

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

Títol: Disseny d'una màquina de tall per arrossegament emprant un mecanisme paral·lel planar 3RRR

Document: Resum

Alumne: Maximilià Castro Molina

Tutor: Dr. Narcís Gascons Clarió

Departament: Enginyeria Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Enginyeria Mecànica

Convocatòria (mes/any): Setembre 2016

Resum del projecte

Una màquina de tall per arrossegament es tracta d'un dispositiu controlat per ordinador destinat a tallar per contacte mitjançant una eina de tall que consisteix en una ganiveta oscil·lant. Aquest tipus d'eina té l'avantatge que gràcies a un mecanisme amb rodaments permet orientar per si sola la ganiveta cap a la direcció de tall. Es pot treballar sobre diferents tipus de materials com cartró, paper, vinil adhesiu i, fins i tot, pell, entre d'altres. El gruix màxim del material depèn del model i es troba normalment entre 2 i 15 mm.

Per aplicacions de tall per arrossegament s'utilitzen màquines com la primerament descrita o simplement s'acobla una ganiveta oscil·lant en el portaeines d'una fresadora de control numèric convencional. En ambdós casos el moviment és de tipus cartesià. L'àrea de treball depèn del model però acostuma a ser de 1000x1000 mm o inferior per configuracions petites i propera a 3000x2000 mm per models grans. Són màquines pesades, destinades a usos industrials i de cost elevat.

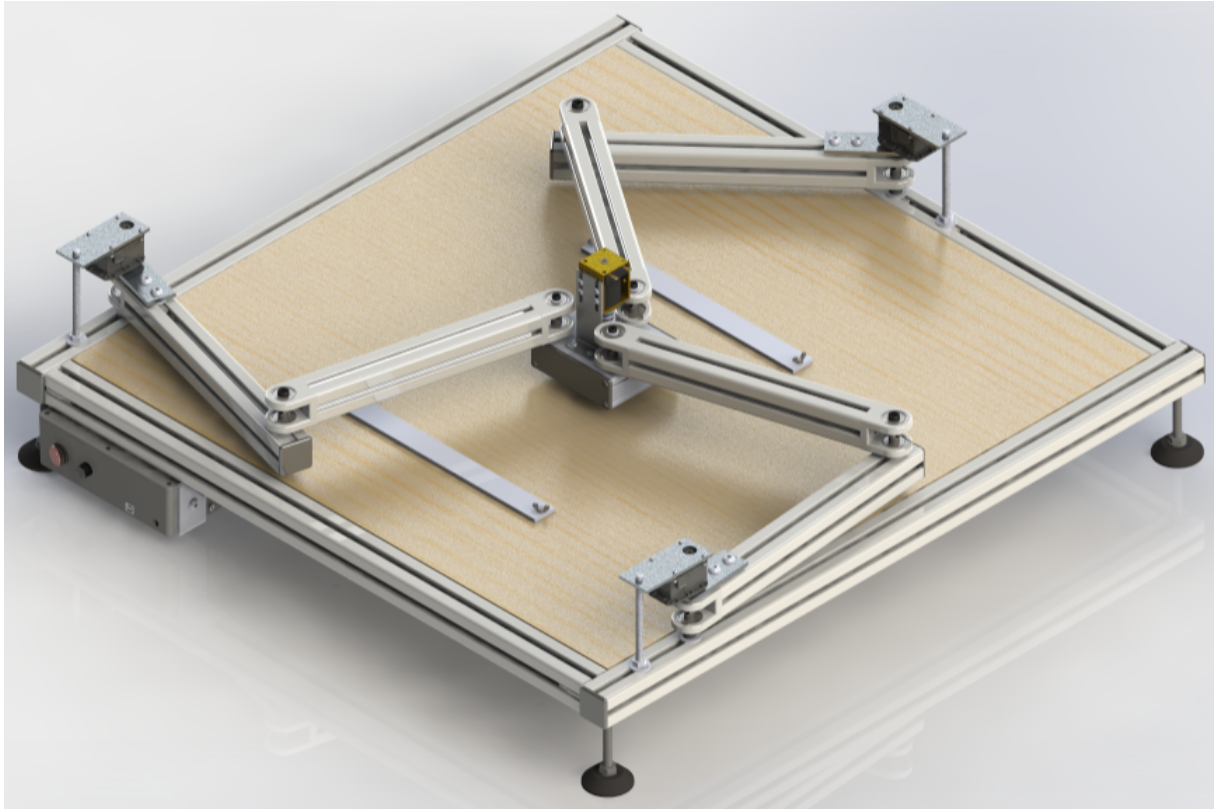
L'objecte del projecte és el disseny complet d'un prototip de màquina de tall per arrossegament amb una arquitectura alternativa des del disseny mecànic fins al disseny de l'electrònica i el control. S'explorà la possibilitat de que variant el disseny convencional s'aconsegueixin millors prestacions en termes de pes i velocitat. A canvi, serà una màquina més bàsica, pel tall de contorns senzills i amb una àrea de treball menor.

S'utilitzarà un mecanisme paral·lel planar 3RRR ja que presenta la característica que els actuadors es troben fixats a la base amb el qual es reduirà el pes de l'equip mòbil aconseguint així una menor inèrcia.

El mecanisme 3RRR consta d'una plataforma mòbil que s'uneix a la bancada per tres cadenes cinemàtiques independents. Aquestes cadenes tenen la configuració RRR que consisteix en dues baules i tres juntes cinemàtiques de revolució, una de les quals és activa (R) i les altres dues són passives (RR).

Sobre una base fixa o bancada es situen les tres juntes actives que actuen sobre els tres graus de llibertat del mecanisme. Llavors les tres cadenes s'uneixen a la plataforma amb les juntes passives passant per una junta rotacional intermèdia. Aquesta arquitectura dóna lloc a un mecanisme paral·lel planar de tres graus de llibertat.

El disseny final del prototip es mostra a la següent figura.



La màquina dissenyada permet treballar materials de mida màxima DIN A3. També permet realitzar diverses trajectòries enviades en una mateixa ordre ja que un sistema amb solenoide permet separar l'eina de tall del material en els canvis de trajectòria.

També s'ha dissenyat la part electrònica i de control. Els tres servomotors i el solenoide estaran governats per una mateixa placa controladora. S'utilitza la plataforma Arduino tant pel hardware com pel software. S'ha escrit un codi que donada una trajectòria resol la cinemàtica del mecanisme i envia les comandes corresponents als motors de manera que es realitza el tall del contorn definit per l'usuari.

El resultat final ha estat satisfactori atès que s'han complert la majoria d'especificacions establertes i s'ha assolit l'objectiu principal ja que s'ha fet el disseny mecànic de la màquina utilitzant el mecanisme 3RRR i a més s'ha dissenyat la part electrònica i s'ha escrit el programa que permeten fer-la funcionar. Així doncs, amb la solució desenvolupada i recollida en els diferents documents es pot fer funcionar la màquina per tallar contorns senzills i fins i tot es podria comercialitzar.

Cal destacar que en aquest projecte s'ha dissenyat un prototip. Algunes de les solucions optades pels diferents elements caldria adaptar-la o modificar-la si s'hagués de fer una producció de moltes unitats.