



BRD






FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIA

NAȚIE
PRIN EDUCAȚIE

R0084 ● 19049
ENGINEERING PORTFOLIO
2021 - 2022
HighFive Robotics



Cuprins

<i>Obiective</i>	1		<i>Corecție PID</i>	8
<i>Organizare</i>	1		<i>Identificare Bar Code</i>	9
<i>Strategie de joc</i>	2		<i>Field Centric Drive</i>	10
<i>Șasiu</i>	3		<i>Concluzii DEMO Rubix</i>	10
<i>Sistem de ridicare</i>	4		<i>Concluzii meciuri regională</i>	11
<i>Magazie</i>	6		<i>Next Step</i>	11
<i>Colector</i>	6		<i>HighFive & Friends</i>	12
<i>Carousel</i>	7		<i>Branding</i>	14
<i>Team Scoring Element</i>	7		<i>Mulțumiri</i>	15

Obiective sezon

- În acest sezon ne-am propus să:
 - Avem un **robot funcțional** care:
 - este agil
 - identifică *Team Scoring Element*-ul din zona alocată
 - rotește Carouselul
 - colectează și ridică *Freight*
 - Ne **dezvoltăm abilitățile** de:
 - programare orientată pe obiecte și Java
 - proiectare și imprimare 3D
 - mecanică și inginerie
 - marketing, PR și finanțe
 - design și grafică
 - Participăm la **cel puțin două DEMO-uri**
 - Surprindem și împărtășim progresul** nostru pe *social media*, construind și interacționând cu o comunitate bazată pe valorile promovate de **FIRST®**
 - Câștigăm **Think Award** la **Etapa Regională Cluj & București**
 - Ne calificăm la **Etapa Națională First Tech Challenge România**
 - Comunicăm și să colaborăm eficient**, punând succesul echipei pe primul loc
 - Ne distrăm!**

Organizare

WhatsApp - Schimb rapid de idei

Google Drive - Gestionarea materialelor de lucru în comun

Google Sheets & Docs - Atribuirea rolurilor membrilor echipei, editarea și partajarea secțiunilor în lucru din Engineering Portfolio

Google Meet - ședințe cu mentorii echipei

Discord - ședințe scurte între membrii unui departament

Instagram, Facebook & LinkedIn - socializare, consemnarea parcursului echipei și acumularea unei comunități care împărtășește aceeași pasiune.

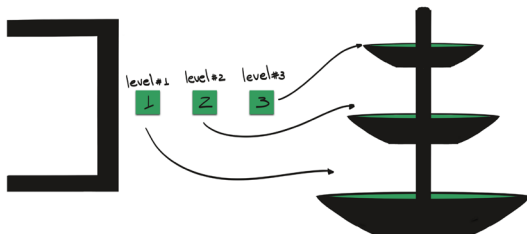
Strategie de joc

Scop:

Obținerea unui punctaj constant, ce permite calificarea la națională, într-un mod eficient din perspectivele *software* și *hardware*.

Autonomie:

- **Duck Delivery**
 - Necesită un ansamblu simplu pentru rotirea Caruselului
 - Pentru livrarea rățuștei se obțin **10p**
- **Freight Delivery**
 - Ne-am propus să ducem doar cutia preîncărcată - **6p**
- **Pre-Loaded Box Delivery**



Correspondență Alliance Shipping Hub și caz

- Se poate adăuga un bonus plasării sale în funcție de respectarea nivelului indicat în *Bar Code* și de obiectul ales (rățușcă - **+10p**, respectiv *Team Scoring Element(TSE)* - **+20p**)
- Bonusul se poate obține prin așezarea cutiei pe nivelul corespunzător al *Alliance Shipping Hub*-ului conform schemei
- Folosim *Team Scoring Element*-ul și o cameră web pentru a-i identifica așezarea, obținând **6p + 20p(bonus)**

Indicație: Detalii asupra **construcției TSE**-ului - pag. 8

Detalii asupra **identificării TSE**-ului - pag. 9

- **Navigation**
 - Sunt 4 modalități de parcare cu punctaje diferite
 - Am ales-o pe cea care ne oferă punctajul maxim de **10p** pentru parcare completă în *Warehouse*

Observația 1: Am încercat două strategii de Autonomie.

1. *Duck Delivery, Pre-Load Box, Navigation in Warehouse* - **46p (+6/4/2p** în perioada de control conform cazului randomizat)
2. *Pre-Load Box, un Freight pe nivelul #3 al Alliance Shipping Hub-ului și Navigation in Warehouse* - **42p (+12/10/8p)** în perioada de control conform cazului randomizat, **+6p** pentru o rățușcă în plus în *End Game*)

A doua strategie este mai riscantă, iar prin teste am determinat că nu este la fel de fiabilă ca și prima. Astfel, avantajul de **8p** nu merită riscul și am rămas la prima opțiune.

Perioada de control:

- **Freight Delivery**
 - Cele 3 nivele au noi punctaje: Level #1(**2p**), Level #2(**4p**), Level #3(**6p**)
 - Estimăm că livrăm în total **8** cutii, sfere și rățuște pe ultimul nivel - **48p**

End Game:

- **Duck Delivery**
 - Livrăm toate cele **8** rățuște - **48p**
- **Alliance Hub Capped**
 - Necesită un sistem separat sau un sistem de lăsare a *Freight*-ului adaptabil la manevrarea *TSE*-ului
 - Îndeplinirea sa ne oferă **15p**
- **Parking**
 - Parcare completă în interiorul *Warehouse*-ului aduce **6p**

Observația 2: Prioritizăm misiunile din *End Game* conform timpului necesar raportat la punctajul obținut - *Capping > Ducks > Parking*. Deși avem un sistem pentru *Capping*, acesta nu a fost testat suficient și am ales să facem *Parking*.

- **Alliance Shipping Hub Balanced**

- Nu necesită un sistem separat, însă îndeplinirea este situațională, fiind sensibilă la atingeri accidentale
- Pentru îndeplinirea sa obținem **10p**

Observația 3: În practică, în *End Game* reușim îndeplinirea doar livrarea celor 8 rățuște, a parării și, situațional, echilibrarea *Alliance Shipping Hub*-ului - **54p (+10p)**

Concluzie:

Punctajul **ideal** al unui meci pentru regională este:

Caz randomizat	Autonomie	Perioada de control	End Game	Total
1	46p	48p + 2p*	64p	160p
2	46p	48p + 4p*	64p	162p
3	46p	48p + 6p*	64p	164p

* punerea cutiei preîncărcate în autonomie care se marchează conform punctajelor perioadei de control, rezultând în mici diferențe generate de cazul ales la randomizare.

Șasiu

Scop:

- să fie agil pentru colectarea rapidă a *Freight*-ului
- să fie simplu de programat pentru a putea fi precis
- să fie subțire pentru a putea intra prin spațiul dintre barieră și perete sau să poată trece peste bariere

Tipuri de șasiuri:

Tip șasiu	Agilitate	Simplitate a programării	Intrat între barieră și perimetru	Trecut peste barieră
Tank	-	+	+	+
Holonomic	+	-	-	-
Mecanum	+	-	+	+

Cum prioritatea este punctajul, am decis să folosim un șasiu mecanum care poate să facă un număr cât mai mare de cicluri de colectare și livrare a *Freight*-ului.

Evoluție:

- **Versiunea 1**

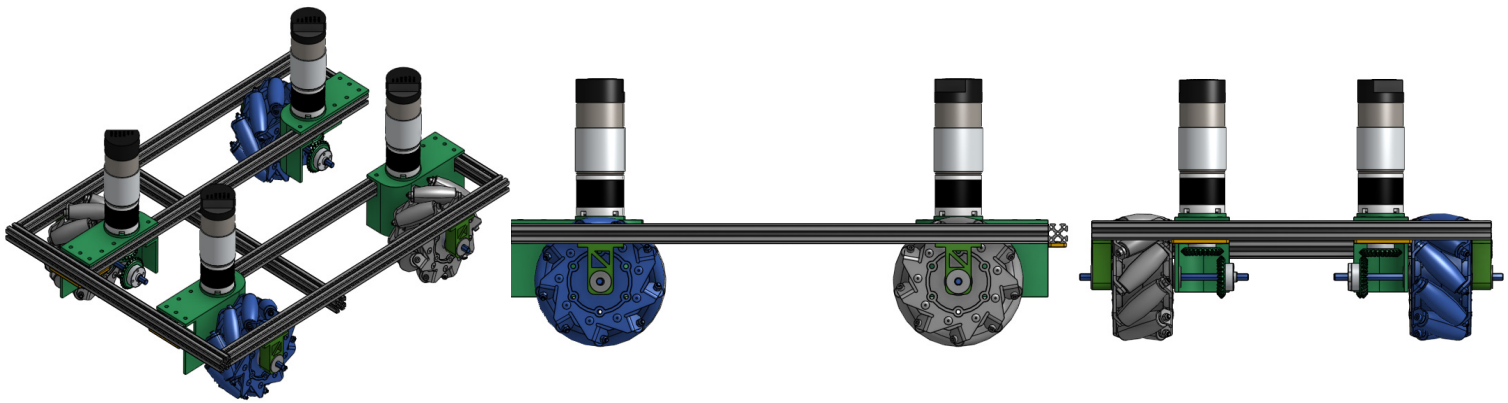
Pentru prima versiune a șasiului am ales să punem motoarele vertical, angrenând roțile cu câte un set de roți dințate conice pentru a putea salva spațiu și a intra între perimetru și barieră.

+

- Spațiu liber lângă roți
- Masă relativ redusă în raport cu următoarea variantă

-

- Prinderea roților la motor prin intermediul unor piese tipărite la imprimanta 3D
- Instabil din punct de vedere structural



Versiunea 2

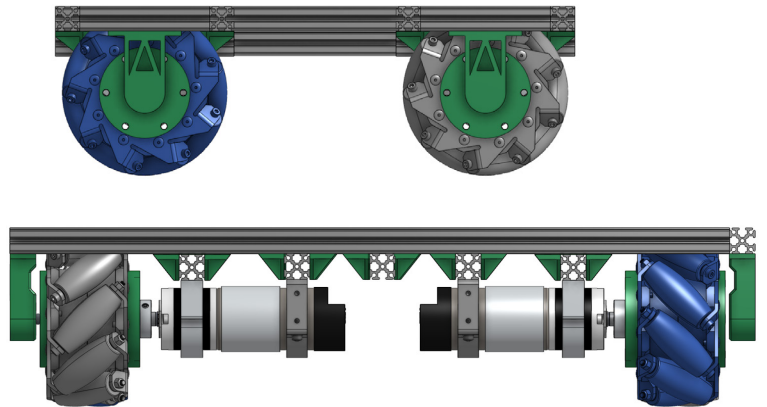
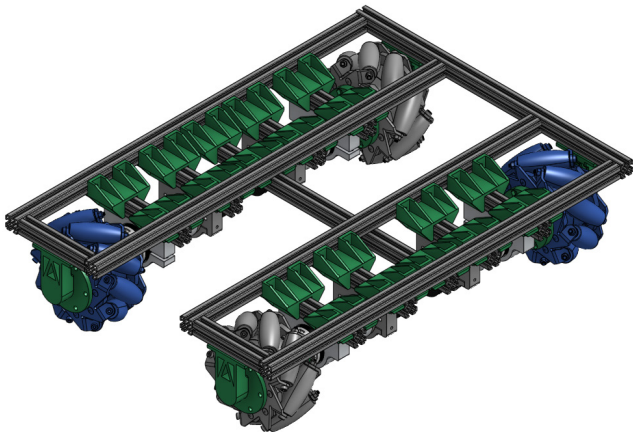
În urma DEMO-ului Rubix am realizat că roțile dințate conice sunt o mare problemă, întrucât, fiind tipărite la imprimanta 3D din PLA, dinții se rupeau constant. În acest fel, am decis să modificăm așezarea roților astfel încât să ne permită prinderea directă a roții pe motor, păstrând același ecartament.

+

- Lipsa unor angrenaje suplimentare fragile
- Nevoia de mentenanță redusă

-

- În cazul unui aliniament defectuos al roților, se creează probleme la mersul în lateral



Sistem de ridicare

Scop:

- Ridicare rapidă a magaziei pentru a marca *Freight* în *Alliance Shipping Hub*
- Acces la toate nivelele *Alliance Shipping Hub*-ului

Evoluție:

- **Versiunea 1 - prototip**
 - Motor cu sfoară folosită ca sistem de angrenare
 - Motor AndyMark 20:1
 - Loc de prindere al sforii

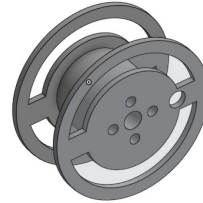
+

- Ridicare rapidă
- Spațiu ocupat redus



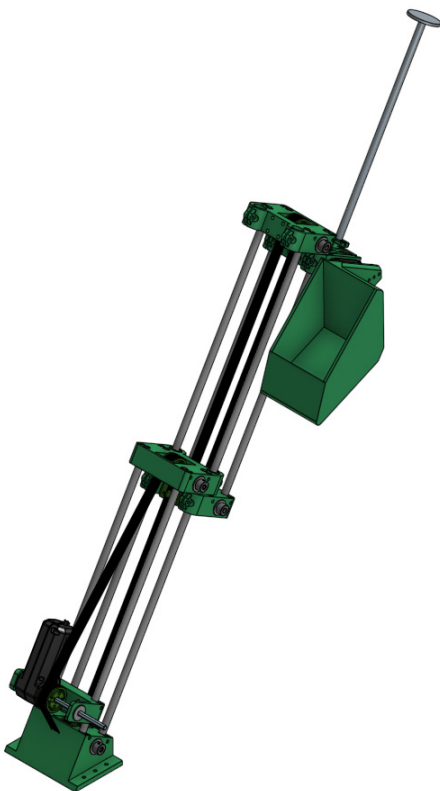
-

- Riscul încurcării aței care duce la blocarea întregului mecanism
- Calibrare dificilă a tensiunii



* imaginile prezintă piese și ansambluri conceptuale pentru acest prototip

- **Versiunea 2 - regională**
 - Motor *REV Core Hex*
 - Curea
 - Scripete

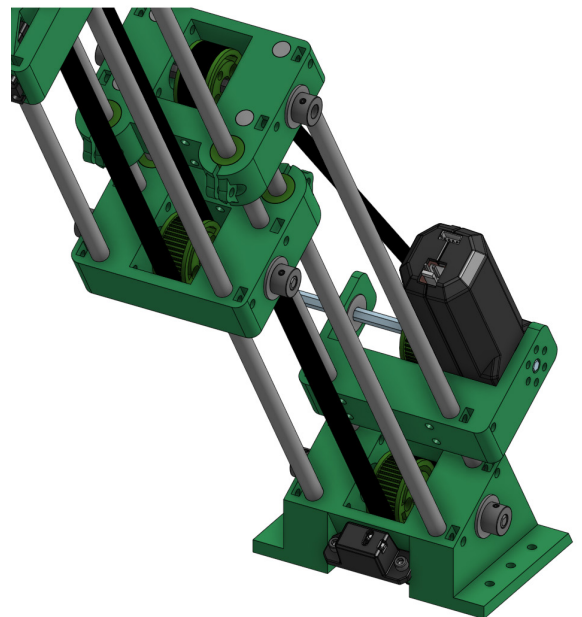


IDEE: Brațul nostru a plecat de la principiul folosit de multe imprimante 3D (ex: Prusa i3 MK3s) pentru o mișcare controlată și precisă a *bed*-ului. Am observat faptul că folosirea curelelor și a rolelor de ghidaj este foarte eficientă și ne-am gândit să construim un sistem asemănător, dar compus din mai multe segmente orientate vertical.

Observația 1: Pentru a face fiabile mișcările brațului folosim *encoderul* integrat din motorul care acționează brațul, numind pozițiile necesare ale brațului pentru accesul fiecărui nivel al *Alliance Shipping Hub*-ului **preseturi**, ce pot fi accesate cu ușurință automatizat.

Observația 2: În timp, am observat că *preseturile* își pierdeau din precizie, citirile *encoderului* nefiind în concordanță cu realitatea după câteva ridicări și coborâri consecutive. Pentru a rezolva problema, am adăugat un senzor de distanță **REV 2m Distance Sensor** care resetează *encoderul* când brațul este strâns pentru a nu pierde din precizia acestuia.

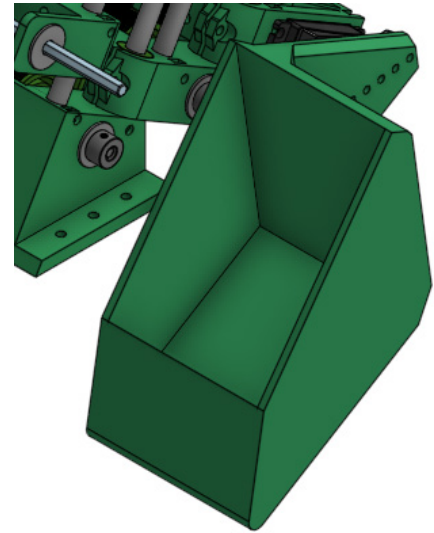
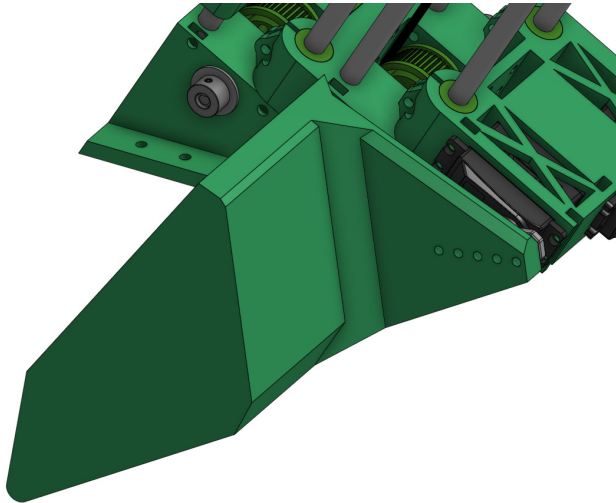
Observația 3: În construcția acestuia, am utilizat **rulmenți liniari** și carcase tipărite la imprimanta 3D la toate mecanismele pentru a limita frecările și erorile. Astfel, considerăm că sistemul de ridicare este cel mai **inovativ** sistem al nostru, cel mai constant în funcționare și versatil.



Magazie

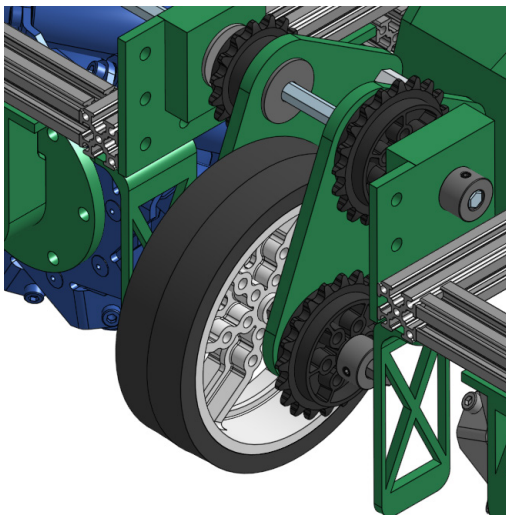
Idee:

Magazia trebuie să fie mobilă, astfel încât după ce *Freight*-ul a fost colectat, aceasta să se rotească pentru a-l livra în *Alliance Shipping Hub*. Această mișcare se poate realiza utilizând un servo integrat pe segmentul mobil al brațului.



Observație: Pentru a putea colecta rapid orice tip de *Freight* - atât cuburi de diferite mase, cât și sfere și rășuște - marginea acestora are nevoie de aderență. Asigurăm acest aspect prin atașarea unor benzi de etanșare pentru uși pe marginea magaziei.

Colector



Scop:

- Colectarea este foarte importantă, aceasta determinând numărul de cicluri de livrare posibile, astfel fiind nevoie de un sistem ce poate colecta foarte rapid și eficient.

Idee:

- Folosim o roată care apucă *Freight*-ul și îl transportă în magazie, ce se poate deplasa pe verticală, fiind ținută în poziție cu elastice.

Observația 1: În urma testelor, am observat că roata nu are suficientă aderență, așa că am lipit perpendicular pe roată benzi de etanșare pentru uși.

Observația 2: S-a remarcat nevoia unui ghidaj pentru *Freight* și am adăugat 4 protecții laterale.

Carousel

Scop:

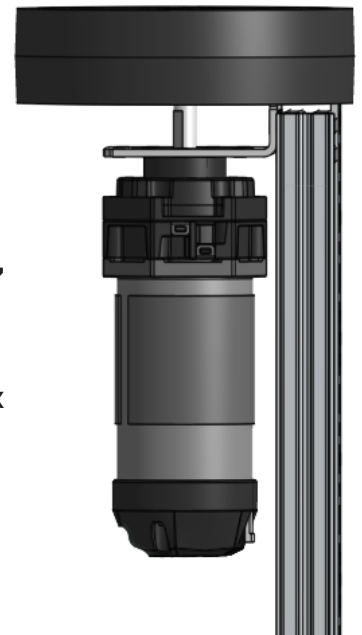
- Rotirea Carouselului astfel încât rățușca să fie livrată cât mai rapid posibil, respectând prevederile manualului de joc

Idee:

- Utilizăm o roată confecționată dintr-un cauciuc aderent atașată printr-un ax la un motor cu o cutie de viteze *customizabilă*.

Evoluție:

- Versiunea 1
 - Motor *REV Ultra Planetary Gearbox* (cu un raport de 5:1)
 - Roată *REV Grip Wheel*



+

- Viteză maximă potrivită
- Acces facil la Carousel

-

- necesitatea antrenamentului pentru punctare consistentă și evitarea penalizărilor

Observația 1: Strategia cheie este de a accelera treptat pentru a puncta în mod rapid și fiabil rățuște.

Observația 2: Sistemul este suficient de exact pentru a-și îndeplini scopul după prima iterație

Team Scoring Element

Scop:

- Să fie ușor de cărat
- Să fie accesibil sistemului de ridicare

Evoluție:

Varianta 1

Alcățuită din:

- Un pahar de plastic
- 5 șuruburi pentru a mări dimensiunile obiectului conform dimensiunilor minime specificate

+

- Masă redusă
- Centru de greutate jos
- Accesibil indiferent de orientare

-

- Fragilitate ridicată
- Formă ce prezintă riscul de accidentare

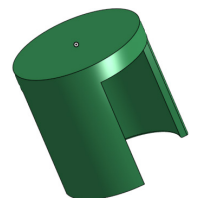
Varianta 2

+

- Rezistență mărită

-

- Centru de greutate ridicat
- Margini subțiri ce fac obiectul să scape de pe Alliance Shipping Hub



- **Varianta 3 - regională**

Alcătuire din:

- Element tipărit la imprimanta 3D
- Un șurub metalic

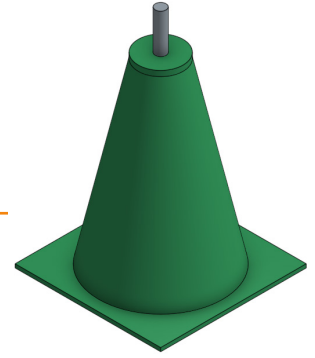


+

- Centru de greutate jos
- Formă de con avantajoasă pentru misiunea de Capping

-

- Masă mare



Observație: Pentru a putea să ridicăm *Team Scoring Element*-ul am folosit o tijă la capătul căreia am atașat un magnet pentru a putea prinde șurubul de pe *TSE*.

Corecție PID

Problemă:

Două motoare, deși de același tip și aflate într-un ansamblu identic, niciodată nu vor funcționa la fel. Concret, doar deplasarea pe o distanță mică nu este afectată notabil de acest fapt, însă, combinată cu o serie de mișcări ulterioare, determină o serie de probleme.

Idee:

Pentru a învinge această diferență dintre motoare este necesară implementarea unui algoritm care le modifică puterea în funcție de eroarea calculată. Opțiunea aleasă de noi este un algoritm de tip **PID Controller** bazat pe citirile unui *Gyro Sensor built-in* al *Control Hub*-ului care returnează unghiul relativ cu poziția ultimei calibrări sau resetări.

În ce constă un algoritm PID?

PID Controller este o buclă de control care acționează în funcție de valorile furnizate de sistem, aplicând o corecție bazată pe termeni *proporționali*, *integrali* și *derivați*, de unde și numele. Simplu, acesta aplică o corecție precisă, corespunzătoare erorii.

Parametri:

Setpoint (SP) = valoarea dorită;

Process Variable (PV) = valoarea returnată de sistem;

K_p = coeficientul proporțional;

K_i = coeficientul integralei;

K_d = coeficientul derivatei.

Formulă:

$$\text{corecție} = K_p * \text{Eroare} + K_i * \text{sumErori} + K_d * (\text{Eroare} - \text{ultEroare})$$

unde Eroare = diferența dintre valoarea citită și cea dorită;
sumErori = suma tuturor erorilor;
ultEroare = eroarea precedentă.

Utilizări:

1. *PID Drive* pentru mers

Acesta menține robotul pe traiectoria dorită, comparând unghiul actual al *Gyro Sensor*-ului din *Control*

Hub cu *Setpoint*-ul. În cazul în care sunt egale corecția este 0. Altfel, dacă sunt diferite, iar robotul are o traiectorie în stânga celei dorite, se va aplica o corecție care crește puterea motoarelor din stânga, ducându-l în dreapta, și invers. Din formulă, aceasta va fi mai accentuată odată cu o eroare mai mare, scopul fiind de a aduce robotul cât mai repede și mai stabil pe o traiectorie corectă.

2. *PID Rotate* pentru mers

Fiind un algoritm extrem de versatil, poate fi utilizat și în întoarcerile robotului la un unghi dat. Aplicarea acestuia le face mai exacte, diminuând drastic șansele unei rotiri incomplete sau în surplus, căci puterea aplicată motoarelor scade odată cu apropierea de *Setpoint*, din proporționalitate, însă, datorită factorului integralei, nu riscă să oprească prematur robotul.

3. *PID Arm* pentru menținerea poziției brațului

Îmbunătățește atât precizia brațului, atingând poziții prestabilite și menținându-le. De asemenea, se poate utiliza viteza maximă de rotație a motorului atașat pe braț, întrucât decelerează treptat conform apropierii de *Setpoint* - în acest caz *Encoder Counts* conform nivelului dorit al *Alliance Shipping Hub*-ului.

Identificare *Bar Code*

Scop:

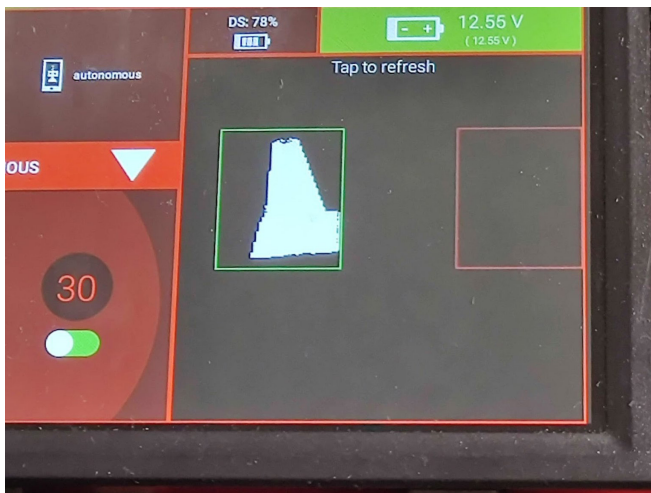
- Identificarea fiabilă a poziției *Team Scoring Element (TSE)*-ului în zona de *Bar Code*

Observația 1: Utilizarea unor tehnologii specializate pe identificarea obiectelor (ex: *TensorFlow*) nu este optimă, întrucât *TSE*-ul se va afla întotdeauna într-o zonă vizibilă camerei web la începutul meciului. Mai mult de atât, această metodă nu este eficientă, întrucât, în cazul unor schimbări aduse *TSE*-ului, va fi necesară antrenarea algoritmului pentru un nou model.

Observația 2: *TSE*-ul trebuie să fie o culoare contrastantă altor elemente din teren pentru a nu fi confundat cu acestea. Convenabil, culoarea echipei - verde - îndeplinește această cerință.

Idee:

- Simplificarea imaginii supuse analizei prin izolarea verdei, utilizând tehnica *thresholding*-ului — zonele colorate vor fi convertite în alb, iar celelalte în negru
- Selectarea unor zone predefinite ale imaginii și calcularea procentajului de alb din interiorul acestora pentru a stabili cazul randomizat



Realizarea *thresholding*-ului. *TSE*-ul se află în stânga

Implementare:

- Folosirea tehnologiei *OpenCv*, creând un *pipeline* prin care modificăm imaginea neprelucrată și studiem zonele alese

Observația 3: Putem studia doar două zone din cele trei, întrucât dacă nu găsim *TSE*-ul într-una dintre acestea, acesta se va afla întotdeauna în cea de a treia.

Am ales să studiem zonele din stânga și din mijloc ale *Bar Code*-ului de lângă *Alliance Storage*, pentru a avea o poziție de start avantajoasă pentru completarea misiunii de livrare a rășuștei în perioada de Autonomie.

Field Centric Drive

Scop:

- Ușurarea navigației în perioada de control pentru driveri

Idee:

- Controlul robotului asemănător jocurilor video - indiferent de rotație, robotul să se deplaseze în direcția *joystick*-ului - utilizând senzorul giroscopic integrat al *Control Hub*-ului (*IMU*) și noțiuni de trigonometrie

Implementare:

- Calculăm unghiul absolut (*absAngle*) necesar deplasării robotului prin diferența unghiului *joystick*-ului și unghiului citit senzorul giroscopic.

Observația 1: Driverii pot reseta poziția(unghiul) în relație cu care se va realiza deplasarea din *controller*.

- Descompunem unghiul obținut pe axele OX și OY în
 - front* = $\sin(\text{absAngle})$
 - right* = $\cos(\text{absAngle})$
- Calculăm puterea deplasării (*headingPower*) cu formula lui Pitagora aplicată în triunghiul ce are catetele abscisa și ordonata poziției *joystick*-ului.
- Rotația (*rotation*) este dată de mișcarea pe axa OX a celuilalt *joystick* de pe controller.

Observația 2: În timpul testelor am observat că rotația obținută din *joystick* este prea puternică și sunt dificile mișcările fine. Astfel, înmulțim valoarea citită cu o constantă subunitară pentru o rotație mai ușor controlabilă.

Observația 3: Asemănător, în funcție de nevoi, putem înmulți puterea calculată cu o constantă (*MAX_POWER*) subunitară pentru o mișcare mai lentă sau egală cu 1 în cazul în care nu dorim restricționarea controlului.

Formulă generală:

$$\text{motorPower} = ((\text{front} \pm \text{right}) * \text{headingPower} \pm \text{rotation}) * \text{MAX_POWER}$$

*semnele se stabilesc în funcție de motorul căreia i se va aplica puterea calculată

Concluzii DEMO Rubix 18 - 20 februarie

Obiective:

- Acomodarea arbitrilor fără experiența anului trecut cu mediul de *scoring*
- Testarea primului robot funcțional, ce include navigație (cu *Field Centric Drive*), manevrarea brațului, acționarea sistemului de colectare și a roții pentru *Duck Delivery*.
- Identificarea problemelor majore apărute în timpul meciurilor.
- Testarea mai multor perechi de *driveri + coach* și acomodarea la noile condiții de joc.

Rezultate:

- Nu am atins punctajul estimat de **100-130p**, întâmpinând o serie de probleme ce au determinat punctaje inconsistente.

Consecințe și învățături:

- Problemă:** Inconsistența angrenării roților

Rezolvare: Am decis o schimbare radicală a șasiului, mutând roțile la un unghi de 90° , astfel eliminând roțile dințate (*bevel gears*) prin conectarea directă a motoarelor la roți. Folosind unghiul drept, am reușit să proiectăm un șasiu (Versiunea 2 - pag. 4) fiabil și rapid, fără a pierde ecartamentul inițial, lucru ce permite integrarea facilă a celorlalte sisteme.

- Problemă:** Trecere dificilă în zona dintre bariere și perete, respectiv role de ghidaj fragile

Rezolvare: Am micșorat lățimea robotului prin reducerea diametrului roților de ghidaj.

- Problemă:** Vizibilitatea redusă a ansamblului colectare-ridicare

Rezolvare: Crearea unor poziții prestabilite ale brațului și atingerea automatizată a acestora utilizând *encoderul* integrat din motorul brațului.

- Problemă:** Lipsa tensionării din sistemul de ridicare

Rezolvare: Modificăm poziția piesei motorizate în relație cu restul ansamblului pentru a menține cureaua tensionată.

Concluzii meciuri Regională

Obiective:

- Obținerea unor punctaje între **120 - 140p**

Rezultate:

- Am obținut o medie de **130p** per meci, pentru un total de **782p**. (punctajele pot suferi modificări)

Consecințe și învățături:

- În al patrulea meci, Autonomia nu a funcționat, întâmpinând o problemă care putea fi evitată printr-o comunicare mai eficientă, dar și atenție sporită în timpul inițializării.
- Antrenamentul *driverilor* și a *coach*-ului sunt extrem de importante, mai ales când sunt realizate în condiții cât mai apropiate concursului.

Next Step

- Pentru națională ne-am propus să livrăm *Freight* suplimentar în Autonomie și să dezvoltăm strategii diferite în funcție de *Bar Code*-ul ales, putând să concurăm în Alianțe.
- De asemenea, dorind să reducem erorile generate de colectare, vom atașa un senzor de distanță în magazie, ridicarea brațului fiind condiționată de prezența unui *Freight* în magazie.
- Vrem să regândim sistemul de *Capping* pentru a marca *Team Scoring Element*-ul mai eficient.
- Înlocuirea roții din sistemul de colectare pentru a nu mai risca blocarea collectorului.

HighFive...

Veterani și Mentori:

Alumni

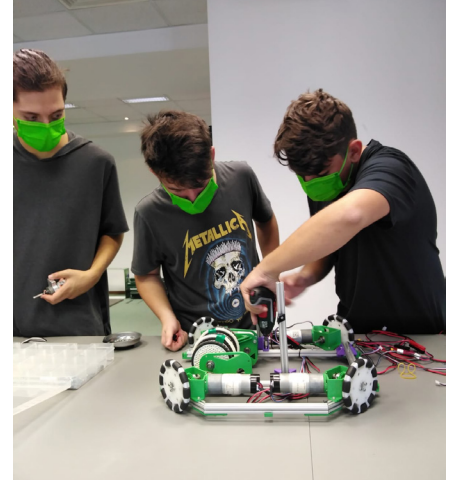


Noii membri și Voluntari:



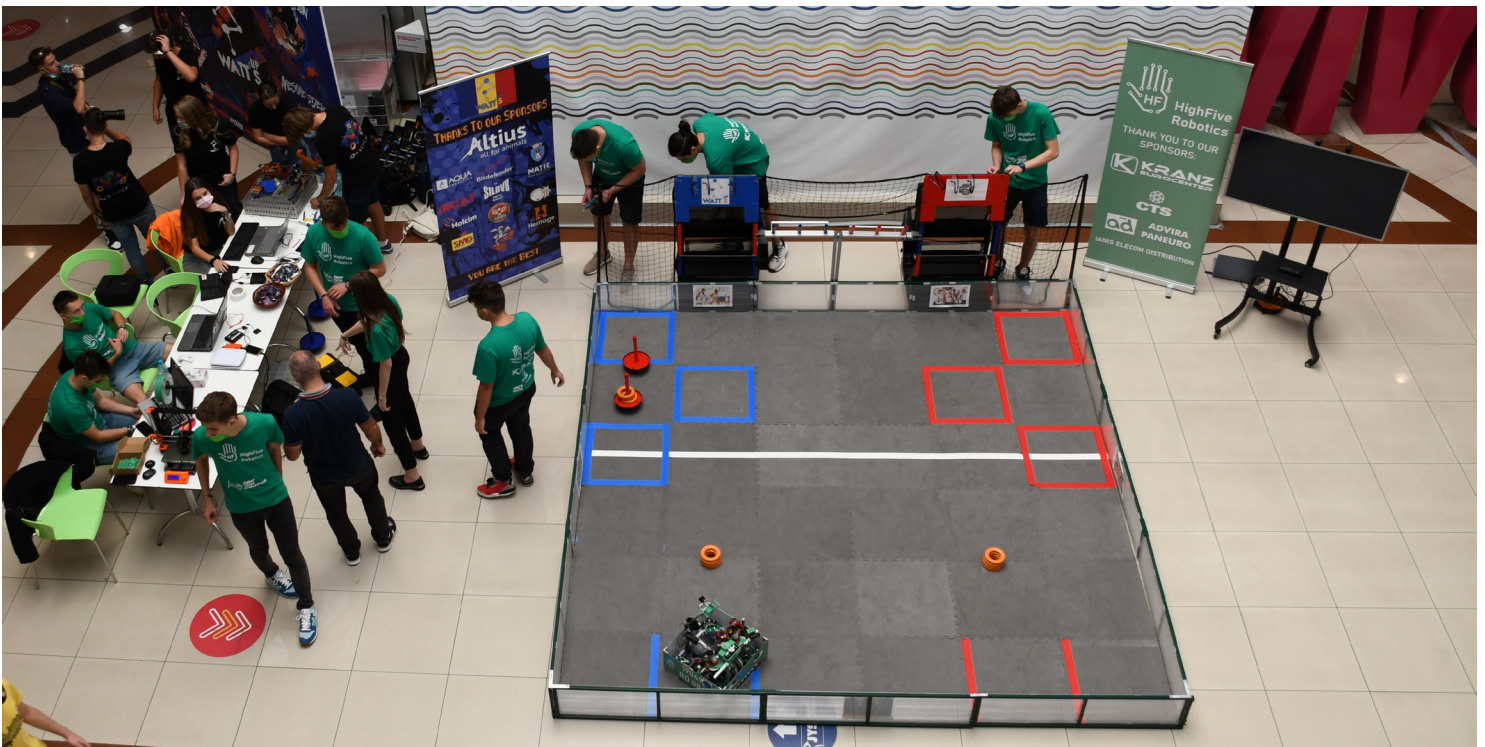
Integrare în echipă:

- La început de drum, recruții au construit șasiul de tip *Tank* de la REV, anul trecut acesta fiind primul robot al echipei. Aspiranții spre mecanică și design 3D s-au ocupat de asamblarea acestuia, în timp ce noii programatori învățau cum să creeze primul *OpMode*, cum să utilizeze *Control Hub*-ul și cum să realizeze mișcări simple a robotului.
- Totodată, deconstrucția robotului de anul trecut și asistarea la meciurile amicale din cadrul primului nostru eveniment au servit drept sursă de inspirație și ca prilej de familiarizare cu convențiile specifice competiției.
- Au urmat întâlniri în care a fost prezentat algoritmul PID, modul corect de a realiza un program pentru perioada de control, dar și modul de folosire a *Gyro Sensor*-ului integrat al *Control Hub*-ului și funcționarea *encoderelor* de pe motoare.

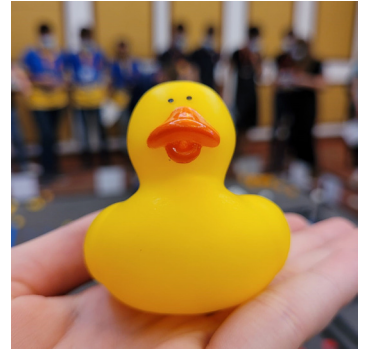


... &Friends

- În perioada de presezon, pe 11 septembrie 2021, am organizat primul nostru eveniment la **VIVO! Mall Pitești** pentru a ne lua la revedere de la robotul care ne-a purtat prin **primul nostru sezon de FTC**. Am susținut meciuri demonstrative pentru atragerea unor noi membri și răspândirea spiritului **FIRST®** în comunitatea locală alături de echipa **R0023 WATT's UP**.



- Fără ezitare, aceștia ne-au oferit o nouă vizită în laborator alături de recruți și ne-au răspuns la orice întrebare. Le suntem recunoscători și le dorim succes la națională.
- Am răspuns invitației **R0014 QUBE**, și **R0114 IGNITE**, și am participat la evenimentul inedit de *kick-off* al noului sezon, urmărind live dezvoltarea misiunilor alături de echipe din toată țara.
- Am acceptat provocarea lansată de **R0140 inf0(1) Robotics** cu ocazia *Halloween*-ului, unde am reinterpretat logo-ul echipei. Am continuat provocarea nominalizându-i pe **R0001 Team Xeo**, **R0036 BrickBot** și **R0023 WATT's UP**.
- Primul DEMO al sezonului la care am participat a fost organizat de către **R0104 Rubix**, cărora le mulțumim pentru observațiile pertinente și organizarea la cel mai înalt nivel.



- Echipa **R0139 TehnoZ** ne-a împrumutat cu generozitate piese într-un moment critic. Vă mulțumim!
- Din păcate, modificarea programului regionalei ne-a împiedicat să participăm la DEMO-ul organizat de **R0001 Team Xeo**. Aceștia au fost înțelegători și reprezintă un exemplu de *critical thinking*, reușind să se adapteze noului program. Sperăm că ne vom revedea la națională!



Branding

Culori și conceptul grafic al caietului tehnic

- Deciderea culorilor oficiale ale echipei a fost o adevărată provocare, combinația cromatică trebuind să ne reprezinte colectivul cu succes. Am început de la verdele nostru reprezentativ, **#349C5E (Kelly Green)**, care servește ca un excelent fundal pentru majoritatea proiectelor de design. Ne-am orientat spre o cromatică formată din culori tridiatice, colțurile unui triunghi pe cercul cromatic. Astfel, am stabilit portocaliu **#F4850E** și mov **#9F55DE**, cărora le-am făcut niște ajustări. În final, folosim în proporție de **60%** verde, **20%** portocaliu și **20%** mov în proiectele noastre.
- Această combinație ilustrează **identitatea jovială și energică** a echipei, reflectată și în formele geometrice folosite în realizarea caietului tehnic care oferă o **estetică jucăușă** domeniului STEAM. Am optat pentru forme neutre, simple și prietenoase pentru a obține un design coerent, precis, însă nu impersonal.
- Fontul utilizat, **Bahnschrift**, este reprezentativ prin natura lizibilă, adaptabilă oricărei cerințe, care nu obosește cititorul prin diversele sale variații.

Colaborare și *brainstorming*

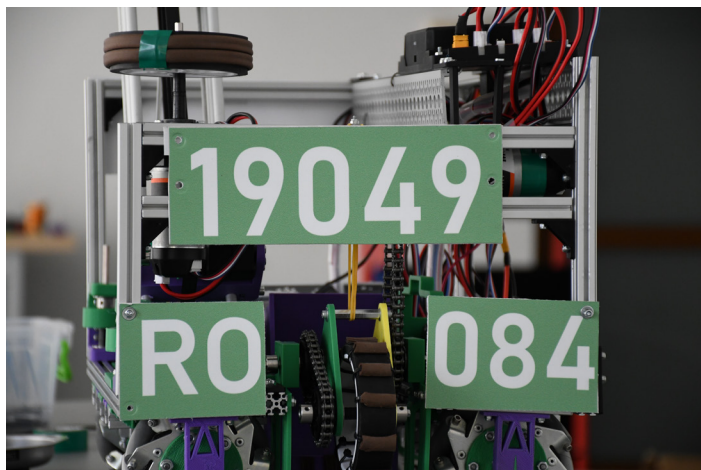
- Proiectele departamentului de design au la bază sesiuni de *brainstorming* și de revizuire. Colaborarea noastră, ca echipă, presupune găsirea și perfecționarea unui concept. Astfel, după prezentarea ideilor, alegerea unui concept, executarea, revizuirea și perfecționarea lui obținem un produs ce satisface întreaga echipă și reprezintă spiritul **HighFive**.

Direcție generală

- Urmărim ca în viitor, din perspectiva designului, să ne extindem în sfera de **merchandise** pentru membrii echipei, dorind ca articolele purtate atât la evenimente, cât și în timpul lucrului în laborator, să ne diferențieze ca echipă prim prisma unui design recunoscutibil.

Mulțumiri

- Mulțumim **tuturor echipelor** care fac din **First Tech Challenge** o experiență de neuitat și ne inspiră să continuăm.
- Mulțumim mentorilor noștri - **Emanuel și Marius** - pentru că întotdeauna ne îndrumă spre mai bine și sunt cei mai mari fani ai noștri.
- Mulțumim **părinților** pentru susținere, implicare și înțelegere.
- Mulțumim sponsorilor noștri - **Krantz, CTS, Advira Paneuro, Ianis Elecom Distribution, Rosolar, VIVO! Mall Pitești** - pentru sprijin.
- Mulțumim **Asociației Nație Prin Educație** și **tuturor voluntarilor** care fac toate acestea posibile, chiar și în această perioadă atipică. You rock!



Stay tuned! @highfiverobotics