

COMPUTERISED SYSTEM FOR THE MOVEMENT OF THE TABLE AND CUTTING HEAD OF A CUTTING MACHINE

TOMIȚA Adrian-Valentin

Facultatea: IIR, Specializarea: IAI, Anul de studii: IV, e-mail: adrian.tomit@gmail.com

Conducător științific: Conf.dr.ing. **Ovidiu ALUPEI COJOCARIU**

SUMMARY: This scientific paper aims to showcase a prototype of a bar cutting machine, meant to be operated by using IOT technologies, and creating a computer application in LabView that simulates the process of data acquisition using a QR scanning sensor. Each bar contains a QR code which corresponds to a set of dimensions inside of a database. The data interpreted from the QR code scans reveal an id, which is then searched inside of a database table in order to extract the lengths of the cuts to be executed upon the bars by the cutting machine, without direct interaction from an operator. The final goal is to project a cutting machine able to perform real time data acquisition and processing by using two distance measuring sensors and a QR scanning sensor, in order to operate autonomously by retrieving data from a database.

CUVINTE CHEIE: QR code¹, IoT², database³

1. Introducere

Scopul acestei lucrări este de a demonstra simplitatea prin care pot fi automatizate mașinile unelte cu ajutorul tehnologiilor folosite în ziua de azi în Industria 4.0. Așa numita Industrie 4.0 este de câțiva ani în centrul transformării economice și tehnologice de câțiva ani. Pe perioada pandemiei Covid19 această industrie s-a demonstrat a fi fundamentală. Ideea de a adauga senzori și „inteligentă” obiectelor uzuale se discută încă din anii 1980, dar până de curând tehnologia actuală nu permitea dezvoltarea acestui cuvânt. În ziua de azi apar din ce în ce mai multe obiecte interconectate care au scopul de a face viața utilizatorilor mai ușoară, deși când vorbim despre Industrial IOT, și Industria 4.0 [3], acestea nu se limitează doar la îmbunătățirea confortului, ci la o decisivă îmbunătățire a timpilor de producție și operare de mașinării industriale, de care beneficiem cu toții pe termen lung. Prin intermediul acestei lucrări de cercetare vor fi scoase la iveală unele principii de bază prin care operarea dispozitivelor industriale poate fi drastic îmbunătățită și automatizată, prin intermediu unor componente electrice de cost redus și aplicații pentru calculator, simple de realizat și utilizat.

2. Stadiul actual

Pentru realizarea acestei cercetări a fost proiectat în primă etapă un proiect 3D (fig.1) prin intermediul programului Solidworks pentru a analiza nevoile principale în realizarea rolului funcțional dorit.

Modul de operare al mașinii de debitare este descris de următoarele etape:

- Deplasarea barei pe conveior (fig.2)

¹ **QR code:** Codul QR este un standard de codare cu forma de bare bidimensionale, care poate fi folosit pentru a stoca un maxim de 7.089 caractere numerice și 4.296 de caractere alfanumerice. [1].

² **IoT :** IoT (Internet of Things) este un concept care descrie o rețea de dispozitive interconectate prin internet în scopul de a fi controlate de la distanță. [2].

³ **Database :** Bazele de date (database) sunt o tehnologie folosită pentru stocarea de informații în scopul de a le putea cauta și accesa în mod rapid prin intermediul unor tabele, indexate cu un cod numit cheie primară.

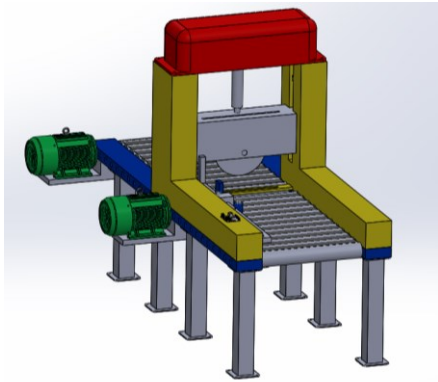


Fig.1 Mașina de debitat bare

- Citirea codului QR (care conține id-ul unui rând dintr-un tabel de date base cu dimensiunile de taiere) efectuată de un senzor tip cititor QR poziționat înaintea capului de taiere (fig.3).

- Oprirea conveiorului
- Pozitionarea senzorului de masurare a distanței la distanța (egala cu dimensiunea de taiere) necesară față de capul de taiere al mașinei (fig.4-5)

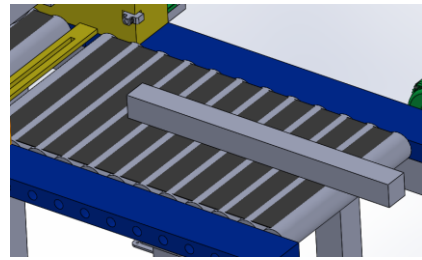


Fig.2 Intrarea barei pe conveior

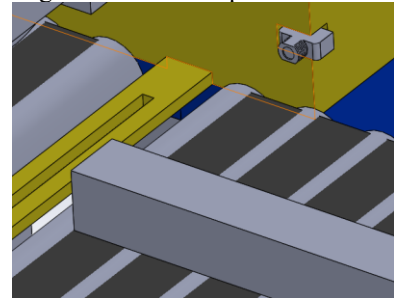


Fig.3 Scanarea codului QR de pe bară

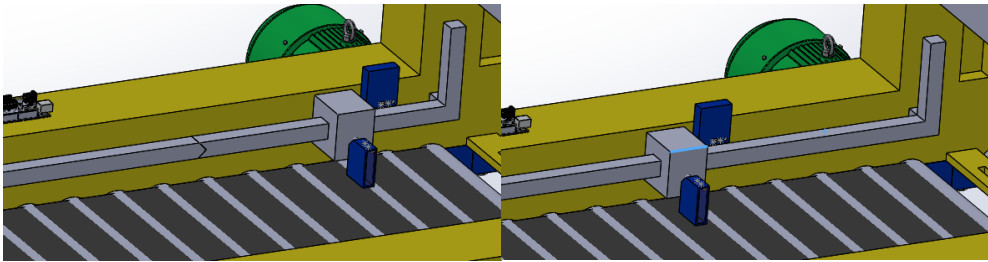


Fig.4-5 Translația modului cu senzori de distanță

- Pornirea conveiorului pentru a deplasa bara in poziția de taiere.
- Al doilea senzor de distanță observă cand bara va ajunge in poziția corectă pentru a opri conveiorul (fig.6)

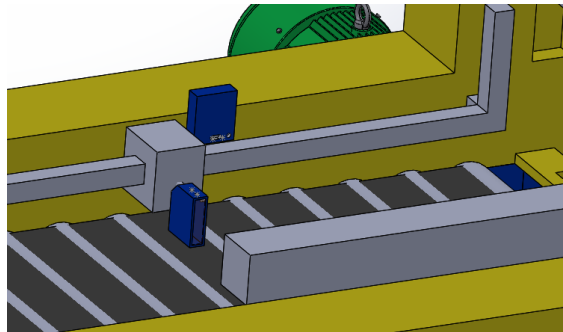


Fig.6 Trecerea barei in fața senzorului de mișcare

- Oprirea conveiorului
- Coborarea capului de taiere (fig.7-8)

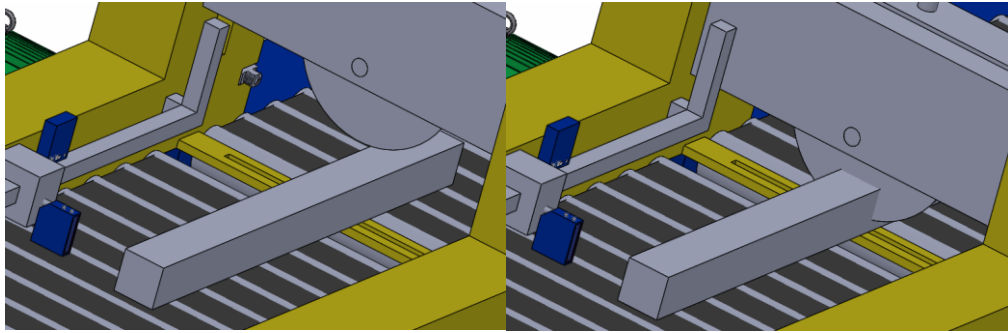


Fig 7-8 Retezarea barei

3. Schema Electrică

S-a realizat o schemă electrică de bază (fig. 9) pentru controlarea senzorilor și acționarea motoarelor conveierului. Această schemă reprezintă sistemul de bază pentru a demonstra principiile de funcționare unui asemenea sistem, deși o placă Arduino Uno nu conține destule intrări pentru a controla toate aspectele necesare funcționării complet autonome ale mașinii de tăiere. În cazul realizării unui sistem complet autonom se preferă folosirea unei plăci mai avansate, precum NI MyRIO.

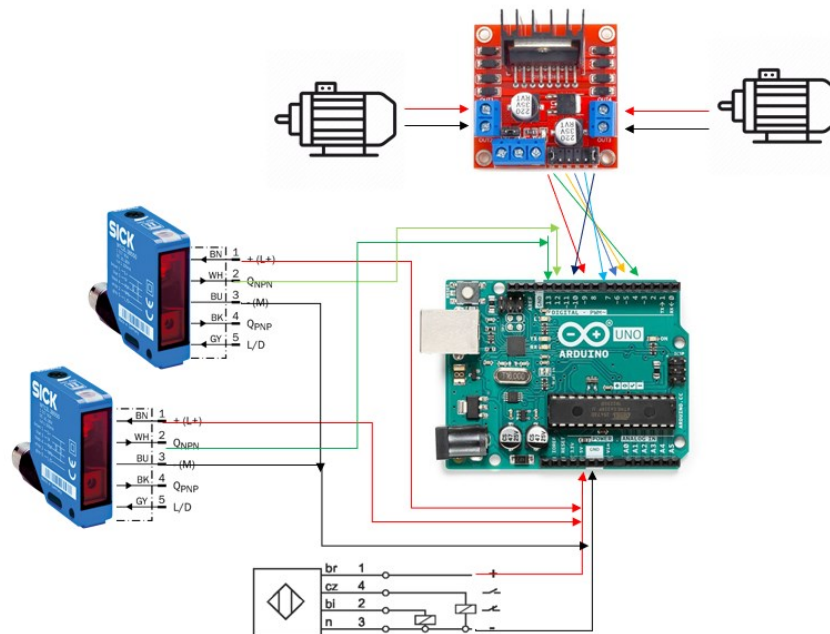


Fig.9 Schema electrică a standului experimental

Cei 3 senzori pot fi controlați direct de o placă Arduino Uno, conectată la un calculator pentru a avea acces la baza de date cu comenzile de tăiere, iar motoarele pot fi controlate de acesta prin intermediul unui Driver L298N.

Senzorii folosiți în acest sistem:

- 2 senzori de măsurare a distanței - Sick WL12L-2B520 (unul pentru măsurarea distanței de tăiere a barei, și unul pentru a verifica dacă bara a ajuns în poziția corectă pentru tăiere)
- 1 senzor de scanare a codurilor QR - SELS QR184000RPK

Alegerea senzorului QR a fost făcută pentru a putea demonstra funcționalitatea principiilor de bază al acestui sistem, deși în condiții reale se prefera un senzor RFID pentru a nu avea limitări în ceea ce privește profilul și poziționarea barei.

4. Citire QR

S-a realizat un program pentru citirea codurilor QR (Fig.10), ce va fi folosit in versiuni ulterioare pentru a putea accesa comenzile de taiere din interiorul unei baze de date.

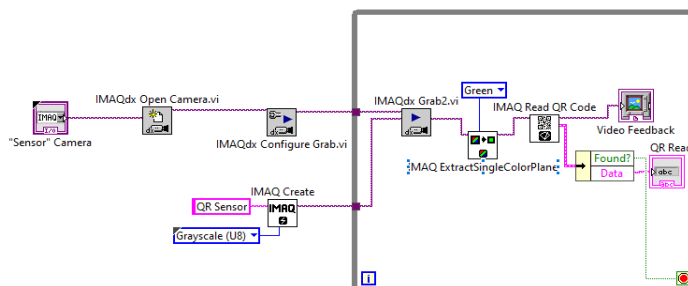


Fig.10 schema vi. a programului de scanare QR.

Programul realizat citește codul QR din feedbackul primit de la camera video a unui laptop, și îl transformă în cod alfanumeric (în acest caz doar numeric), apoi oprește inputul camerei video, lăsând loc pentru o eventuală comparare a datelor cu cele din database (în ediții viitoare)

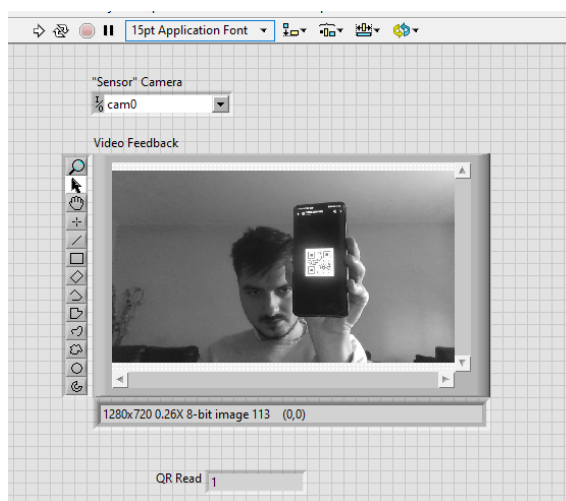


Fig.11 Scanarea codului QR

5. Concluzii

Mașina unealtă prezentată anterior, și programul de citire QR demonstrează funcționarea principiilor de bază necesare realizării unui model real. Sugestiile de îmbunătățire ale aplicației sunt următoarele:

- Realizarea unui sistem de prindere și centrare al barei
- Un sistem de oprire al barei pentru a elimina erorile cauzate de întârzierea opririi conveierului
- Un program arduino pentru a citi codul QR fără a ne folosi de camera unui calculator.
- Conectarea programului la o bază de date pentru extragerea comenzilor de taiere.

6. Bibliografie

- [1]. ***, QR code <https://www.qrcode.com/en/about/>
- [2]. ***,IoT <https://www.zdnet.com/article/what-is-the-internet-of-things-everything-you-need-to-know-about-the-iot-right-now/>
- [3]. ***, Industria 4.0 <https://www.greensoft.ro/industria-4-0/>