

ROBOT DE TIP PORTAL DUBLU CU 4 AXE COMANDATE NUMERIC

OLARU Mircea Vlad¹

Conducător științific: Dr.Ing. **Mihai Stanciu**

REZUMAT: În cadrul acestei lucrări se urmărește proiectarea unui robot de tip portal dublu, tip consolă, dedicat operațiilor de prelucrare a lemnului. Printre scopurile urmărite este obținerea unui prototip, suficient de ușor pentru a fi portabil și ușor de folosit.

CUVINTE CHEIE: Robot, Portal, Portabil, Lemn

1 INTRODUCERE

Lucrarea de față își propune să trateze subiectul proiectării unui robot de tip portal dublu.

Acest robot va fi capabil să prelucreze lemnul folosit în construcții, în vederea realizării îmbinărilor specifice între diferite elemente de rezistență din lemn.

În momentul de față, realizarea îmbinărilor se face manual, adică după șabloane. Dezavantajul acestei metode este că există un număr foarte mare de șabloane, iar costul acestor șabloane este foarte mare, deoarece mediul în care sunt folosite este unul advers depozitării optime a unor reperi metalice (așchii, umezeala, etc).

Subiectul inițial al lucrării era proiectarea unui robot de tip portal dublu, cu 4 axe comandate numeric, dedicat operațiilor de manipulare, sudare.

Schimbarea subiectului s-a produs deoarece se dorește și crearea unei noi aplicații, care are și scopuri practice.

2 STADIUL ACTUAL

În momentul de față, din totalul celor 4 axe comandate numeric, s-a realizat doar prima axă.

Această primă axă are rolul de a testa diferite concepte și a experimenta în vederea

determinării momentelor și forțelor care acționează în timpul funcționării.

2.1 Structura electromecanica

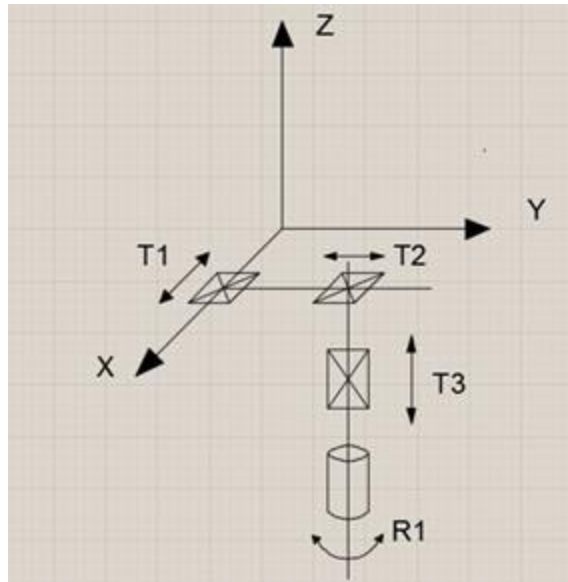


Figure 1

Robotul va avea 4 axe comandate numeric.

Axele T1, T2, T3 sunt toate de translație și execută o mișcare în planurile X, Y și Z, iar cea de-a 4-a axă va avea o mișcare de rotație, în vederea orientării efectorului.

¹ Specializarea Robotica

Axa X

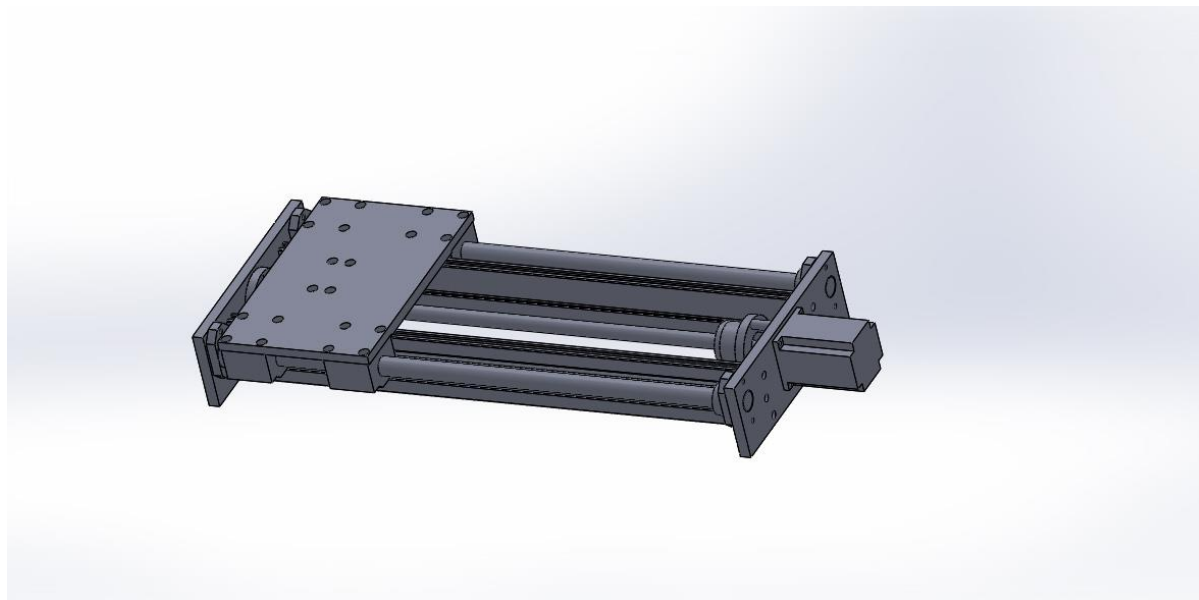


Figure 2

Modelul 3D a fost realizat folosind programele de CAD CATIA si Solidworks.

Cursa totală a axei este de 320 mm. Aceasta a fost realizată cu scopul de a determina experimental forțele si momentele ce acționează asupra ansamblului în timpul diferitelor operațiuni de prelucrare a lemnului. În viitor se va optimiza designul în vederea reducerii costurilor fabricației și în vederea scăderii greutății întregului ansamblu.

În figura 3 este ilustrată schema structurală a acestei axe.

1: Motor pas cu pas cu rezoluția pasului de 1.8°.

2. Cuplaj elastic MCOC20.

3. Lagăr de frecare cu rostogolire cu rulmenți radial-axiali montați în O(B6001).

4. Șurub de mișcare cu profil trapezoidal MTSBR16.

5. Piulița asociată Șurubului MTSNR16.

6. Lagăr cu frecare de rostogolire cu rulmenți radiali cu bile tip B7201.

7. Ghidaje cu bușe cu bile $\phi 20$

În figura 4 este ilustrat cuplajul elastic. Acesta are rolul de a compensa pentru erorile de poziționare între axa motorului și axa șurubului.

În cazul de față, diametrele găurilor pentru șurub și motor sunt ambele de 8 mm.

În figura 5 este ilustrată piulița asociată șurubului cu profil trapezoidal. S-a optat pentru această variantă deoarece era necesară solidarizarea piuliței cu o piesă de tip "portpiuliță" care la rândul ei era fixată pe platoul saniei mobile. Un alt motiv pentru care s-a ales această variantă este nevoia de gabarit redus.

În figura 6 este ilustrată bușa cu bile. Sania este fixată pe 4 astfel de componente în vederea preluării momentelor după toate cele 3 axe.

O parte din piese au fost realizate unicat. Acestea sunt plăcile de capăt, reperul tip "portpiuliță" și casetele lagărelor (figura 7, 8 și 9)

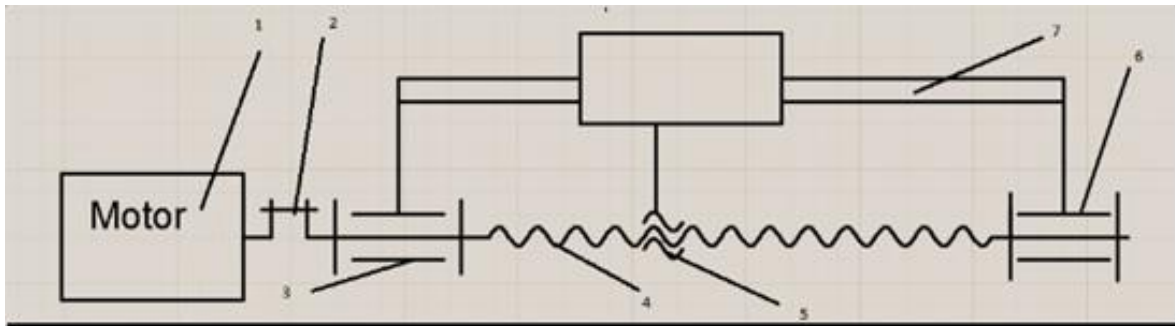


Figure 3

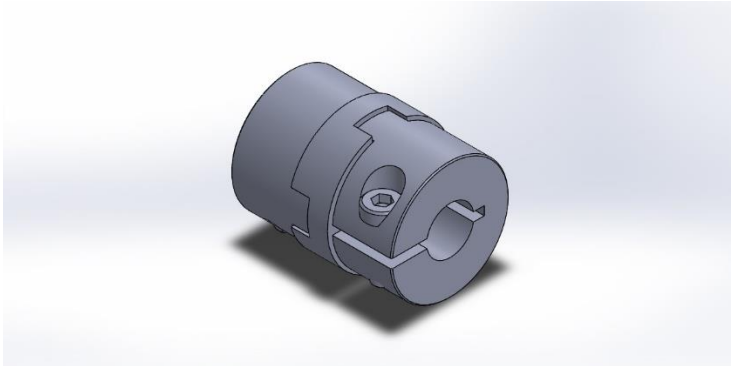


Figure 4

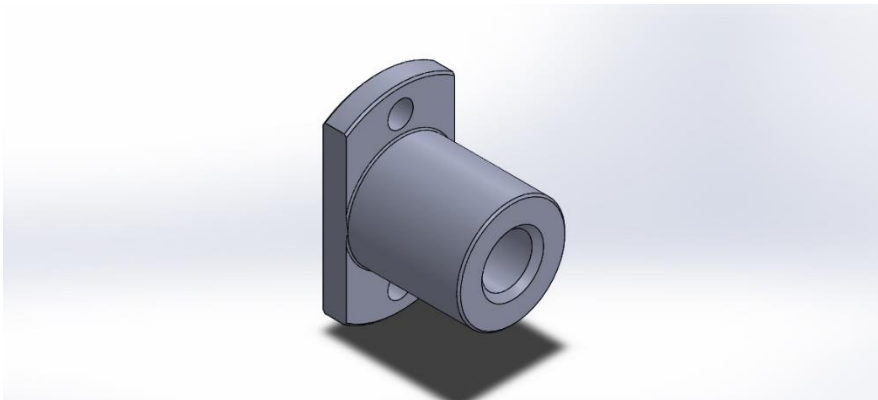


Figure 6

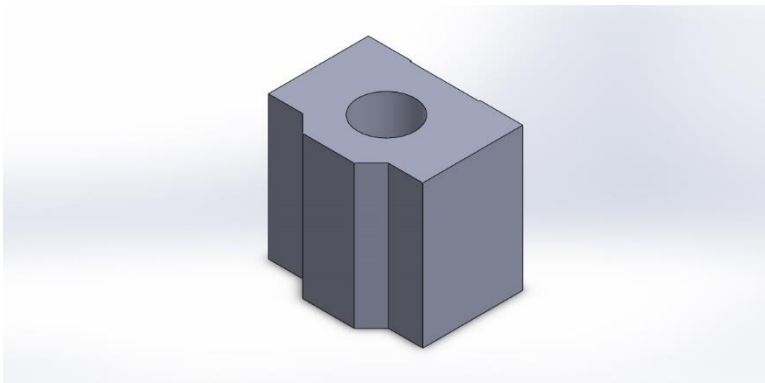


Figure 5

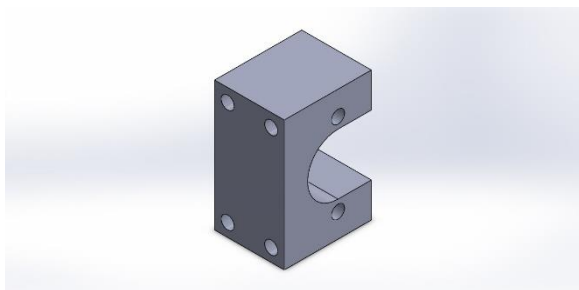


Figure 7

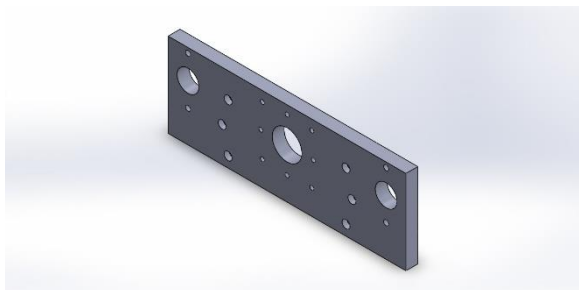
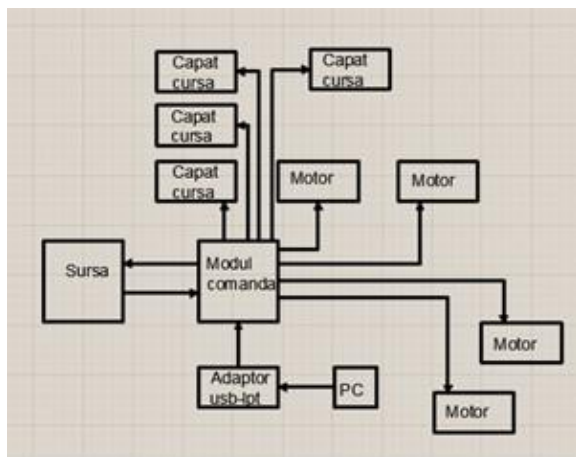


Figure 8

Pentru rigidizarea intregului ansamblu s-au folosit profile de aluminiu extrudat tip HFSQN 1570.

Varianta de lăgăruire a șurubului este de tip capăt incastrat-reazem simplu. S-a optat pentru această metodă pentru a preîntîmpina orice deformăție datorată dilatării termice a șurubului care ar fi putut duce la flambajul nedorit al acestuia.

2.2 Modulul de comandă



Pentru partea de comandă s-a ales un modul care ofera posibilitatea comandării a 4 motoare pas cu pas.

Comanda se face in "buclă deschisă" neexistând componente care să ofere feedback pozițional sau de viteză. Singurele elemente de feedback sunt comutatoarele de capăt de cursa, folosite la

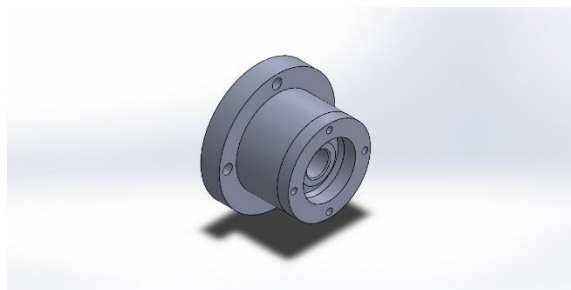


Figure 9

găsirea poziție "0" a axei și la stabilirea "home-ului".

Controlul de precizie se face prin controlarea numărului de pași executați.

Interfața între Pc și modulul de comandă se face utilizând un adaptor USB-LPT specializat, care poate stoca in memoria internă linie de comandă. Acest lucru este necesar deoarece dacă execuția codului s-ar face linie cu linie direct prin portul USB și ar apărea o eroare in conexiune, codul s-ar reseta și ar apărea erori in poziționare sau chiar ar duce la oprirea totală a axei.

Modulul de comandă mai ofera posibilitatea comandării a 2 sisteme opționale prin comenzi spindle si cooling din cod G(M3, M5, M7 si M9).

Acest lucru permite adăugarea unui efector de tip gripper care este acționat prin comenzi simple oprit-deschis sau deschis-inchis.

2.3 Software-ul de comanda

Interpretarea codului G este realizată de software-ul MACH3. Versiunea folosită este cea care nu necesită licență plătită. Această versiune suportă până la 250 de linii de cod G standard.

De asemenea, poate comanda 4 axe si oferă opțiunea, prin codurile M3, M5, M7 și M9, să controleze efectori.

Programul este capabil de interpolări liniare și interpolari circulare. Interfața oferă posibilitatea de afișare a rutei virtuale a efectorului si urmărirea poziției efectorului in timp real.

Prin modulul de comandă manuală, axele pot fi deplasate in timp real, fără a necesita încărcarea linilor de cod.

Avem posibilitatea să lucrăm în coordonate absolute sau relative, să schimbăm "0-ul". Se poate atașa și teach pendant, de tipul roțița CNC.

3 MULTUMIRI

Aș dori sa îi mulțumesc domnului profesor Mihai Stanciu, care mi-a oferit cunoștințele sale și care a dedicat o cantitate importantă de resurse pentru finalizarea acestui proiect. Fără dînsul, nu cred că aș fi reușit să proiectez o axă și mai ales să o realizez la nivelul la care a fost realizată.