixa placa. La font de 6 volts també alimentarà els sensors òptics.

L'alimentació del microcontrolador, el qual necessita 5 volts, es farà a través del bus USB.

El control i la comunicació estarà basat en un microcontrolador PIC18F2550 el qual s'encarregarà de la comunicació via USB amb el PC, interpretarà les ordres donades per aquest i farà de control dels servomotors generant els trens de polsos necessaris que controlaran les posicions. També llegirà el valor dels sensors d'entrada. La comunicació del microcontrolador amb el PC es farà amb un bus USB, per el que la placa disposa d'un connector USB tipus B.

Es disposaran de diferents LEDs indicadors per als següents paràmetres: LED indicador per alimentació externa de la placa, LED indicador per alimentació del microcontrolador a través del bus USB, LED indicador de detecció del dispositiu per part de l'ordinador i LED indicador de manteniment de la comunicació amb l'ordinador.

La placa de control anirà muntada sobre suports i es trobarà encapsulada dins una caixa.

4 SOFTWARE DE CONTROL

El software dissenyat per el control del circuit des de l'ordinador, és un programa creat amb Visual Basic 6.0. Incorpora les llibreries d'Intel necessàries per a l'enviament de les dades del programa a través del bus USB.

Consta d'una finestra principal on hi ha 8 barres desplaçables que ens permetran variar la posició de fins a 8 servomotors. També podrà variar la posició dels 8 servomotors alhora i constarà d'un altre botó que ens permetrà carregar al microcontrolador la posició dels 8 servomotors per a que en posteriors usos del braç robot sigui aquesta la posició d'inici. Es visionaran també les 5 entrades.

Si a l'executar el programa no es detecta el circuit de control o hi ha problemes de comunicació, el programa ens enviarà un avís en forma de finestra d'error.

Caldrà desconectar prèviament els dispositius USB de l'ordinador abans d'executar el programa per evitar problemes amb la controladora de dispositius USB que no permetria arrencar al programa.

5 CONCLUSIÓ

Amb el descrit anteriorment es pretén haver explicat les característiques del projecte, així com el seu abast i funcions, demostrant així que s'han complert els objectius inicials de dissenyar i construir un braç robot de 5 graus de llibertat, constituït a partir de servomotors; i de dissenyar i construir la placa el control d'aquest braç i de comunicació amb el PC via USB, juntament amb el software que permetrà el control del braç per part de l'operari des del PC. El projecte seria ampliable per al control de robots de fins a 8 graus de llibertat i la possibilitat de connectar fins a 5 sensors òptics tal i com s'ha previst en el disseny i construcció del circuit de control.