

## PROIECTAREA, REALIZAREA SI TESTAREA UNUI AGV CU FORKLIFT

**BUNESCU Constantin Madalin**

Conducator Științific: **Conf. Dr. Ing. George ENCIU, Asist. Dr. Ing Adrian Popescu**

**Rezumat:** Lucrarea mea se refera la proiectarea si realizarea unui vehicul cu ghidare automata din Logistica Industriala. Un vehicul ghidat automat (Automated Guided Vehicle) cu sistem forklift, este un mijloc de transport/transfer al paletilor dintr-un post de preluare catre un post de depozitare. Paletul reprezinta un ansamblu format dintr-o paletă (suport) și ambalajul propriu-zis folosit pentru depozitarea și manipularea mărfurilor. In industrie aceste vehicule sunt necesare pentru a micșora atat timpul cat si costul de productie.

**Cuvinte cheie:** AGV, vehicul ghidat automat, paleti

### 1.INTRODUCERE

AGV-urile sunt capabile să conlucreze cu depozite automate, roboți industriali, mașini unelte CNC și alte echipamente comandate prin calculatoare de proces. Eu am proiectat si dezvoltat un model virtual cu ajutorul softwarelui CATIA V5 dupa care am realizat modelul fizic al vehiculului. La finalizarea proiectului, acest vehicul va fi capabil sa functioneze in mod independent din punct de vedere al sarcinilor de transfer dintre punctele de lucru. Deasemenea, o alta functionalitatea ce va fi implementata in cadrul platformei, este sa transmita informatii in timp real catre un post de afisare digital, unde vor fi enumerate informatii referitoare la pozitia si parametrii interni ai AGVului.

### 2.STADIUL ACTUAL

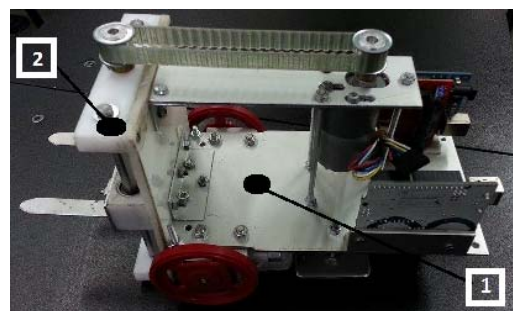
Pana in acest moment, am conceput si realizat modelul virtual si partial al modelului fizic al AGVului, punctele de lucru si postul de afisare al parametrilor interni.

In cadrul figurii 1.0 este reprezentat modelul fizic al AGV-ului format din doua subansambluri principale:

- subansamblul 1 pentru actionarea mecanismului de deplasare format din: motoarele de curent continuu ce au un reductor incorporat , platforma

de baza, suportul de tip bila pentru sustinerea greutatii posterioare, roțile si platformele electronice de comanda;

- subsistemul 2 de tip Forklift format din surubul de tip trapez, piulita, carcasa din aluminiu rulmentii, roțile dintate si suportii de sustinere ale paletilor de tip furci.



**Figura 1. Vehicul AGV**

Modelul virtual actual si structura fizica realizata, sunt structuri reproiectate din toate punctele de vedere, primele structuri fiind realizate din materiale de slaba calitate. Structura actuala ofera o rigiditate crescuta cat si o pozitionare imbunatatita a centrului de greutate.

Primul model a fost realizat la dimensiuni diferite de cel actual. Au existat probleme legate de puterea de transmisie a miscarii cat si de consumul

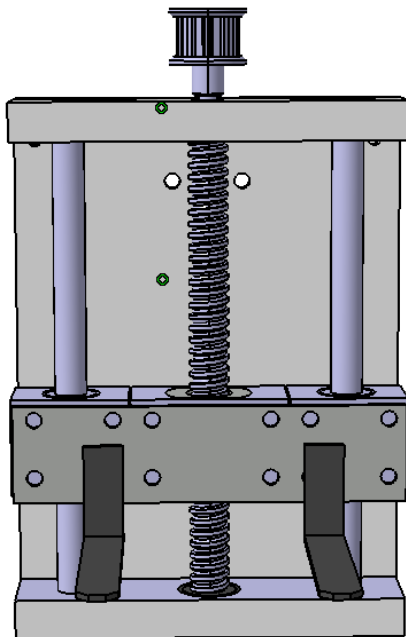
energetic al motorului pentru antrenarea sistemului de tip forklift.

<sup>1</sup>Specializarea Logistica Industrială, Facultatea IMST;  
E-mail: madalinbunescu@gmail.com;

## 2.1 PREZENTAREA SUBSITEMELOR

In continuare voi prezenta principalele componente ale structurii de tip AGV Forklift.

### 2.1.1 Modulul Forklift

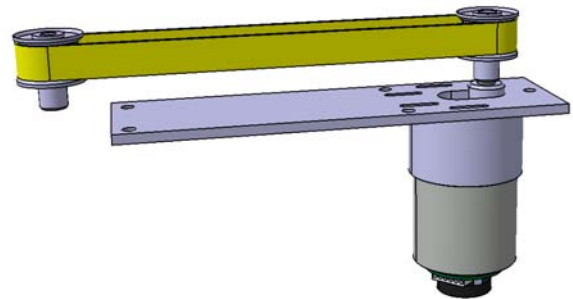


**Figura 1.1** Subsistem Forklift

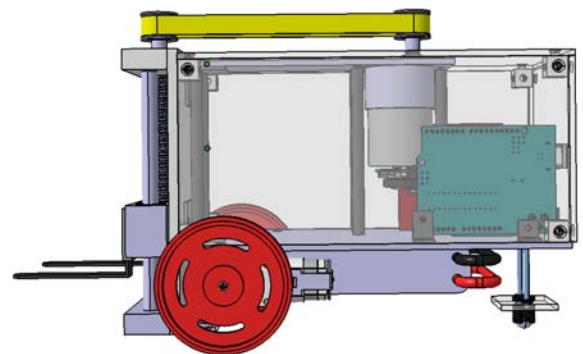
In figura 1.1 este prezentat modulul Forklift compus din urmatoarele componente: 1- Rota dintata , 2 – Suportul de fixare din plastic, 3 – Surubul cu bile, 4 – Axele de ghidaj liniare, 5 – furcile pentru sustinerea paletilor.

Subsistemul urmatoar antreneaza surubul pentru efectuarea miscarii de translatie pe verticala a forkliftului. Miscarea de translatie este realizata de un motor de curent continuu ce este dotat cu un

dispozitiv de tip encoder. Transmisia se realizeaza de la motor la surub prin 2 roti dintate si o curea de tip trapez , cu insertie metalica.

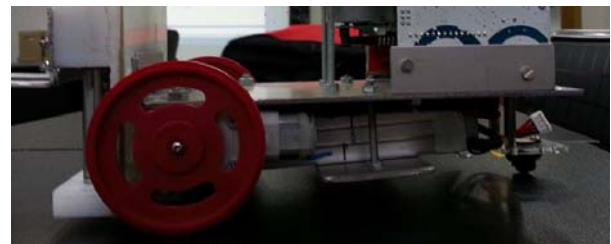


**Figura 1.2** Transmisie miscare forklift



**Figura 1.2.1** Vehicul AGV – Vedere laterala

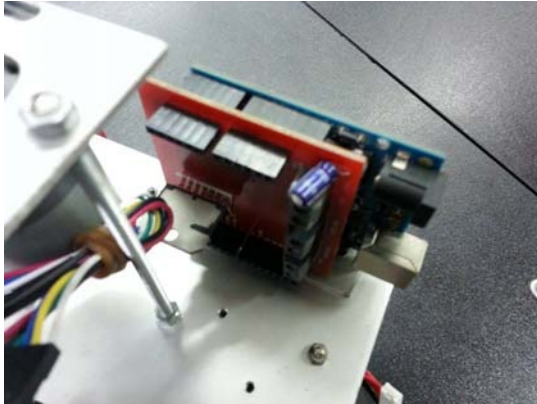
### 2.1.2 Subsistemul pentru deplasare



**Figura 1.3** Modulul pentru deplasare

In figura 1.3 este prezent modulul pentru deplasare format din urmatoarele parti componente: 2 roti antrenate de 2 motoare electrice,acumulatorul care are o capacitate de

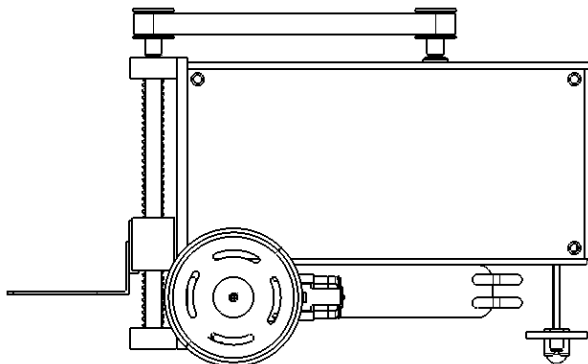
11,8 V, modulul de comanda electronic si motorul de curent continuu.



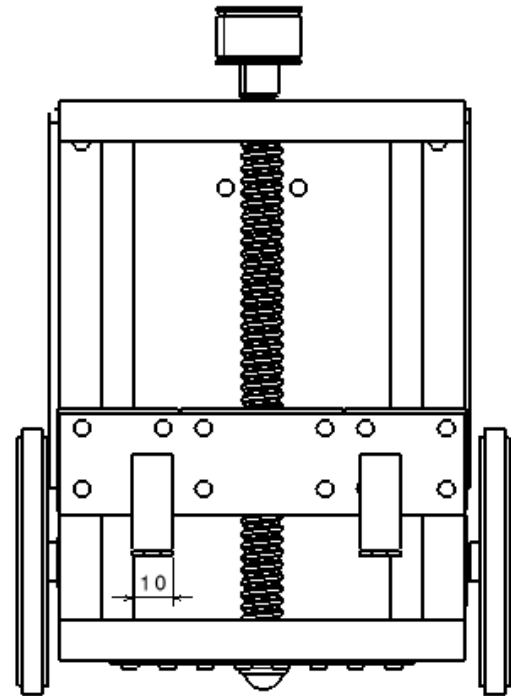
**Figura 1.4 Ansamblul de comanda al Forkliftului**

Ansamblul de comanda este compus dintr-o platforma de programare si un driver de curent continuu . Acest subsistem controleaza pe baza unui algoritm de programare, subansamblul forklift.

### 2.1.3 Cote de gabarit



**Figura 1.5 Reprezentare 2D AGV - Lateral**



Vedere din fata

**Figura 1.6 Reprezentare 2D forklift**

In figura 1.6 sunt reprezentate in 2D vederile din fata si din lateral ale AGV-ului.

### 2.2 Programarea Vehiculului

Vehiculul se deplaseaza cu ajutorul motoarelor de curent continuu comandate de structura electronica de tip driver. Driverul la randul sau, este comandat de catre platforma Arduino Uno si alimentat de catre un acumulator positionat sub AGV. Limbajul utilizat in programarea interfetelor este C++.

Exemplu de functie din limbajul C++ utilizat pentru testele AGVului:

```
void go(int speedLeft, int speedRight)
// Se declara functia go, necesara pentru setarea
vitezelor pt fiecare roata;
{ if (speedLeft > 0)
// Verificam daca se cere viraj in partea stanga a
structurii
```

```
{ analogWrite(MOTOR1_PIN1, speedLeft);  
//trimitem valoarea necesara pentru viteza ceruta  
analogWrite(MOTOR1_PIN2, 0); }  
//Scriem valoarea 0 (minus) pentru celalalt pin al  
motorului else { // Daca nu se cere viraj dreapta  
analogWrite(MOTOR1_PIN1, 0);  
//Scriem tensiune 0 (minus) pe pinul 1 al  
motorului  
analogWrite(MOTOR1_PIN2, -speedLeft);}  
//Pornim valoarea necesara pe pinul 2 al  
motorului
```

Liniile de cod enumerate mai sus, sunt necesare pentru realizarea miscarii de rotatie a unui motor de curent continuu.

Limbajul utilizat este asemanator algoritmilor C++ dar cu anumite linii de cod specifice transmiterii de impulsuri. Impulsurile trimise prin pinii placii sunt de tensiuni de pana in 5V.

Conform liniilor de comanda de mai sus, pentru fiecare din pinii de iesire, este alocata o tensiune variabila, in functie de viteza si directia necesara deplasarii corecte a vehiculului.

### 3. CONCLUZII

Cercetarea realizata pe parcursul anului curent, a rezultat un model fizic diferit atat din punct de vedere al dimensiunilor componentelor cat si al rigiditatii oferite de catre noile materiale utilizate.

Intreaga structura, a fost proiectata si realizata de catre mine, atat din punct de vedere mecanic cat si electric.

Urmeaza sa realizez algoritmul pentru programarea completa a AGV-ului pentru un ciclu complet de functionare. Finalizarea proiectului reprezinta functionarea perfecta a partilor mecanice ale structurii cat si realizarea unui ansamblu extern pentru afisarea parametrilor de lucru.

Postul de afisare al parametrilor interni ai AGV-ului, este compus dintr-un monitor de dimensiuni reduse si dintr-un sistem de preluare si procesare al datelor. Pana in acest moment am reusit sa realizez comunicarea dintre platforma de programare, Arduino Uno si postul de afisare compus dintr-un display prin intermediul unui modul radio.

In cadrul procesului de trimitere a informatiilor aferente pozitionarii AGV-ului cat si ale parametrilor interni, am intampinat probleme de compatibilitate intre platforme la actionarea simultana a mai multor module electronice.

### 5. BIBLIOGRAFIE

- [1] [www.egeminusa.com](http://www.egeminusa.com) Egemin Automation
- [2] [www.robofun.ro](http://www.robofun.ro) Robofun Romania
- [3] <http://en.wikipedia.org> Wikipedia
- [4] <http://www.bastiansolutions.com> Bastian Solution
- [5] <http://www.instructables.com/> Instructables
- [6] <https://www.sparkfun.com> Sparkfun
- [7] <http://forum.arduino.cc> Arduino Forum