

SISTEM DE ÎNFOLIERE INTEGRAT ÎN CADRUL PLATFORMEI CU AGV PACKAGING SYSTEM INTEGRATED WITH AGV PLATFORM

FLOREA Alexandru - Valentin

Facultatea: Ingineria și Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Logistică Industrială, Anul de studii:

2, e-mail: falexandru18@yahoo.com / falexandru1803@gmail.com

Conducători științifici: Ș.l.dr.ing. **Adrian POPESCU**, Prof.dr.ing. **George ENCIU**

SUMMARY: The choice of the "PACKAGING SYSTEM INTEGRATED WITH AGV PLATFORM" is supported by the industrialization 4.0 concept, which aims to integrate into the existing technological systems or the new solutions for modern digitization. This system proposes a self-organized logistics flow in which the product and the machines communicate with each other in order to reduce the costs and time of handling the products to meet customer requirements.

KEY WORDS: Flow logistics, Industrialization 4.0, Self-organization, Communication.

1. Introducere

Sistemul de înfoliere integrat în cadrul platformei AGV deja existente în cadrul laboratorului de intralogistica al facultății IMST are ca scop studierea integrării sistemelor noi de digitalizare și automatizare pentru platforme/mașini deja existente sau noi. Putem spune că efectul digitalizării mașinilor poate duce la scăderea numărului de operatori de unde rezultă și o scădere a costurilor unei companii. Prin eliminarea lucrului manual și integrarea sistemului de înfoliere automat nu numai că scade timpul de manipulare și pregătire al mărfurilor dar acestea pot fi și personalizate mult mai ușor pe placul clienților. În acest proiect am integrat și un sistem optic de identificare al paletelor ce vor fi înfoliate cu ajutorul codurilor de bare sau QR și înregistrarea lor într-o bază de date. De exemplu acest sistem de identificare și împachetare poate fi integrat foarte ușor într-o platforma web pentru a informa clientul despre stadiul paletului.

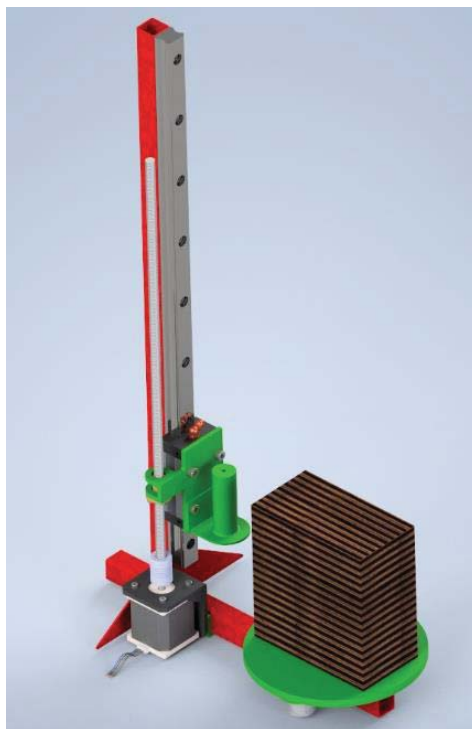


Fig. 1. Sistem de înfoliere

2. Stadiul actual

Mașina de înfoliere este dotată cu un sistem video pentru identificarea paletelor prin intermediul codului de bare sau QR și a fost integrat cu ușurință în cadrul platformei cu AGV din cadrul laboratorului de Intralogistică al facultății IMST.

3. Proiectarea sistemului

Scanarea codului de bare sau QR se realizează cu ajutorul unei camere web obișnuite și procesate de un program special creat în PROCESSING în limbajul de programare JAVA [1].

În figura 2 se poate observa interfața grafică a programului.



Fig. 2. Interfața grafică

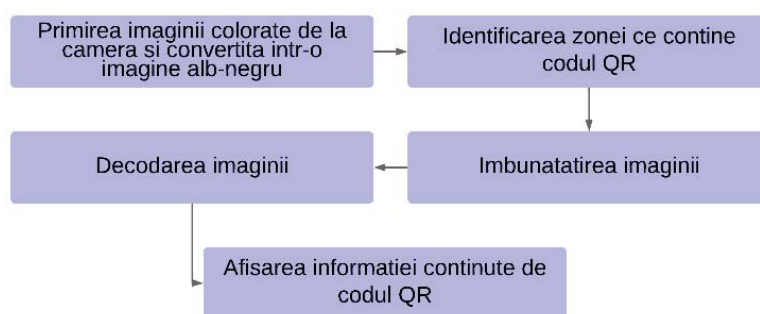


Fig. 3 Algoritm de citire al codului QR

Algoritmul de identificare al codului QR este unul complex care are mai multe procese de recunoaștere cele mai importante fiind normalizarea și decodarea (Fig. 3). Procesul de normalizare este bazat pe transformarea convențională de perspectivă dar și pe algoritmi de warping, el este necesar pentru corectarea imaginilor distorsionate. Procesul de decodare este făcut de librăria „ZXing” care este open-source [2].

După cum am precizat anterior, sistemul de identificare al codurilor QR creează automat o bază de date dacă aceasta nu există și introduce datele dorite în momentul validării codului (tabelul 1). Cu ajutorul acestei baze de date se poate ține o evidență a tuturor produselor înfoliate dar poate ajuta și la inventarierea produselor.

Tabel 1: Baza de date

id	tip	data
0	logistica	10/5/2019 13:38
1	robotica	10/5/2019 13:40

3. Implementarea sistemului

Partea de comandă și control este realizată cu ajutorul plăcii de dezvoltare Arduino [3] împreună cu un shield ramps 1.5 (figura 4) [4].

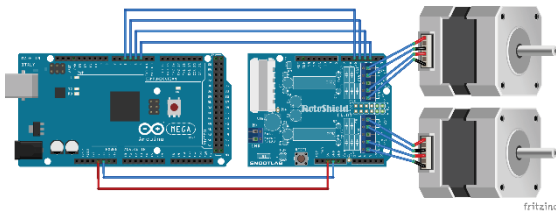


Fig. 4. Placa Arduino și shield ramps

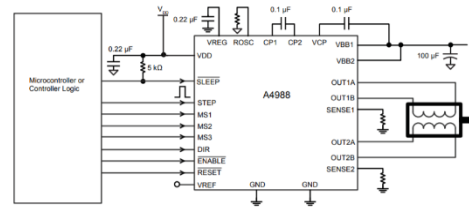


Fig. 5. Schema electrică a driverelor motoarelor

Motoarele folosite sunt de tip pas cu pas bipolare, deoarece acest tip de motoare permit o mișcare precisă este necesar un driver special pentru controlul lor. În cazul de față driverul folosit pentru controlul motoarelor este circuitul integrat A4988 (vezi fig. 5) [5].

Tabel 2: Conexiune MCU-Driver

MCU PIN1	STEP
MCU PIN2	DIR
MCU PIN3	STEP 2
MCU PIN4	DIR 2
GND	GND

Pentru proiectarea CAD a sistemului am utilizat Inventor Autodesk 2020 [6] și pentru proiectarea CAM necesară printării 3D am folosit software-ul Ultimaker Cura [7]. Pentru proiectarea CAM și printarea propriu-zisă a pieselor au fost necesare peste 10 ore de lucru. Materialul folosit pentru componentele printate 3D este acidul polilactic (PLA) care este un poliester alifatic termoplastic produs din resurse regenerabile, cum ar fi amidonul din porumb sau trestia de zahar.

Batiul sistemului este confecționat din țevă cu dimensiunea de 20x20, pentru mișcarea pe verticală a căruciorului port-folie am folosit un ghidaj cu rulment liniar (figurile 6 și 7) de tipodimensiunea 20mm. Pentru realizarea sistemului au fost folosite următoarele tehnologi: debitarea cu plasmă, sudare, printare 3D.

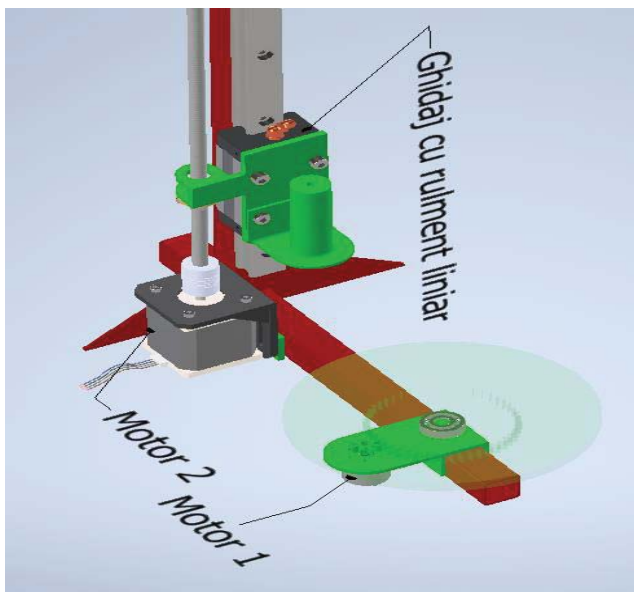


Fig. 6 Ansamblul sistemului proiectat

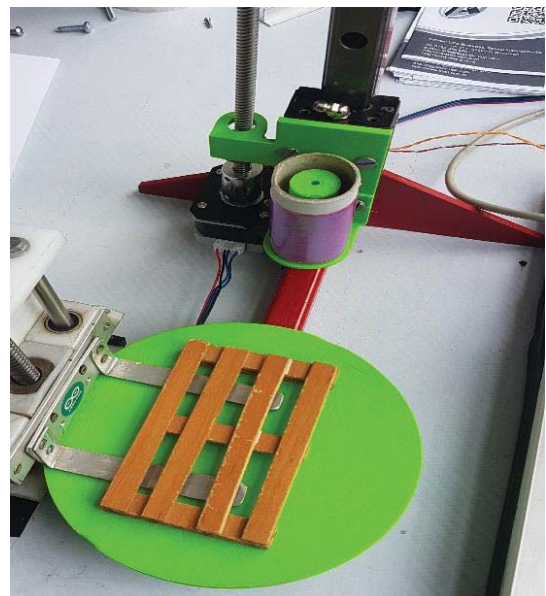


Fig. 7 Ansamblul sistemului realizat

4. Principiu de funcționare

Procesul începe cu AGV-ul care preia paletul din zona de preluare după care acesta complet autonom îl poziționează pe platforma de infoliere. După poziționarea paletului, sistemul identifică cu ajutorul codului QR conținutul paletului și începe procesul de infoliere automat. În momentul în care codul QR a fost identificat și validat, sistem îl înregistrează în baza de date.

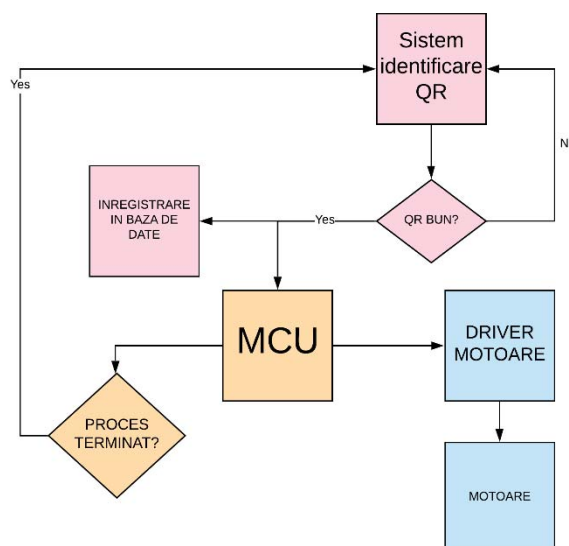


Fig. 8. Schema de funcționare

5. Concluzii

Sistemul de infoliere automatizat este mult mai eficient față de un sistem manual de infoliere și poate fi integrat cu ușurință într-un flux logistic și cu alte sisteme tehnice. Sistemul proiectat și realizat poate comunica și cu celelalte sisteme din flux pentru a optimiza timpul de manipulare dar și pentru automatizarea fluxului informațional.

Pe viitor sistemul de infoliere poate fi îmbunătățit prin integrarea unui sistem de identificare prin radiofrecvență.

6. Bibliografie

- [1]. processing.org
- [2]. github.com/zxing/zxing
- [3]. www.arduino.cc
- [4]. reprap.org/wiki/RAMPS_1.4
- [5]. Fișa tehnică a producătorului: www.pololu.com/product/1182
- [6]. www.autodesk.com
- [7]. ultimaker.com