

RESEARCH ON THE SELECTION AND MONITORING OF CUTTING TOOLS IN TOOL MAGAZINE

COTIRTA Roxana - Florentina, SANDU Adrian - Constantin
Facultatea de Inginerie Industrială și Robotică, Specializarea: Informatica Aplicată în Inginerie Industrială,
Anul de studii:4, e-mail: roxanacotirta@gmail.com

Conducători științifici: Conf. dr. ing. **Ionuț-Gabriel GHIONEA**,
Conf. dr. ing. **Cojocariu-Ovidiu ALUPEI**

ABSTRACT: The objective of this paper is to create the application for choosing cutting tools, through which it is desired to access much easier and faster by the operator the necessary tool categories, as well as their identification.

KEY WORDS: tool magazine, sensors, machine tools, data base, Arduino

1. Introducere

Ce sunt masinile-unelte?

La începutul secolului trecut, s-au inventat mașinile-unelte care erau controlate de un operator ce realiza practic toate mișcările sculei pentru obținerea piesei finite. Printre operațiile tehnologice cele mai importante realizate de mașini-unelte se enumeră: strunjire, alezare, filetare, frezare, găurire, finisare, șlefuire, debitare etc. [1]

În ziua de azi prelucrarea cu mașini-unelte este una dintre cele mai importante activități pentru susținerea și dezvoltarea industrială. Dintre industriile beneficiare ale produselor executate cu aceste mașini-unelte, cea mai importantă este industria constructoare de mașini. De asemenea, industria auto, aeriană și navală, utilizează motoare care au în componere piese mecanice prelucrate foarte precis. [1]

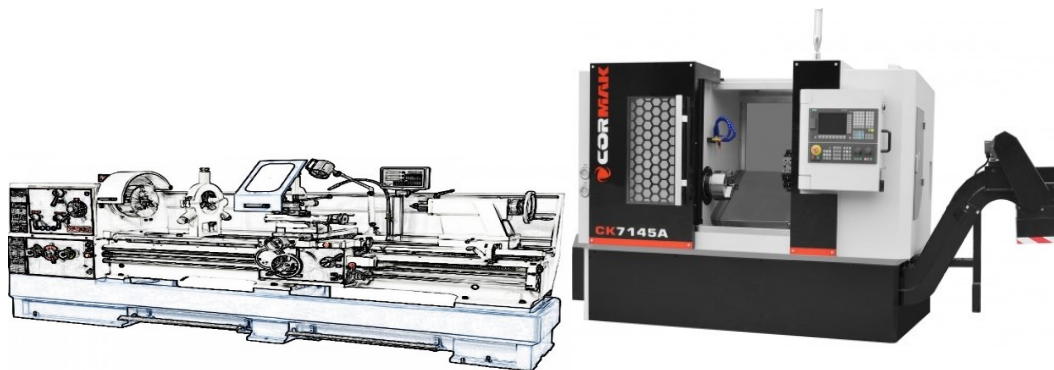


Fig.1. Exemple mașini-unelte

Ideea pentru acest proiect a venit în urmă unei vizite la o firmă în timpul practicii în care am văzut procesul de prelucrare al unor piese. Constatând faptul că operatorul era nevoit să aleagă scula așchietoare necesară operației și să programeze mașina-unelaltă astfel încât să preia scula necesară, ne-am dat seama că acest proces poate fi îmbunătățit.

Scopul cercetării noastre este de a gestiona o magazie de scule în care să putem identifica statusul fiecărei scule. Acest lucru se realizează cu ajutorul unei baze de date ce poate fi accesată din browser, astfel încât operatorul poate economisi timp folosind filtrele din baza de date și cu ajutorul aplicării RFID-ului identificarea acestora.

În urmă căutărilor făcute, nu am găsit un exemplu similar existent în prezent.

2. Stadiul actual

În prezent, există, de asemenea, mașini-unelte tipice care au un magazin de scule și în timpul cărora modificarea sculei este finalizată mai repede, cu toate acestea, însă reglarea la cotă a sculei așchietoare tocmai schimbate se face tot prin metoda așchiei de probă (la producția de serie mică), respectiv prin utilizarea unor calibre și șabloane (la producția de serie mare), ceea ce se traduce în creșterea timpului de lucru.[2]

În primul rând, automatizarea ciclului de schimbare a sculelor din magazie în arborele principal al mașinii necesită mecanisme specifice, pentru căutarea sculei ce urmează a fi folosită, pentru extragerea acesteia din magazie, pentru extragerea sculei care și-a terminat prelucrarea din arborele principal, pentru transportul acestora în locașurile libere, din arborele principal, respectiv din magazie, precum și pentru introducerea și fixarea celor două scule în locașurile lor.

Astfel, odată introduse sculele în magazie, li se măsoară lungimea în consolă, diametrul și alți parametri care se stochează în registrul mașinii și care vor fi utilizați pentru a corecta poziția tăișului sculei față de suprafața ce se prelucrează, astfel eliminând timpii aferenți așchiei de probă sau poziționării cu ajutorul calibrelor și al șabloanelor și obținând un timp de lucru mai optim.[2]

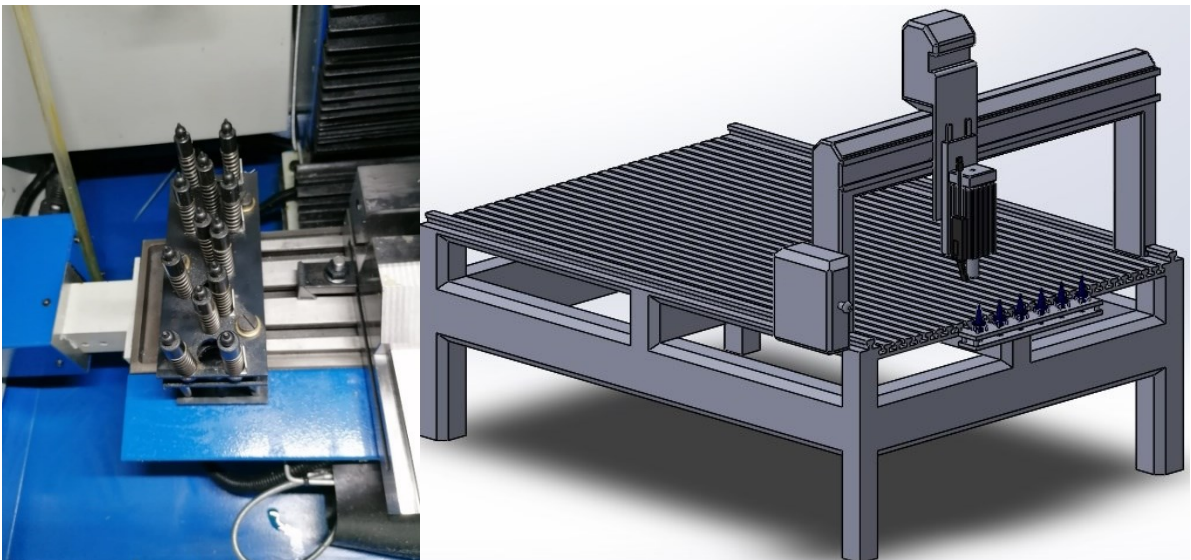


Fig. 2. Exemplu magazine de scule și prototipul experimental proiectat 3D

Cu toate acestea, nu se știe cu exactitate dacă scula aleasă este cea potrivită, ținând cont de faptul că scula nu este întotdeauna pusă în același loc de unde a fost luată, astfel operatorul poate supraveghea procesul de la un computer cu ajutorul citirii RFID și a bazei de date.

Mod de funcționare: Operatorul accesează baza de date din browser pentru a selecta tipul de prelucrare și în funcție de aceasta este aleasă din baza de date șcula potrivită.

Obiective:

1. Timp de lucru optim;
2. Automatizare proces;
3. Gestionare eficienta a școlilor;
4. Identificare șcule;

3. Componente alese

Tag RFID - RFID STICKER DE 13.56MHz NTAG213 (<https://cleste.ro/rfid-stiker-de-13-56mhz-ntag213.html>), reprezentat in figura 3.



Fig.3 Tag RFID



Fig.4 Cititor RFID

Date tehnice:

Tabelul 1. Caracteristici Tag RFID

Tipul memoriei	Citire/ Scriere
Frecventa de citire	13.56MHz
Temperatura mediului de operare	-20°... 75°C
Dimensiune	30mm
Distanță de citire și scriere	1-5cm
Timp de citire și scriere:	1-2ms
Protecție la citire / scriere	NFC
Mediul de lucru	Rezistenta la: umiditate ridicata temperatura ridicata independent de luminozitate

Cititor RFID - Modul NFC cititor de carduri 13.56mHz PN532 compatibil Raspberry Pi (https://ardushop.ro/ro/home/801-modul-nfc-cititor-de-carduri-1356mhz-pn532-compatibil-raspberry-pi.html?search_query=read+nfc&results=40), figura 4.

Date tehnice:

Tabelul 2. Caracteristici Cititor RFID

Tipul memoriei	Citire
Frecventa de citire	13.56MHz
Temperatura mediului de operare	-20° ...75°C
Dimensiune	6 x 6 x 0.85 mm
Distanță de citire și scriere	3 cm

Suportă interfețele:	SPI, IIC și UART
Compatibil cu standardele	ISO14443 TipA și TipB
Chip	NXP PN532
Tensiune sursa	3.3~5.5V
Curent maxim	150mA
Mediul de lucru	Rezistenta la: umiditate ridicata temperatura ridicata independent de luminozitate

4. Probleme întâmpinate la amplasarea RFID-ului

Locul de amplasare

- Am ales să fixăm cititorul RFID pe partea din față a brațului ce preia scula pentru a nu încurca procesul și astfel în momentul în care este preluată scula este și ușor de citit tag-ul, nu lovește alte componente existente
- Tag-ul l-am ales sub formă de sticker și l-am așezat pe o suprafață a sculei care să nu încurce procesul de prindere a acesteia fiind orientat către cititor și, astfel, ușor de perceput

Perceperea semnalului

- Poziția în care este pus cititorul are rolul de a nu intercepta și Tag-ul altei scule astfel încât să existe riscul de a percepe scula greșită
- Tag-ul este poziționat pe o suprafața superioară circulară de rindere a sculei, astfel încât să fie ușor percepută de către cititorul RFID în momentul în care scula este preluată

5. Testare

Primul pas a fost asamblarea componentelor electronice conform schemei din figura 5 și apoi scrierea codului pentru Arduino și simularea acestuia.

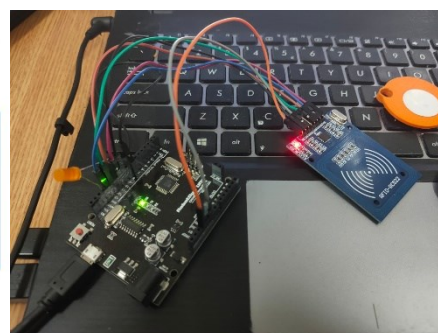
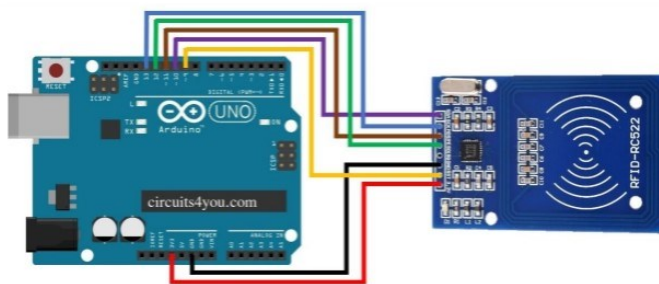


Fig. 5 Schema electronica asamblare Arduino

Al doilea pas a fost rularea programului de verificare a citirii Tag-ului RFID, rezultatele fiind redată în figura 6.

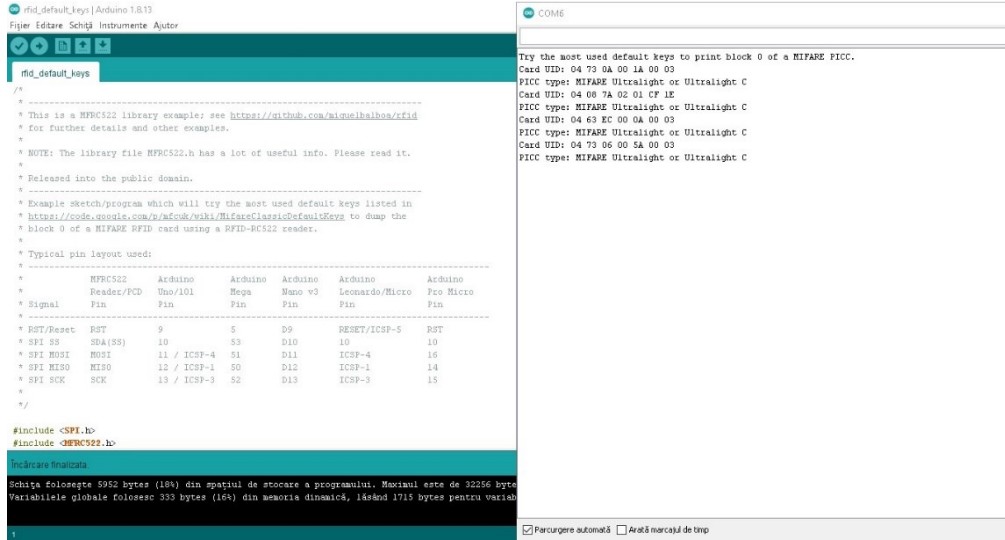


Fig.6 Cod verificare citire Tag RFID

Al treilea pas a fost modificarea codului inițial din Arduino unde am adăugat librăriile ce pot fi accesate din Labview pentru a putea afișa citirea Tag-urilor în acesta. De asemenea, am creat programul și în Labview, figura 7.

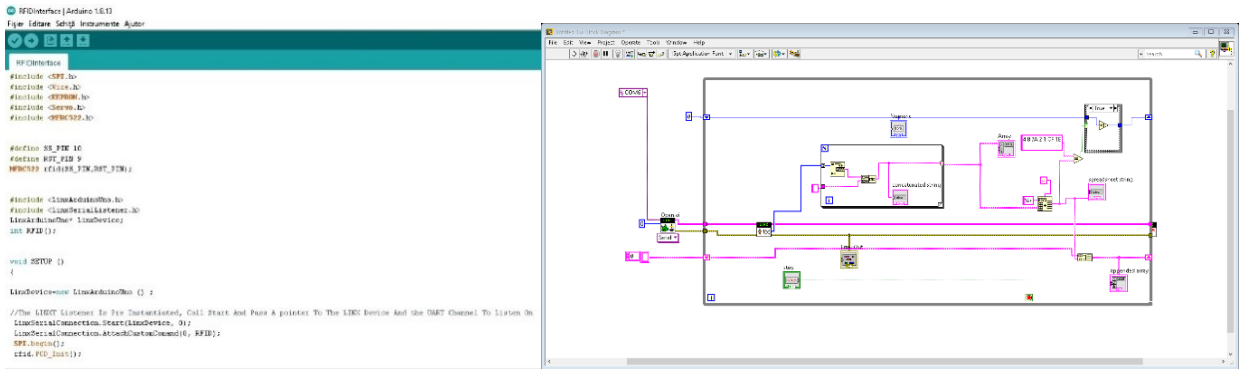


Fig.7. Modificarea codului prestabilit Arduino si realizarea programului in Labview

Rezultatul este afisat in interfata Labview, dupa cum se poate observa in figura 8.

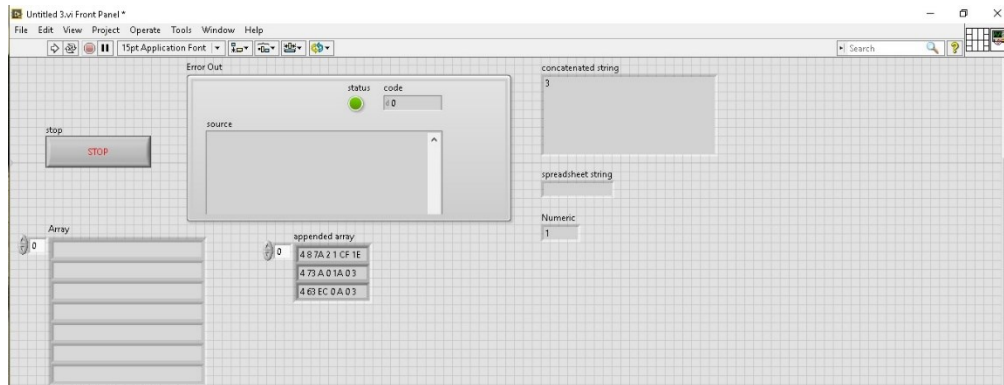


Fig.8. Rezultatul obținut în urma citirii Tag-urilor RFID

Următorul pas ar fi crearea unei baze de date în Labview ce să conțină un număr de scule, cărora le atribuim câte un UID (codul de identificare al tag-ului) corespunzător Tag-urilor, astfel făcând mult mai ușoară identificarea acestora. Pe baza acestei baze de date s-ar accesa programul mașinii CNC, astfel în momentul în care identificarea este făcută, dacă există eroarea de a fi preluată scula greșită, mașina să se oprească din procesul de prelucrare și să revizuiască eroarea apărută, prin identificarea sculei potrivite. Din cauza situației actuale acești pași nu au putut fi realizați în prezent, dar intenționăm să continuăm acest proces.

6. Probleme întâmpinate la realizarea proiectului

Prima problemă majoră cu care ne-am confruntat a fost eroarea în LabVIEW din cauza problemelor de conexiune a placutei Arduino conform figurii 9.

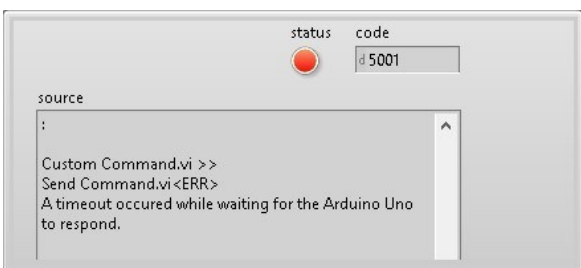


Fig.9. Eroare conexiune

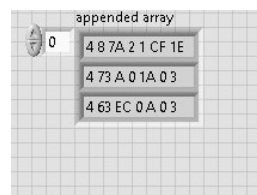


Fig.10. Stocarea datelor primite si afisarea acestora

O altă problema pe care am întâmpinat-o a fost afișarea în LabVIEW a UID-urilor deoarece nu rămâneau stocate să le putem vizualiza, după citire dispăreau, și astfel am realizat un array separat pentru a stoca fiecare câmp de date primit de la citire.

7. Concluzii

În această lucrare s-a prezentat realizarea unei monitorizări a unei magaZii de scule cu ajutorul identificării RFID, pentru a verifică preluarea corectă a sculei de către mașină CNC. Pe viitor, acest proces poate fi îmbunătățit cu ajutorul unei baze de date ce poate fi accesată de către pogramul mașinii de prelucrat astfel putând verifică prin intermediului UID-ului alegerea corectă a sculei și stoparea procesului la apariția unei erori.

8. Bibliografie

- [1]https://www.labviewmakerhub.com/doku.php?id=learn:tutorials:libraries:linx:misc:adding_custom_command
- [2]<https://allmetech.com/masini-unelte-cu-comanda-numerica/>
- [3]<https://www.ttonline.ro/revista/masini-unelte/diferente-intre-cnc-si-prelucrarea-clasica-puncte-tari-puncte-slabe>
- [4] *** Sandvik Coromant, Catalog de scule, 2020
- [5] *** LabVIEW Documentatie oficiala, National Instruments
- [6] *** Tom Savu, 2017, Programarea calculatoarelor, Notite de curs si laborator
- [7] *** CNC Knuth, Documentatie de operare si programare