

REALIZAREA UNUI ROBOT MOBIL PENTRU COMPETITIA FIRST TECH CHALLENGE

CRISTEA George-Viorel¹, IONITA Iris Maria², DUMITRESCU Dragoș³, CONSTANTIN Alexandru⁴, ENE Dragoș⁵, GRIGORE Matei⁶, BUCUR Matei⁷, GALIN Stefan⁸, NEAGU Alexandra⁹, MUSLEDIN Selma¹⁰, CONSTANTIN Mihnea¹¹, EPURE Anda¹², PRICOPE Andrei¹³, CĂLIN Elena¹⁴, PRODESCU Evelyne¹⁵, METEHĂU Luca¹⁶

Conducator stiintific: Ș.l. dr. ing. **Andrei Mario IVAN**

REZUMAT: Concursul international First Tech Challenge a venit cu o provocare anul acesta pentru elevii cu varste intre 15-18 ani. Acestea au avut ca sarcina construirea un robot cu ajutorul pieselor TETRIX care sa indeplineasca cateva sarcini pe un teren special amenajat. Robotii trebuie sa colecteze bilele de pe teren si sa le arunce intr-un vortex central aflat la o inaltime de 120 de cm, sa activeze beacon-urile situate pe peretii terenului (dispozitive ce reprezinta culoarea echipei ce il apasa), sa se parcheze pe rampa centrala, dar si sa ridice o minge cu diametrul de 53 de cm pe vortexul central. Toate aceste sarcini se executa de robot in doua perioade: una autonoma (30 secunde) si una teleghidata (2 minute).

CUVINTE CHEIE: robot mobil, competitie, adunare bile

1 INTRODUCERE

Concursul international First Tech Challenge a venit cu o provocare anul acesta pentru elevii cu varste intre 15-18 ani. Acestia au avut ca sarcina construirea un robot cu ajutorul pieselor TETRIX care sa indeplineasca cateva sarcini pe un teren special amenajat. Robotii trebuie sa colecteze bilele de pe teren si sa le arunce intr-un vortex central aflat la o inaltime de 120 de cm, sa activeze beacon-urile situate pe peretii terenului, sa se parcheze pe rampa centrala, dar si sa ridice o minge cu diametrul de 53 de cm pe vortexul central. Toate aceste sarcini se executa de robot in doua perioade: una autonoma (30 secunde) si una teleghidata (2 minute). Robotul nu trebuie sa depaseasca volumul unui cub cu latura 45cm, sa contina elemente pneumatice, sau hidraulice.

¹ Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

E-mail: cristea.george.viorel@gmail.com;

² Specializarea Robotică, Facultatea IMST;

E-mail: iris_maria2007@yahoo.com;

³ Clasa a X-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: dragos_du@yahoo.com;

⁴ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: alex.constantin432@gmail.com;

⁵ Clasa a X-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: ene.dragos21@yahoo.com;

⁶ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: matei.grigore@gmail.com;

⁷ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: bucur.matei@yahoo.com;

⁸ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: dragos_du@yahoo.com;

⁹ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: acalina@gmail.com;

¹⁰ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: musledin@yahoo.com;

¹¹ Clasa a X-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: ama@ziwa.ro;

¹² Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: andaraluca76@yahoo.com;

¹³ Clasa a X-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: pkandrei5@gmail.com;

¹⁴ Clasa a IX-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: elenacalin10@yahoo.com;

³ Clasa a X-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: evelyne.elisa@gmail.com;

³ Clasa a VI-a, Colegiul National de Informatica „Tudor Vianu”;

E-mail: lucamihnea.metehau@yahoo.ro;

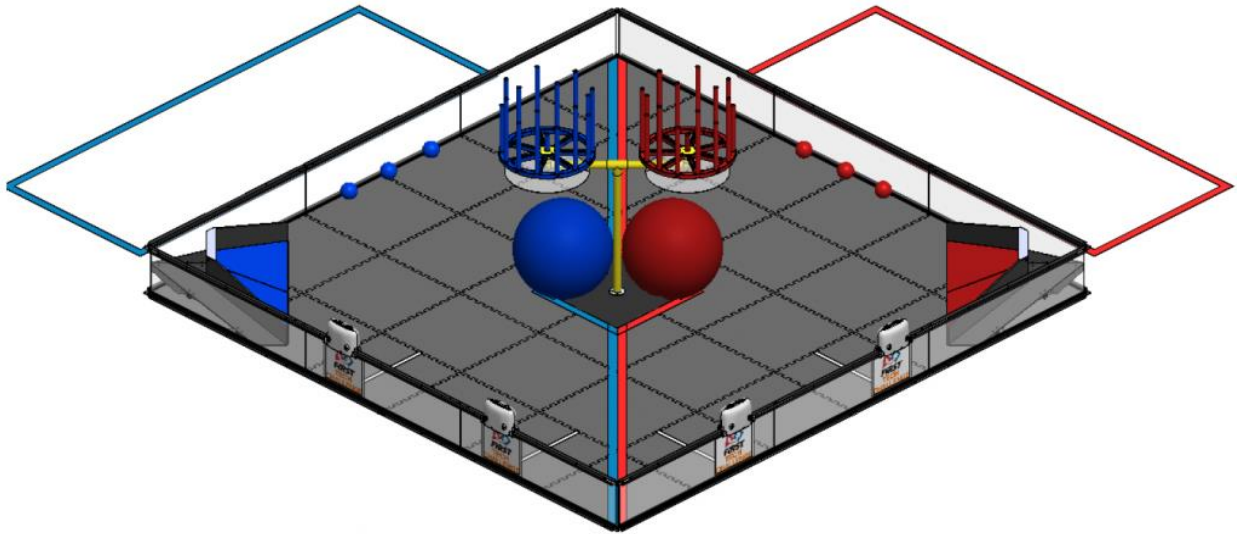


Fig. 1. Terenul competitiei First Tech Challenge

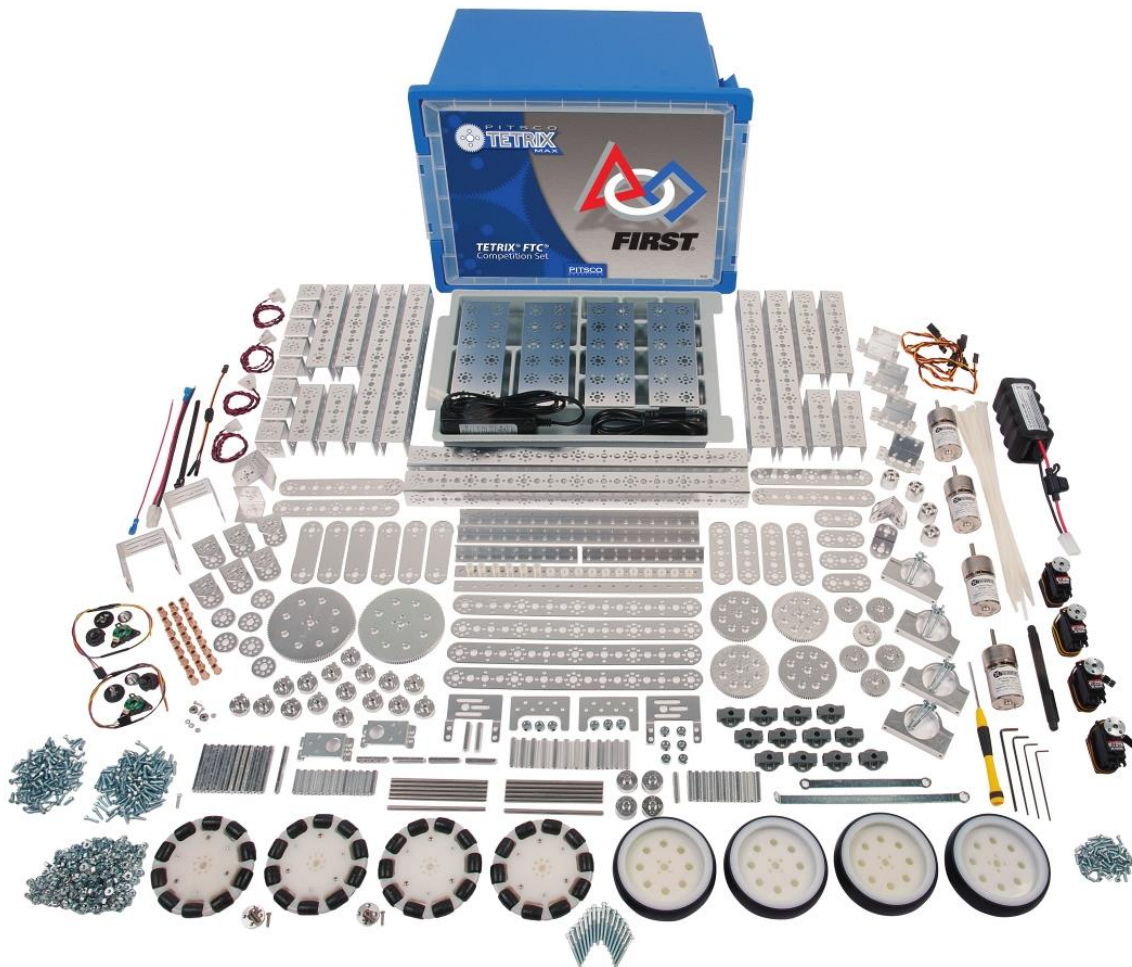


Fig. 2. Kit-ul utilizat pentru realizarea robotului

2 STADIUL ACTUAL

La momentul actual, competitia First Tech Challenge se desfasoara la nivel global. Echipele

castigatoare din fiecare competitie nationala participa la concursul ce desemneaza cea mai buna echipa din lume. In fiecare an, competitia First Tech Challenge propune o alta tematica a concursului. Cei mai multi

roboti nu se limiteaza la a utiliza doar componente ale kit-ului de baza, ci se folosesc si de elemente particularizate, cum ar fi roti omnidirectionale, transmisii prin lant, curele dintate sau componente printate 3D.

3 REALIZAREA ROBOTULUI

Kit-ul utilizat pentru realizarea robotului contine:

- Profile de aluminiu
- Roti omnidirectionale si roti normale
- Roti dintate
- Suruburi, piulite si distantiere
- Baterie, motoare, hub-uri de conectare si cabluri
- unelte

Robotul poate realiza inscrierea bilelor in vortexul central printr-un sistem de colectare a bilelor de pe teren cu ajutorul unui cilindru ce se roteste acesta conducand bilele intr-un tub cu o senila atasata ce ridica bilele pe verticala spre spatiul de lansare. Acestea sunt lansate de un arc comprimat de un motor si tinut sub tensiune de o piedica. La eliberarea acesteia, arcul se comprima iar bila este aruncata la 120-160cm in aer. Bila mare este ridicata de la sol cu ajutorul unui ansamblu de glisiera actionate de un motor cu angrenaj pentru amplificarea cuplului.

Sistemul de adunare a bilelor de pe podea este realizat printr-un element de tip matura, compus dintr-un tub de PVC in care au fost introduse segmente de furtun. Tubul de PVC a fost conectat la un motor pentru a putea fi rotit si astfel, prin intermediul segmentelor de furtun, sa adune bilele si sa le introduca in interiorul robotului.

Aruncarea bilelor catre vortex se face printr-un sistem de tip „pistol” pe baza de arc. Arcul trebuie comprimat pentru a acumula tensiune, si este fixat cu ajutorul unei piedici. Atunci cand piedica este trasa, arcul este eliberat si loveste bila, care este aruncata catre vortex, daca robotul este orientat corect in teren. Pentru ca sistemul de tip „pistol” sa poata arunca bila, aceasta trebuie amplasata la captul unui tub inclinat, care joaca rol de tun de lansare.

Pentru ca bila sa ajunga de la sistemul de colectare la tunul de lansare, este folosit un sistem de ridicare format dintr-o curea dintata pe care au fost montati soriceii. Pentru ca bila sa fie ghidata catre gura tunului de lansare, ridicarea acesteia se face prin interiorul unui alt tub.

4 PROGRAMAREA ROBOTULUI

Robotul este programat in Blockly, un program vizual. Acesta functioneaza cu ajutorul a doua telefoane, unul amplasat pe robot si conectat la acesta actionand ca un sistem de comanda si unul conectat la controlere. Cele doua telefoane comunica prin Wi-fi direct prin intermediul aplicatiei FTC. In perioada autonoma robotul este programat cu un traseu prestabil ce il urmeaza pe teren folosind senzori de culoare, de distanta si un giroscop. In perioada teleghidata, robotul este controlat de doua persoane ce il actioneaza prin intermediul joystick-urilor.

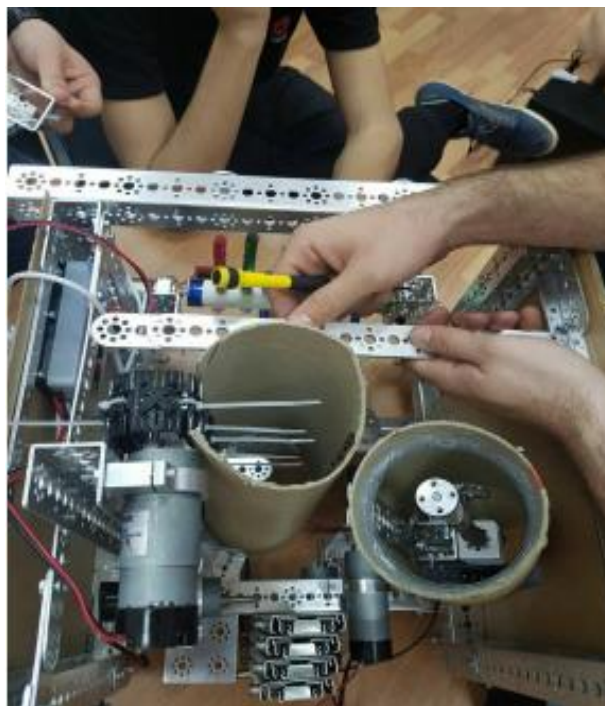


Fig. 3. Sistemul de aruncare a bilelor

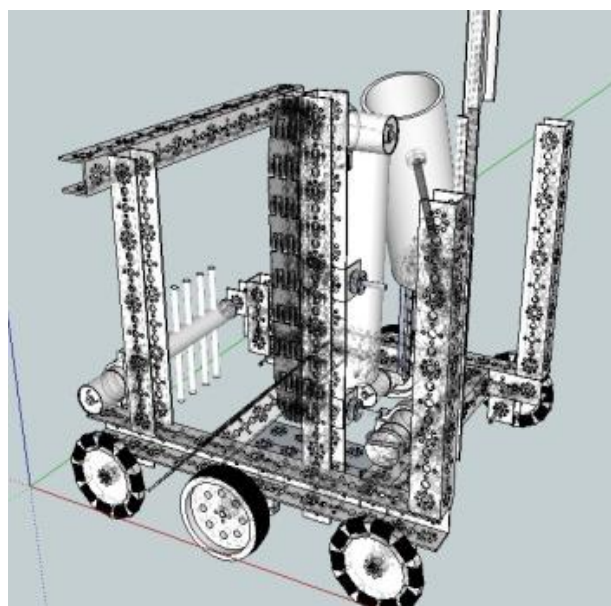


Fig. 4. Modelul 3D al robotului

5 STRUCTURA SI ACTIONAREA ROBOTULUI

Motoarele folosite pe robot sunt fabricate de Andymark, avand 4 tipuri de reductoare: 60:1 cu 105 rpm, 40:1 cu 160 rpm, 20:1 cu 315 rpm si 50:1 152 rpm. Toate motoarele sunt de 12V, curent continuu, fiind alimentate de un acumulator de 12V 3000mAh LiIon.

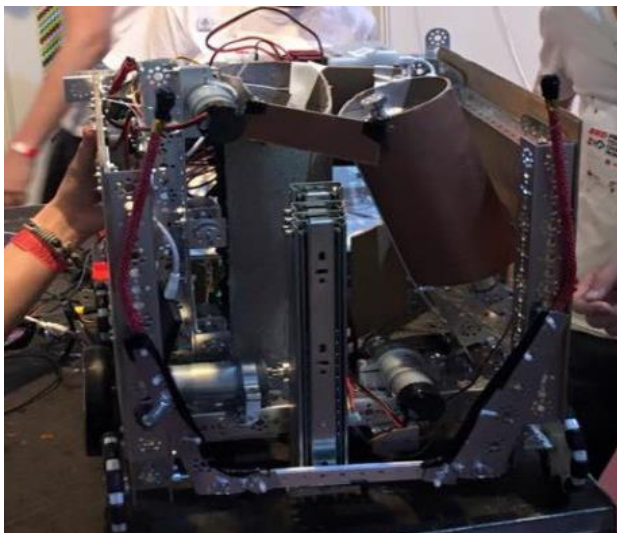


Fig. 5. Sistemul de ridicare a mingei

Robotul a fost modelat initial 3D folosind Sketchup. In schita este reprezentat sasiul si sistem de colectare si inscriere a bilelor. Sasiul robotului contine sase roti, dintre care patru roti omnidirectionale si doua roti normale, actionate de servo-motoare. De asemenea, cadrul robotului este completat de profile pe care au fost montate lateralele din placaj alb si segmente transversale de rigidizare.

6 CONCLUZII

In cadrul acestui proiect a fost realizata dezvoltarea completa a unui robot pentru comepetitia First Tech Challenge ce poate indeplini toate sarcinile solicitate.

Cea mai dificila sarcina de realizat a fost sistemul de aruncare a bilelor. Au fost incercate mai multe solutii, insa problema principala era de a obtine distanta necesara de aruncare a bilei. De asemenea, dimensiunile si greutatea mingei ce trebuia ridicata pe vortex au reprezentat probleme ce au trebuit depasite.

Pe viitor dorim sa mai participam la concursurile organizate de FTC, dar si sa realizam un robot mai performat din punct de vedere al timpului de executare al sarcinilor.

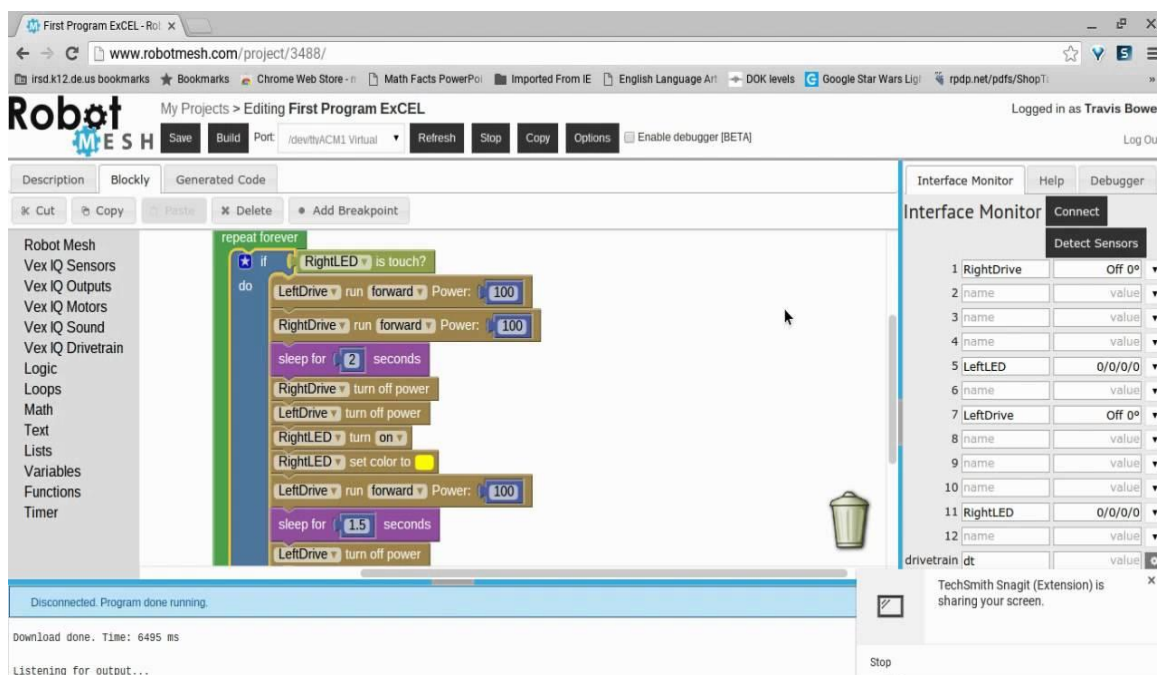


Fig. 6. Programarea robotului

7 BIBLIOGRAFIE

- [1]. <http://www.firstromania.com/> , Accesat la data: 11.02.2017.
- [2]. <https://www.firstinspires.org/robotics/ftc> , Accesat la data: 04.02.2017.
- [3]. <https://www.tetrixrobotics.com/> , Accesat la data: 04.02.2017.

- [4]. <https://www.youtube.com/watch?v=FqhtXVklEzM> , Accesat la data: 08.02.2017.
- [5]. <https://www.youtube.com/watch?v=mbSP4dkfD2g> , Accesat la data: 08.02.2011