

# APLICAȚIE SOFTWARE PENTRU ORDONAREA DUPĂ SPECIFICAȚIILE CODURILOR QR A UNOR DVD-URI UTILIZÂND UN ROBOT TIP SCARA

BILIBOU Ionuț-Alexandru<sup>1</sup>, BLEDEA Ionuț-Bogdan<sup>2</sup>, PARASCHIV Flavian<sup>3</sup> și STAN Elena-Liliana<sup>4</sup>

Conducător științific: S.l. dr. ing. Radu PARPALĂ

**REZUMAT:** Lucrarea realizată constă în prezentarea modului în care s-a realizat aplicația software pentru controlul și comanda robotului de tip scara Jel pentru ordonare unor dvd-uri utilizând codurile QR prezente pe acestea. Lucrarea a presupus realizarea aplicației software cât și testele realizate în laborator pe robotul de tip scara pentru testarea funcționării lui corecte.

**CUVINTE CHEIE:** Lab VIEW, coduri QR, Robot SCARA, Jel

## 1 INTRODUCERE

Robotii se pot utiliza în cele mai variate domenii de activitate unde manipularea diverselor piese și produse nu poate fi realizată manual sau nu poate fi asigurată în condiții de eficiență și siguranță corespunzătoare. Manipularea robotizată rezolvă de cele mai multe ori acest tip de probleme atât în industria alimentară, farmaceutică cât și în cea a maselor plastice, a materialelor de construcție sau în aplicații de logistică.

Roboții SCARA sunt o particularizare a unui robot articulată, în sensul că ei acționează prin articulații dar numai într-un plan orizontal. Numele SCARA vine de la acronimul pentru: Selective Compliance Assembly Robot Arm.

Lucrarea a avut ca obiectiv crearea unei aplicații care să utilizeze componentele disponibile fără costuri suplimentare și fără schimbarea controlerului, comanda realizându-se prin comanda serial disponibilă pentru controlul robotului.

## 2 STADIUL ACTUAL

În stadiul actual, principalii producători de roboți industriali oferă pachete software dedicate pe modelul robotului și pe aplicația pe care o realizează.

Aceste pachete software includ și partea de simulare pentru o programare corectă.

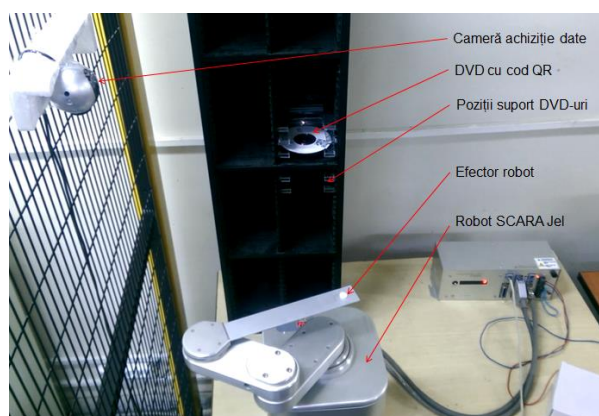
O altă metodă de programare a roboților industriali este direct prin comunicarea serială de la un PC.

## 3 ECHIPAMENTE ȘI PROGRAME UTILIZATE

### 3.1 Echipamente pentru comanda și controlul robotului din laborator

Echipamentele folosite nu sunt dedicate acestei aplicații, ele au fost adaptate pentru a corespunde nevoilor testării aplicației software.

În următoarea figură este prezentată o imagine de ansamblu a aplicației și principalele echipamente folosite.



ig. 1. Vedere de ansamblu

#### 3.1.1 Robotul Scara Jel

Robotul Scara Jel SHR3158-300-PM este un robot dedicat aplicației de manipulare a waferelor de

<sup>1</sup> Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

<sup>2</sup> Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

E-mail: bledeaionutz@gmail.com;

<sup>3</sup> Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

<sup>4</sup> Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

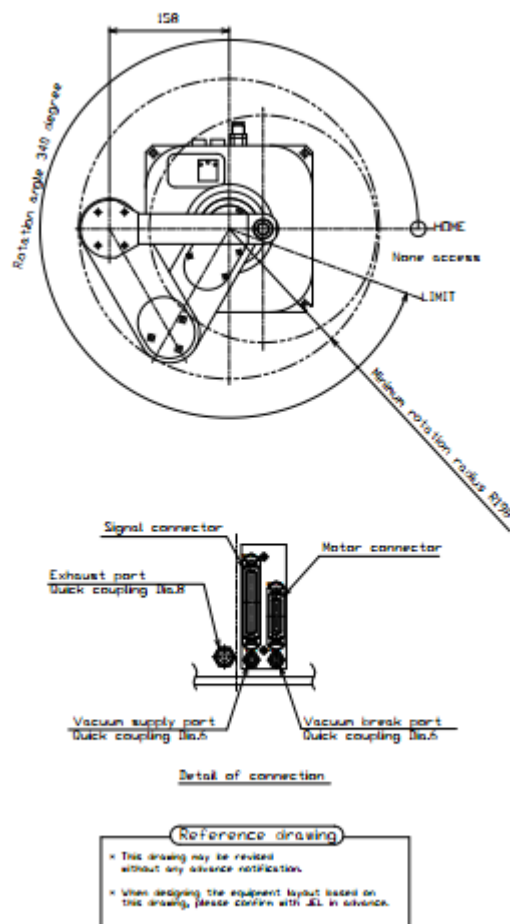
Aplicație software pentru ordonarea după specificațiile codurilor QR a unor DVD-uri  
utilizând un robot tip SCARA

dimensiuni mici pentru o linie de producție sau de  
inspecție.

Efactorii utilizați uzual sunt de tipul  
vacuumatici sau de tip gripper din materiale CFRP,  
aluminiu sau ceramic.

**Tabelul 1. Specificații**

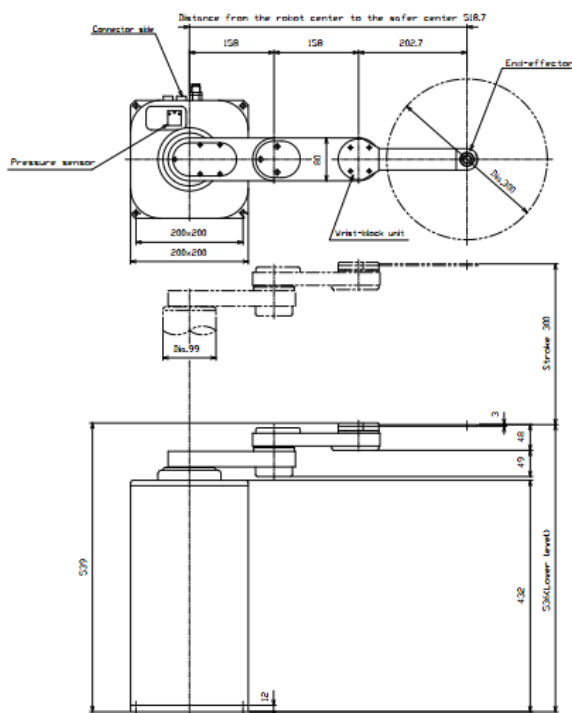
Caracteristică	Valoare
Model	SHR3158-300-PM
Obiecte manipulate	Wafere mai mici de 300 mm
Modul de prindere al waferelor	Vacuum
Forma spațiului de lucru	Cilindru
Tipul motoarelor	Motoare pas cu pas
Cursă axa Theta	340 deg
Cursă axa Z	300 mm
Viteză axa Theta	270dg/sec
Viteză axa Z	130 mm/sec
Repetabilitate	$\pm 0.1\mu\text{m}$
Controlere	C4000
Interfata control	RS232C



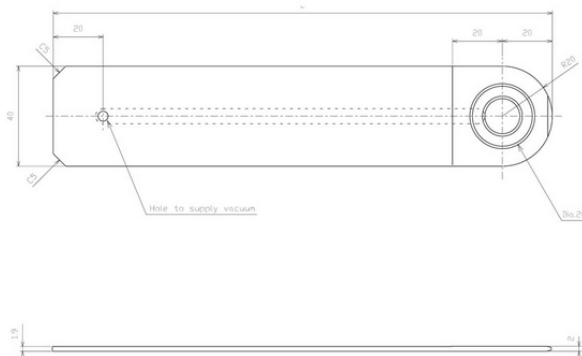
**Fig. 3. Forma spațiului de lucru și modul de conectare**

**3.1.2 Efactorul**

Efactorul utilizat pentru aplicație este realizat  
dintr-o tija metalică prevăzută cu o zonă de centrare a  
DVD-ului pentru a fi preluat corect din rastel.  
Efactorul este prins în zona de prindere standard a  
robotului.



**Fig. 2. Dimensiunile de gabarit**



**Fig. 4. Dimensiunile efectorului**

**3.1.3 Suport DVD-uri**

Suportul pentru DVD-uri este prevăzută cu  
locașuri special create pentru depozitarea DVD-

urilor de unde robotul le preia și unde le depune după citirea la cameră.

Sortarea se realizează după numărul DVD-ului și după pozițiile din rastele, acestea fiind numerotate de sus în jos.

### 3.1.4 DVD-uri cu codurile QR

Fiecare DVD este prevăzut cu un cod QR care reprezintă numărul DVD-ului. Codul QR este important pentru a se realiza sortarea.

Pentru această aplicație sunt folosite DVD-uri cu dimensiuni standard.

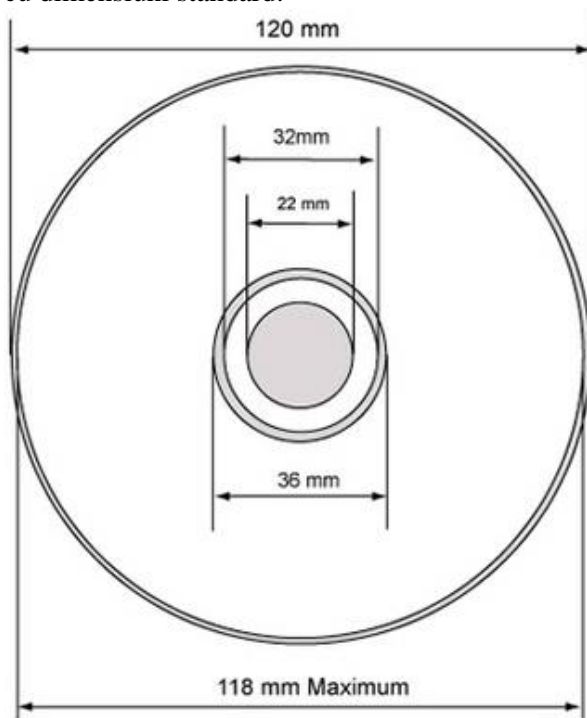


Fig. 5. Dimensiunile standard ale DVD-ului

### 3.1.5 Camera achiziție date

Camera este folosită pentru achiziția de imagine. Imaginile sunt procesate în programul de comandă. Camera utilizată este una standard, de uz general.

Camera este folosită cu ajutorul interfeței Windows și este conectată prin portul USB.

## 3.2 Programele software utilizate

Programele folosite pentru această lucrare au fost programe sub sistemul de operare Windows.

Mediul grafic de programare NI LabVIEW a revoluționat dezvoltarea aplicațiilor de testare, măsurare și control. Indiferent de experiență, inginerii și oamenii de știință pot interfața rapid și eficient cu hardware-ul pentru achiziție și control, pot analiza date și proiecta sisteme distribuite.

NI Vision Acquisition Software este programul folosit pentru achiziția imaginii. Acest program permite achiziția, afișarea și salvarea de imagini.

Acest software conține și driverul NI-IMAQ, care permite achiziție cu orice tip de cameră.

## 4 APLICAȚIA SOFTWARE

### 4.1 Modul de funcționare al aplicației

Aplicația urmărește aranjarea unor DVD-uri cu un cod QR în funcție de numărul ce îl conține acest cod.

Prima etapă o reprezintă citirea tuturor codurilor QR prin manipularea fiecărui DVD din rastele și trecerea lui pe la camera de achiziție. După citire, DVD-ul este depus în aceeași poziție cu memorarea numărului ce îl conține.

După ce toate DVD-urile au fost citite și a fost scrisă matricea cu numerele ce le conține se activează semnalul de generarea a sortării. Acest program generează și mișcările pe care trebuie să le realizeze robotul pentru a finaliza sortarea.

După ce toate DVD-urile au fost aranjate robotul se deplasează în poziția de 0.

### 4.2 Controlul robotului pentru aplicație

Aplicația poate rula doar după ce utilizatorul introduce numărul de DVD-uri pentru care se face sortarea și fișierul cu pozițiile locașurilor din rastele.

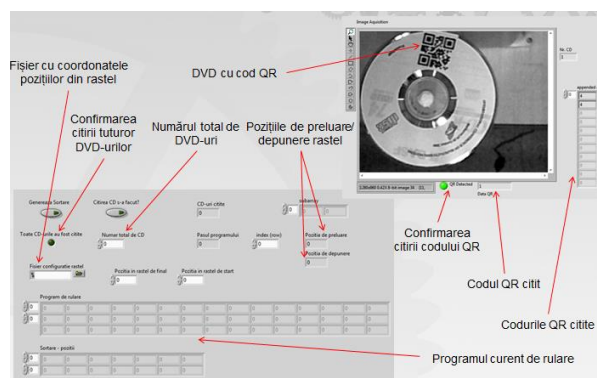


Fig. 6. Interfața de control a aplicației

Sortarea se realizează doar dacă există disponibil în rastele un locaș liber.

În figura 6 este prezentată interfața pe care utilizatorul o va folosi pentru inițializarea și controlul aplicației în timp real.

În figura se poate observa și achiziția de imagine în timp real, la fel cu numerele DVD-urilor citite. Programul de rulare este prezentat în matricea de jos pentru a putea observa ce mișcări va realiza robotul.

### 4.3 Generarea automată a programului de rulare

Programul de mișcare a robotului se generează automat într-o subrutină a programului principal.

## Aplicație software pentru ordonarea după specificațiile codurilor QR a unor DVD-uri utilizând un robot tip SCARA

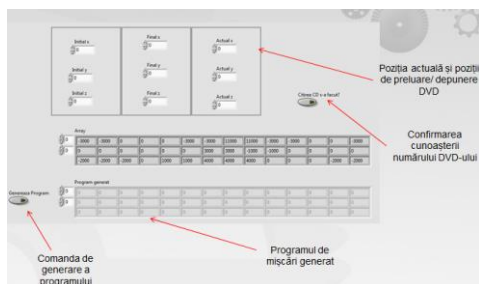


Fig. 7. Interfața de control a aplicației

Generarea se face în funcție de poziția de preluare și poziția de depunere a DVD-ului, iar pentru că robotul nu poate să miște axa X împreună cu axa Y, este necesară și folosirea poziției actuale pentru a se genera corect programul.

Pentru generare se ia în calcul și faptul că DVD-ul a fost citit sau nu, prin acest lucru programul generat mai ia în calcul și trecerea pe la cameră sau nu a DVD-ului.

### 4.4 Program citire cod QR

Codul QR este o gamă de standarde de codare cu formă de bare bidimensionale (cod matrice). QR este o prescurtare din engleză de la quick response („răspuns rapid”).

Un cod QR poate stoca un maxim de 7.089 caractere numerice și 4.296 de caractere alfanumerice. În cadrul aplicației am generat coduri QR cu numere aleatoare, iar la citire se vor extrage doar primele 2 cifre din cod.

Activarea camerei se face doar atunci când robotul a ajuns în poziția de citire, iar codul este memorat într-o matrice. După citirea tuturor DVD-urilor în ordinea pozițiilor din rastel, matricea se închide cu un cod care reprezintă poziția liberă din rastel.

### 4.5 Program sortare

Sortarea se realizează după ce toate DVD-urile au fost citite și matricea de citire a fost închisă cu ultima poziție care este considerată liberă.

Programul de sortare generează și mișcările care trebuie generate pentru ca DVD-urile să fie aduse în poziția corectă cu ajutorul poziției libere.

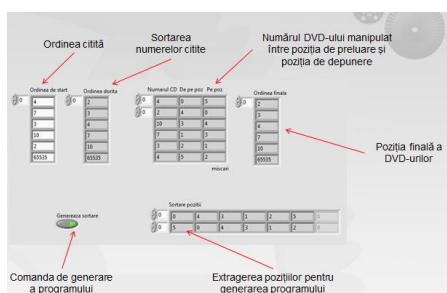


Fig. 8. Interfața programului de sortare

## 5 CONCLUZII

Echipamentele folosite nu sunt dedicate acestei aplicații, ele au fost adaptate pentru a corespunde nevoilor noastre.

Aplicația a fost testată în mod virtual, iar generarea programelor de comandă se realizează corect în LabView.

Pentru realizarea practică a aplicației s-au făcut mai multe teste:

- testarea camerei și recunoașterea codului QR
- testarea manipulării unui DVD
- testarea preluării, citirii și depunerii unui DVD în aceeași poziție

Realizarea în întregime a aplicației nu a fost posibilă din cauza jocurilor din ultimele două cuple pasive, care influențează precizia și repetabilitatea de poziționare a robotului.

Pe viitor ne propunem să dezvoltăm această aplicație prin crearea unui stand experimental cu o interfață prietenoasă, care să poată fi pus la dispoziția studenților.

Pentru continuarea acestui proiect vor fi necesare echipamente dedicate și rezolvarea problemelor de precizie și repetabilitate ale robotului

## 6 MULȚUMIRI

Mulțumim domnului profesor Radu Parpală pentru tot sprijinul în realizarea acestei lucrări și pentru faptul că ne-a pus la dispoziție tot echipamentul necesar pentru realizarea practica .

## 7 BIBLIOGRAFIE

- [1]. Finn, H. (2008), *Introduction to LabView*, Editura TechTeach.
- [2]. Anghel, T. , *LabView – Simulari interactive cu aplicații în fizica*, Editura Alabastra, 282, ISBN 978-973-650-244-6.
- [3]. Ghionea, I. (2013), *Inițiere în LabView*, <http://www.catia.ro/articole/labview1.htm> Accesat la data: 18.05.2014