

Proiectarea și realizarea practică a unei mașini unelte CNC la scară redusă

Răuțoiu Andrei

Conducător științific: : Prof. univ. dr. ing. **Adrian Nicolescu**
Asistent dr. ing. **Cezara Avram**

REZUMAT: Proiectul a constat în concepția unei mașini-unelte CNC cu 3 axe de translație (X,Y,Z) pentru prelucrare material moi (plastic, lemn) și realizarea fizică a acestuia. Desenele 2D a tuturor componentelor CNC-ului au fost concepute în AUTOCAD, apoi s-a trecut la concepția modelelor 3D a acestora în CATIA. În CATIA a fost făcută și asamblarea pentru a verifica compatibilitatea acestora și funcționalitatea ansamblului.

CUVINTE CHEIE: CNC,axe,translație,CATIA,AUTOCAD

1 INTRODUCERE

[1]O mașină CNC este o mașină-uneltă controlată numeric. Controlul numeric constă într-o „alimentare” continuă a unui controller programabil în constructive specială, cu un set de instrucțiuni astfel încât să poată fi controlate mișcările acestuia.[1] S-a urmărit concepția unui CNC cu 3 axe comandate numeric pentru prelucrări material moi pentru crearea prototipurilor de către studenții ce doresc să își pună în practică proiectele/ideile fără a apela la firme specializate sau sponsori și pentru a-mi consolida cunoștințele în domeniu (Modelare 3D CATIA, AUTOCAD, proiectare).

Ca date inițiale au fost cursele pe cele 3 axe după care s-a proiectat ansamblul.(Tabel 1)

Tabel 1

Cursă X	208mm
Cursă Y	310mm
Cursă Z	150mm

2 STADIUL ACTUAL

În momentul susținerii proiectului în cadrul Cercului Științific 15 mai 2015 s-a finalizat modelarea 3D a tuturor componentelor ansamblului și asamblarea lor în CATIA (fig 1). Desenele de execuție au fost concepute în AUTOCAD și necesită înscrierea toleranțelor pentru a fi finalizate. (Fig 2)

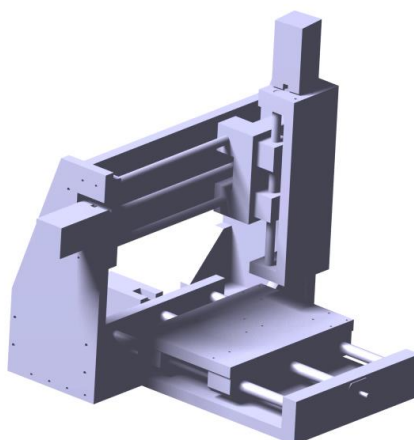


Fig 1. Prototip virtual ansamblu proiectat

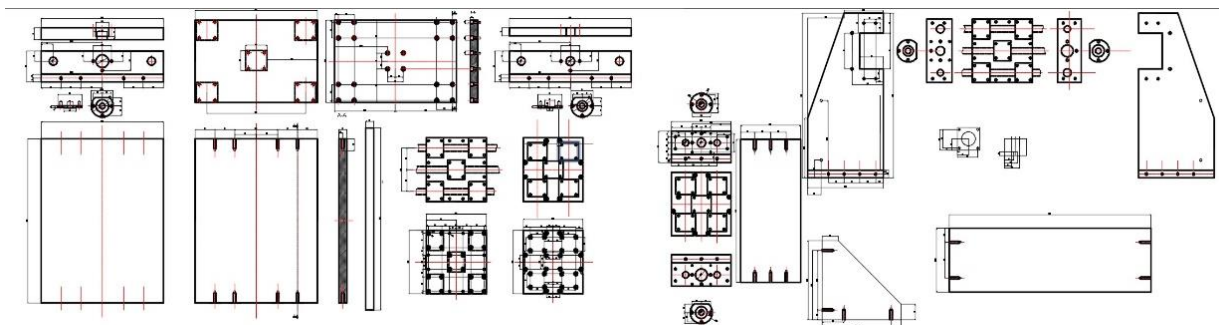


Fig 2. Desene de execuție

Specializarea Robotică, Facultatea IMST;
E-mai: rautoiu_andrei@yahoo.com

3 ECHIPAMENTE ȘI PROGRAME UTILIZATE

3.1 Echipamente pentru comanda și controlul CNC-ului

Aționarea se va face cu ajutorul unui kit ce conține controller Tekro ce suportă până la 4 axe comandate numeric și 3 motoare pas cu pas NEMĂ 23 cu un cuplu de 1.9NM(Fig 8). www.tekro.ro



1]

Fig 8. Kit acționare

[4]Aționarea se va face în buclă deschisă(Fig 9), kit-ul neincluzând traductoarele de poziție[4]. În viitor, acest controller poate să fi înlocuit cu unul mai performant ce poate face acționarea în buclă închisă și cu o precizie mai bună.

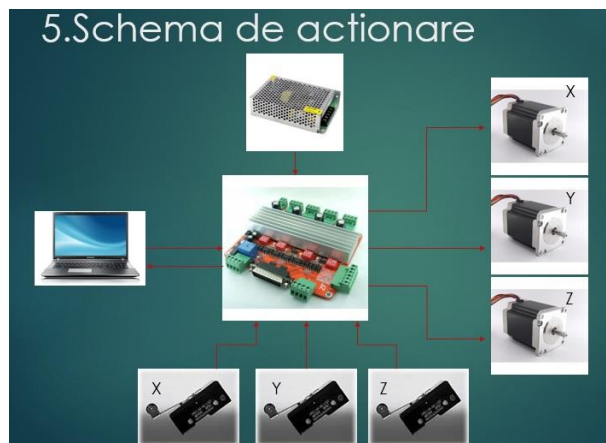


Fig 9. Schema de acționare

3.2 Programele software utilizate

Pentru a arată capabilitățile CNC-ului, a fost făcută o simulare 3D a funcționării acestuia într-un program specializat în verificarea și simularea proceselor de fabricație utilizând mașini unelte de tip CNC (Predator Virtual CNC).[6]Acest program folosește codul mașină (G-code) pentru a simula traiectoria efectorului(Fig 11, Fig 12, Fig 13), acest limbaj de programare fiind unul standard pentru toate CNC-urile[6]. Fișierele sunt cu extensia .nc sau .tap (fig 11) și pot fi utilizate cu programul MACH3, aplicația prin intermediul căreia controllerul achiziționat va funcționa (Fig 10)

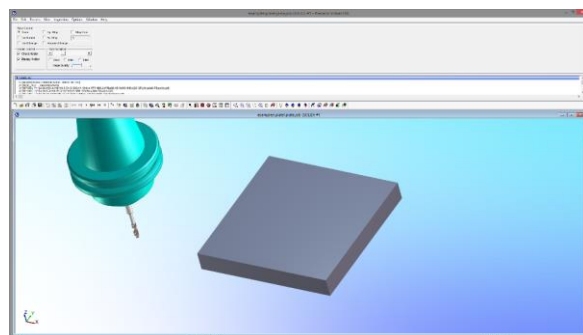


Fig 10. Program simulare 3D

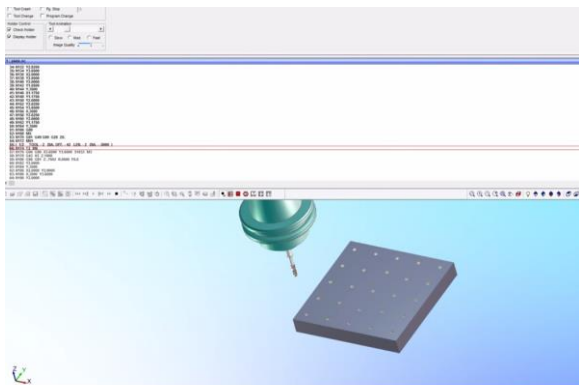


Fig 11. Stadiu 1 prelucrare

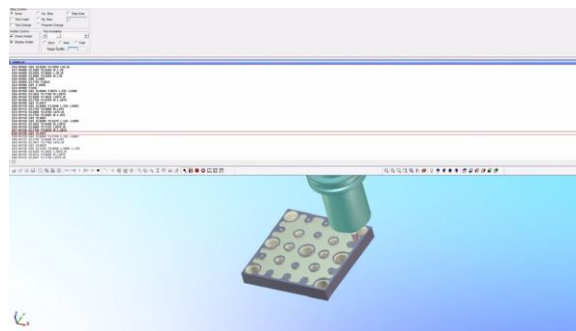


Fig 13. Stadiu 3 Prelucrare

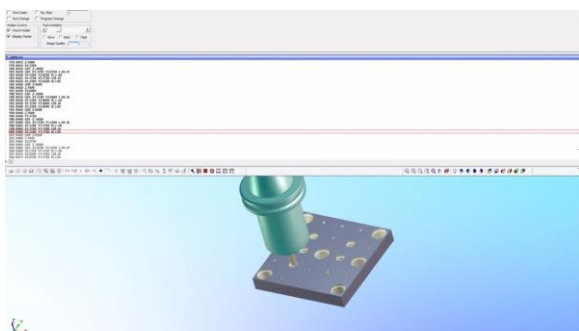


Fig 12. Stadiu 2 prelucrare

4 ELEMENTE COMPONENTE

Elementele component a ghidajelor, șurubul conducător și piuliță/corul piuliței vor fi achiziționate de pe site-ul www.tekro.ro (Fig 3). La cumpărarea șurubului conducător se vor face și prelucrările necesare montării acestuia.



[1]



[1]

Fig 3. Poze catalog

bugetul alocat.

Ca efect, se poate folosi o freză manuală (fig 4) cumpărată din comerț adaptată structurii deja existente prin fabricarea unui suport „U” pe placă de rigidizare a axei Z sau cumpărarea unei freze cu gabarit mic, special concepută pentru CNC-uri (fig 5). Acest lucru va fi ales în funcție de



Fig. 4 Freză manuala



Fig 5. Freză specială CNC

[5] Pentru lagaruirea radial-axială a șuruburilor conducătoare se vor folosi 2 tipuri de rulmenți, radial-axiali cu contact unghiular cu simplu effect (fig 6) și unul radial cu inel exterior cu flanșă (fig 7) [5]. Aceștia vor fi achiziționați de pe site-ul www.hi-end.ro.



[2]

Fig 6. Rulment Radial-Axial



[2]

Fig 7. Rulment radial cu inel exterior cu flanșă

CONCLUZII

În concluzie, pe parcursul acestui proiect, s-a reușit prototiparea virtuală a CNC-ului iar desenele de producție mai au nevoie de un effort minimal pentru a se finaliza. După finalizarea fabricației fizice se va încerca îmbunătățirea funcționalității și a preciziei prin montarea unor traductoare de poziție și ajustaje privind rigiditatea structurii de bază, încercând că în viitor să se ajungă la realizarea lui din oțel/aluminiu pentru a putea realiza prelucrări mai complexe în materiale metalice.

MULȚUMIRI

Mulțumesc profesorilor coordonatori Asistent dr. ing. Cezara Avram și Prof. univ. dr. ing. Adrian Nicolescu pentru motivație și susținere pe tot parcursul proiectului și facultății IMST pentru șansa de a pune în practică acest proiect.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. <http://blog.tjobs.ro/blog/2014/05/lamare-cautare-de-programatori-si-operatori-pe-masini-cnc/>
- [2]. www.tekro.ro
- [3]. www.hi-end.ro
- [4]. Curs Acționari Electrice pentru Mecatronică și Robotică
- [5]. Curs Componente Mecanice Tipizate
- [6]. http://www.predator-software.com/predator_virtual_cnc_software.html