



BRD

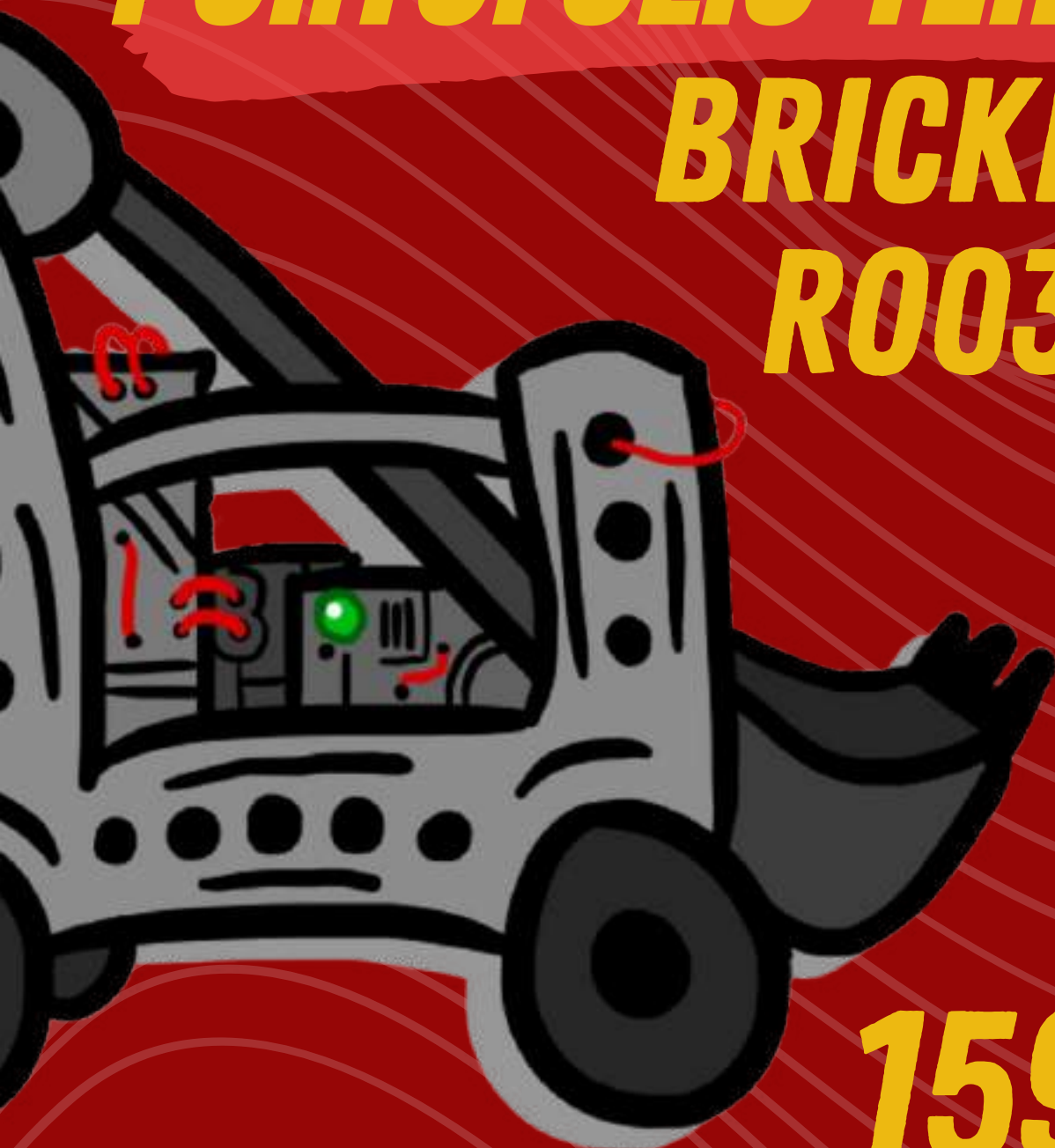


FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIA

NAȚIE
PRIN EDUCAȚIE



PORTOFOLIU TEHNIC BRICKBOT R0036



15996



DESPRE NOI

BrickBot este prima echipă de robotică de la Colegiul Național „Unirea”. Clubul de robotică a fost înființat în anul 2016, odată cu apariția concursului FIRST Tech Challenge România.

RECRUTĂRI

Motivați pentru a ajunge cât mai departe, noii membri s-au mobilizat într-un timp record pentru a face filmulețul și eseu pentru înscrierea echipei în competiție.

ISTORICUL ECHYPEI

Primul sezon al echipei, 2017-2018 a adus cu sine locul 6 la faza națională, desfășurată la București între 23 și 25 martie.

În sezonul 2018-2019, echipa Brickbot a obținut la etapa regională de la Iași premiul "Winning Alliance Captain" și premiul "Control Award".

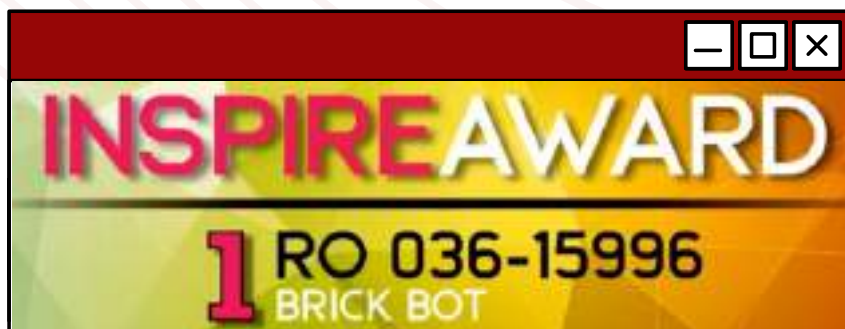
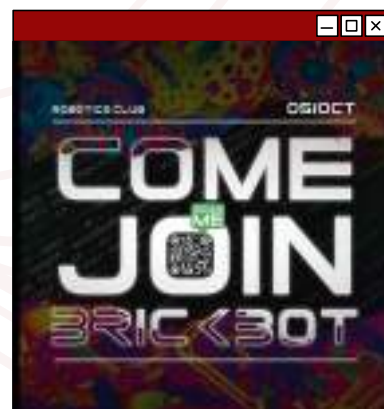
Primul premiu atestă că am fost căpitani ai alianței câștigătoare, iar cel de-al doilea este premiul pentru cel mai bun program autonom. Aceste 2 realizări ne-au calificat la faza națională a competiției, unde am obținut un premiu de "Division Finalist". O altă realizare ar fi aceea că alumnul BrickBot, Istudor Andrei, a obținut premiul "Dean's List", ce l-a trimis la Campionatul Mondial din Detroit.

Sezonul 2019-2020 ne-a adus locul al doilea la secțiunea "Think Award", etapa regională care a fost și etapa finală a acestui sezon, din cauza situației neprevăzute provocate de Coronavirus.

În cel mai recent sezon, cel din 2020-2021, BrickBot a reușit să obțină locul întâi la premiul Inspire, calificându-se la națională.



Echipa BrickBot 2018



Odată cu noul sezon Freight Frenzy, echipa BrickBot a avut parte de o actualizare. Membrii din sezonul trecut au dat ștafeta ucenicilor fără experiență inițial, dar caracterizați de voință și pasiune. Cu mult ajutor din partea foștilor coechipieri, am reușit să depășim provocările inevitabile apărute pe parcurs. De când au avut loc recrutările și până acum, echipa s-a încheiat, fiind actualmente un nucleu de eficiență și determinare.

De-a lungul sezoanelor trecute, am observat că spiritul competiției FIRST nu se pierde, ci se conservă, renăscând cu fiecare nouă generație a echipelor. Anul acesta nu a fost o excepție de la regulă, echipa BrickBot fiind foarte entuziasmată.

Așa cum Henry David Thoreau a spus: „Să formezi o echipă e doar începutul, să rămâi împreună este progresul, să lucrezi împreună este succesul.”, membrii echipei noastre au o armonie unică pe care o aplică în rezolvarea sarcinilor și a problemelor în orice moment. Creativitatea, motivația și cooperarea sunt doar câteva însușiri pe care le are BrickBot. Pe zi ce trece, fiecare dintre noi a reușit să evolueze și să își mărească volumul cunoștințelor legate de ceea ce înseamnă cu adevărat FTC.

NOUA ECHIPĂ



OUTREACH



1 DECEMBRIE

Prima zi din decembrie a venit odată cu prima activitate organizată de noi, o cursă cu roboți intitulată „Super Mario Bots”. Inspirați de seria de succes, „Super Mario Kart”, am hotărât că jocul video este o tematică potrivită pentru o întrecere între două șasiuri, construite de către noi. Afișe peste tot, postări pe rețele de socializare, formularul de înscriere public; totul era pregătit pentru a stârni interes și pentru a motiva pe oricine, indiferent de vârstă, să participe. Numeroși elevi din liceul nostru s-au adunat pe holul unității de învățământ pentru a-și testa abilitățile de driveri. Aceștia s-au distrat, dar mai presus de asta, cei ce au obținut un punctaj demn de podium, au plecat acasă și cu un premiu: o jucărie printată de departamentul 3D ce avea forma unui personaj din „Super Mario” sau a unui monument istoric cunoscut din orașul nostru. Au fost multe idei de premii, una mai creativă decât alta. Din fericire, am reușit să ne decidem asupra unui set de idei care era pe placul tuturor. Distracție, muzică bună, premii pe măsură; putem spune că am început cu dreptul. Și tot așa am și continuat...

VIDRA

Pe data de 16.12.2021 am decis să dăm mai departe spiritul FIRST unor elevi pasionați și dornici de învățat, aflați la o școală din Vidra. Din păcate, ei nu au resursele pentru a-și crea o proprie echipă, însă după cât interes și profesionalism am văzut din partea lor, suntem destul de siguri că s-ar descurca de minune într-un mediu FTC. Astfel, școala ia în considerare formarea unui club de robotică chiar pentru această generație doritoare. Am fost întâmpinați cu brațele deschise și multe priviri curioase. Deși am fost prinși destul de devreme în procesul de construire a robotului, am încercat să le arătăm tot ce am putut lucra în intervalul de timp inclusiv anumite concepte și idei care încă nu primiseră viață. Evident, am fost acaparați din toate direcțiile cu întrebări și curiozități, așa că putem spune că am făcut o treabă destul de bună în ale însufla pasiunea roboticii elevilor. De la modele 3D până la funcționalitatea unui control hub, nu au existat părți tehnice la care să nu ni se ceară mai multe detalii. Nu doar ei au avut întrebări de pus. Am fost plăcut surprinși să vedem interes și din partea unei persoane dintr-o generație anterioară, îndrumătorul lor. De asemenea, le-am prezentat și câteva activități organizate de noi, inclusiv cea mai recentă pe atunci, „Super Mario Bots”. Am putut vedea dorința de a participa la aceasta în ochii lor, cerându-ne mai multe detalii, nu doar despre „S.M.B.”, cât și despre activitățile viitoare. Din păcate, timpul nostru acolo a fost limitat. Am fi putut sta ore în șir vorbind despre acest domeniu vast, însă am fost nevoiți să ne structurăm timpul în așa fel încât să le prezentăm câte puțin din toate. Am plecat de acolo cu dorința de a reveni și așteptări mari pentru viitoarea lor echipă de robotică!



ZIUA PORȚILOR DESCHISE



Nu am putut rata oportunitatea de outreach cu cea mai mare răspândire în comunitatea locală. Viitori boboci din toate școlile din județ au venit în liceul nostru pentru a descoperi oportunitățile ce îi așteaptă, iar clubul de robotică nu face excepție. Am avut o sală întreagă pusă la dispoziție, unde am montat un teren, roll-up-uri și bineînțeles, nelipsita masă de PR: stickere, brelocuri, pliante și voie bună. Toată ziua, elevii au avut ocazia să audă despre fiecare departament ce intră în alcătuirea echipei. Au avut oportunitatea de a conduce robotul, de a ne pune fiecare întrebare care le trecea prin cap și de a primi lămuriri și explicații detaliate. Am sesizat o dorință arzătoare de a veni la liceul nostru în rândul lor, provocată și de interesul pentru robotică. Copiii care ne-au vizitat pe 9 iunie au ajuns acum membri cu drepturi depline în BrickBot, deci știm că activitatea noastră a avut efectul prevăzut.

GRACIOUS PROFESSIONALISM

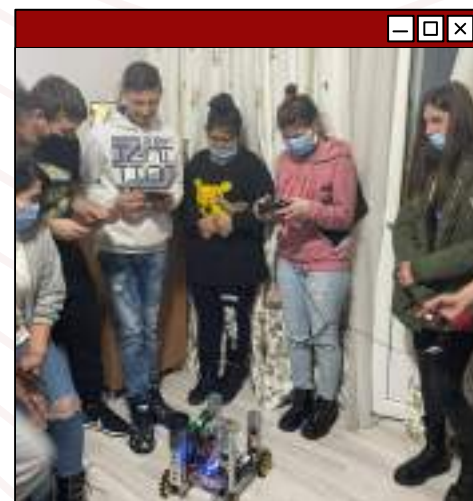
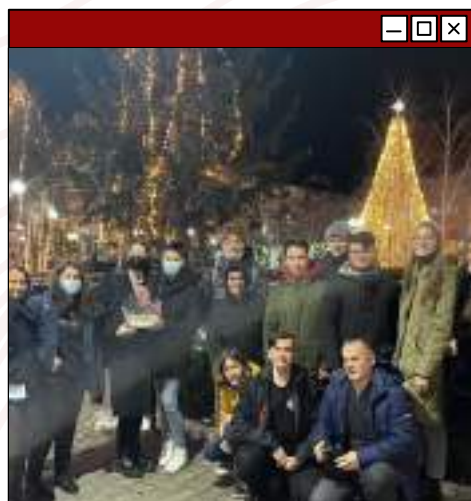
Toți cei care au contribuit la spiritul BrickBot, care au construit cărămidă cu cărămidă o echipă care a dăinuit peste ani și ani, continuă să ia parte la dezvoltarea ei.

Andrei Istudor, alumnus Brickbot, a rămas implicat în viața echipei, ajutând noii voluntari pe partea de autonomie. Experiența pe care acesta a dobândit-o pe tot parcursul traseului său academic a adus un beneficiu indirect echipei noastre. Am văzut cum un adevărat revoluționar al algoritmilor pentru competiție poate clarifica cele mai dificile concepte unor neinițiați, punând bazele dezvoltării unui algoritm eficient.



ODOBEȘTI

Cu ocazia Crăciunului, am vrut să îmbinăm dorința colectivă a echipei de a face bine cu intenția de a promova mentalitatea FIRST în comunitatea locală. Am hotărât să oferim o mână de ajutor în cadrul modulelor familiale din Odobești, unde 31 de adolescenți cu vârstele cuprinse între 15 și 19 ani locuiesc și sunt îndrumați de asistenți sociali. Copiii provin din familii dificile, medii toxice dezvoltării lor. Am anunțat în liceul nostru intenția de a strânge haine, obiecte de igienă și dulciuri, iar apelul nostru a produs o reacție covârșitoare. Cutiile de donații amplasate de noi s-au umplut până la refuz în doar 48 de ore, așa că am intrat în rolul de spiriduși FTC și am pornit către destinație. Am fost întâmpinați cu prietenie și curiozitate. În sufrageria unuia dintre apartamente am început prezentarea competiției la care luăm parte, apoi am invitat musafirii să conducă ei înșiși robotul. Întrebările lor au demonstrat receptivitate față de domeniul roboticii. Am sesizat cât de multe lucruri avem în comun, la centrul social existând o echipă de lucru manual, fapt ce ne-a făcut să ne înțelegem din ce în ce mai bine. Cadourile au impresionat plăcut, însă nici echipa BrickBot nu a fost lăsată să plece cu mâna goală, ci am plecat cu o podoabă de brad, care acum stă la loc de cinste în HUB, spațiul unde lucrăm.



DEMO-URI

Fiind în continuare într-o situație îngreunată de condiționările impuse de pandemie, majoritatea demo-urilor la care am participat au fost organizate în format remote. Am beneficiat de oportunitatea de a ne antrena, de a vedea cum decurge o inspecție tehnică sau un meci asistat și cel mai important, ne-am creat legături strânse cu o multitudine de echipe din țară. Ne-a bucurat să putem împărtăși idei, temeri și sfaturi cu oameni aduși împreună de un scop comun: robotica.



Participarea constantă la meciuri demonstrative, motivată de dorința noastră nesecată de evoluție, a avut efectul scontat. După participarea la primul demo, organizat de colegii noștri de la AiCitizens, unde am obținut scorul de 616 puncte, am intrat pe un grafic ascendent, analizându-ne constant abordarea și tehnica, simultan perfecționându-le. După ce ne-am antrenat cu ajutorul echipelor Abso-tech, Ro2D2, CyLiis, Peppers, Infinity Edge, am ajuns la punctaje precum 870 sau 926. Observând cât de benefice sunt aceste sesiuni complete de antrenament, am hotărât să ne organizăm propriul demo.

Am postat evenimentul pe Facebook, am realizat grafica pentru copertă și diplome, apoi am promovat intens intenția noastră. Din motive independente de noi, demo-ul a fost amânat, dar din fericire interesul participanților nu a scăzut. După toată experiența acumulată, am putut desfășura corect inspecțiile tehnice și jurizarea meciurilor, păstrând mereu fairplay-ul ca principal pilon al acțiunilor noastre. Ne-au fost alături 5 echipe, cu care am ținut legătura și după ce am finalizat activitatea PR.

Nu am fost privați nici de experiența unei competiții live, profitând de oportunitatea de a face parte dintr-o alianță sau de a scanda alături de un public la fel de entuziast ca noi.

Experiența primului demo în format fizic al noii formule BrickBot ne-a arătat ce înseamnă cu adevărat spiritul FTC.

Am interacționat cu alte echipe, am trecut prin emoțiile meciurilor live și am plecat mândri de punctajul obținut, dar nu fără un plan clar pentru a ne îmbunătăți robotul și echipa înainte de regionala care ne bătea la ușă.

Pentru niște membri la început de drum, demo-ul celor de la Qube ne-a insuflat cu adevărat spiritul competiției la care luăm parte. Referee-ii ne-au avertizat de fiecare dată când ceva nu era în regulă, demonstrând simultan un fair-play demn de menționat. După primul nostru demo live am realizat diferența sesizabilă făcută de o autonomie bine calibrată în meciuri, deci am lucrat la îmbunătățirea acestui aspect.

Name	Date	
RO Insidiot DEMO	06.02.2022 - 08.02.2022	Play Matches
RO KANTE-DEMO	07.02.2022 - 10.02.2022	Play Matches
RO ACROSS-DEMO	07.02.2022 - 09.02.2022	Play Matches
RO 4550-Tech DEMO	08.02.2022 - 09.02.2022	Play Matches
RO PAPER - DEMO	07.02.2022 - 08.02.2022	Play Matches
RO Cylio-Peppers - DEMO	08.02.2022 - 09.02.2022	Play Matches
RO InfinityEdge-DEMO	08.02.2022 - 09.02.2022	Play Matches



SOCIAL MEDIA

Atenția oferită de noi asupra platformelor de socializare a fost una sporită. Reacția din partea publicului și outreach-ul se pot observa în numărul de like-uri pe rețelele social media. Am încercat să imortalizăm toate momentele importante pentru noi și am reușit să le prezentăm publicului larg cu deschidere în această direcție. Prin această modalitate am acumulat și voluntari noi, care, ispitiți de frumusețea acestui hobby, au rămas în echipă și muncesc cu cea mai mare plăcere și cel mai mare devotament în dobândirea intereselor comune a colectivului. Ne-am creat o comunitate unită care ne susține, aceasta crescând cu aparițiile noastre regulate la competiții, iar noi suntem foarte mulțumiți.



	Profesionalism, precizie, perfecți...	Impact	2,2 mii
	21 ianuarie	Interacțiuni	855
	Crăciunul se apropie cu pași r...	Impact	1,7 mii
	15 decembrie	Interacțiuni	76

Am încercat să notăm fiecare activitate și am postat cu tot dragul amintirile noastre, cu speranța ca nu vor fi uitate niciodată. Proiectul nostru a captivat publicul, acesta fiind obiectivul principal. Scopul a fost prezentarea unei noi lumi, deschiderea unui nou orizont, pentru generația următoare.

Prezentarea generală a statisticilor	
Ai câștigat cu 30 mai mulți urmăritori comparativ cu intervalul 11 sept. - 9 dec..	
Impact - conturi	1.368 > -67,6%
Conturi care au interacționat	327 > +24,3%
Total urmăritori	774 > +4%

SPONSORI

Sezonul acesta am contactat mai mulți posibili sponsori. Strategia a fost simplă: sunăm la posibili sponsori, le explicăm cine suntem și ce facem. În cazul în care erau interesați, stabileam o întâlnire cu aceștia, unde le prezentam pe larg toată activitatea noastră și ceea ce vrem să realizăm pe viitor. Le mulțumim sponsorilor noștri:

MICROMET



Micromet: A apărut la începutul anului 1999. De la înființare și până în prezent au evoluat cu pași mici, dar siguri, investind permanent în tehnologii noi. Principalul obiect de activitate îl reprezintă prelucrările mecanice de înaltă precizie, în regim de unicat și serie mică.

RIKORA
precision mechanics

Rikora: Fondată în 1993 în județul Vrancea, România, Rikora este un antreprenor european important pentru industria de piese metalice și mecanică de precizie. De un sfert de secol, își îmbunătățesc constant expertiza în prelucrare a metalelor, abilitățile de automatizare și inginerie.

DEEP SERV
curățenie în profunzime

Deep Serv: La început, a fost ideea, născută în anul 2000, când puțini îndrăzneau să se lanseze pe o piață needucată pentru servicii profesionale de curățenie și mai ales integrate.

ȘCOALA
MELINTEANU
seriozitate și profesionalism

Melinteanu: Cu o experiență de peste 20 de ani, Școala de Șoferi Melinteanu este renumită în județul Vrancea datorită devizei „Seriozitate și profesionalism”. Școala de Șoferi Melinteanu este un deschizător de drumuri, fiind prima școală de șoferi din Focșani.

PLAN DE AFACERI

Sponsori	
Firmă	Suma(lei)
Rikora	5000
Micromet	3000
Melinteanu	600
Deepserv	3000
Total	11600

MECANICĂ

ȘASIU

Pe partea de șasiu, am ales unul relativ simplu, ușor de construit, dar foarte fiabil. Acesta a fost conceput pentru a fi cât mai îngust. De asemenea, am întâlnit la început probleme cu structura acestuia, ea nefiind destul de solidă. Pe măsură ce am adăugat mai multe elemente robotului, era clar că aceasta avea nevoie de întărire.

Am căutat să punem motoarele pe o poziție verticală, astfel încât să economisim cât mai mult spațiu posibil. Drivetrain-ul de tip mecanum se mișcă pe toate axele cu ușurință, iar transmisia pe el este realizată cu ajutorul unui ansamblu de două roți bevel gear (goBilda miter gears) pentru fiecare roată în parte. Brațul este pus cât mai în spate, astfel încât mișcarea acestuia nu modifică poziția centrului de greutate prea mult, deplasarea neinfluențând traiectoria robotului. Am adăugat nu doar un U-channel în spate, cât și cele două fășii de aluminiu pe laterale, suportii celor patru roți pentru glisare cu marginea, pentru a îmbunătăți rigiditatea robotului.



DETECȚIE



Pe partea de detecție utilizăm camera web Logitech C920, cameră pe care am folosit-o și în sezoanele precedente; alături de ea, doi senzori de distanță de la Modern Robotics, care stau de o parte și de alta a robotului, care măsoară spațiul până la gard și ajută la ajustarea poziției pe axa Oy.



Pe partea de cable management am căutat să punem cablurile cât mai ferite de acțiunea brațului, asta însemnând mult efort. De asemenea, am printat protecții pentru Logic Level Converter care împiedică deconectarea cablurilor. Am ales să folosim o placă de policarbonat în care am dat găuri, pusă în partea inferioară a robotului, pentru a avea mai mult loc pentru legături.



Un design foarte bine gândit de către departamentul de 3D îl reprezintă apărătoarele din lateralele robotului, printate cu filament PLA. Pe de o parte, acestea ne ajută atât la redresarea pe teren a robotului cât și la protejarea roților, absorbând eficient impactul cu peretele. Pe de altă parte, rolul principal al celor două piese este apucarea mai eficientă a elementelor de joc. Astfel, două servo-uri de tip speed poziționate pe o parte și pe alta a robotului au o mișcare de rotație continuă și, fie atrag obiecte atunci când e nevoie, fie elimină ce este în plus.

LOCALIZARE

Pentru a localiza robotul în teren folosim trei encodere E4T de la AndyMark poziționate pe trei dead-wheels. Acestea sunt alcătuite din roți omni de 1,5 inch de la Nexus și sunt prinse de șasiu folosind un suport printat 3D. De asemenea, roțile sunt ținute cu o anumită rezistență în poziție de niște surgical tubes care funcționează precum niște amortizoare. O alternativă găsită pe parcurs pe partea de autonomie o reprezintă camera de la Intel cu tehnologia RealSense. Aceasta ajută robotul să se orienteze mult mai ușor în teren având în vedere faptul că oferă o imagine tridimensională a spațiului din jur.





Toate componentele electronice sunt conectate la un Control Hub, respectiv Expansion Hub. Robotul este pus în mișcare cu ajutorul a patru motoare goBilda 5202 series de 312 rpm, a căror viteză este controlată folosind encoderele. De asemenea, folosim două motoare de același tip, unul de 117 rpm pentru a antrena partea de intake și altul de 223 rpm pentru a mișca tot brațul. În urma calculelor, ne-am decis că acesta este cea mai bună alegere în ceea ce privește raportul viteză/forță. Altă variantă pentru motorul de 223 a fost unul de 435 rpm, însă acesta nu avea destulă forță pe cât am dorit.

Anul acesta, la fel ca anul trecut, am folosit o cameră Intel RealSense ce folosește un algoritm VSLAM pentru localizare. Acesta este o implementare proprie a librăriei furnizate de echipa FTC 265. Atunci când folosim deadwheels, algoritmul de localizare folosește diferența dintre pozițiile anterioare de pe encodere și pozițiile curente pentru a calcula noile coordonate ale robotului. Datorită diferenței extrem de mici între ciclurile acestei secvențe, mișcarea robotului este aproximată unui arc de cerc.

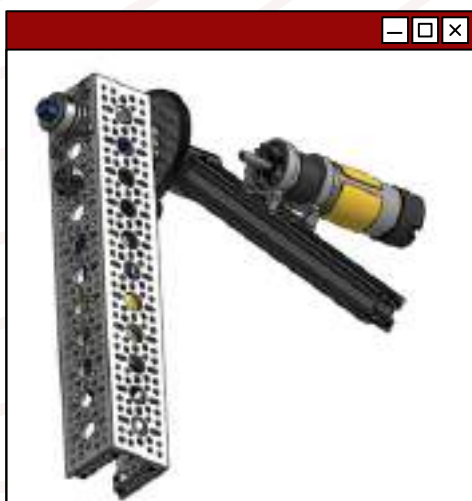


INTAKE

Intake-ul a fost o adevărată provocare pentru echipa noastră. Fiecare dintre cele 6 iterații ne-a adus o listă cu plusuri și minusuri, pe care am luat-o în considerare la realizarea variantei finale. Mecanismul final este conceput din:

a. Cușca

Aceasta este printată 3D folosind filament PLA. Am trecut prin diverse variante ale ei, fiecare având atât defecte, cât și calități. De asemenea, fiecare versiune conține un Color Sensor V2 ce este folosit pentru a detecta când avem element luat atât în teleoperare, cât și pe partea de autonomie. Acesta activează un LED aflat în spatele robotului, ce luminează amber, indicând driverilor momentul plecării din Warehouse.

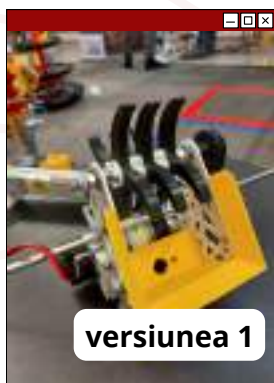
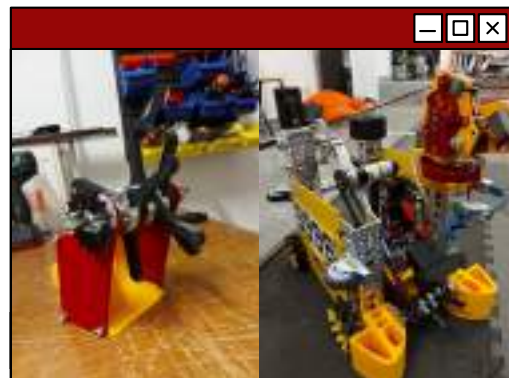


b. Brațul

Brațul reprezintă o parte importantă a robotului nostru, dar și una dintre cele mai complexe pe partea de mecanică. Acesta este mișcat cu ajutorul a patru roți dințate (cu un gear ratio de 1:10) și execută sarcina destul de rapid. De asemenea, pentru ridicarea brațului, folosim un motor de 223 rpm programat în modul RUN_TO_POSITION pentru care am definit 3 constante pentru fiecare etaj al shipping hub-ului, iar în timpul meciului se pot face mici corecții de poziție. Pe partea de sus a tijei goRail am prins cu ajutorul unor piulițe de tip hurricane un motor de 117 rpm folosit pentru acționarea paletelor intake-ului.

c. Mecanismul de agățare

Partea esențială a ansamblului conceput de noi, fără de care nu am putea lua eficient elementele de joc. Paletele folosite sunt realizate în Onshape și printate folosind filament flexibil de duritate 70A, asemănătoare rolurilor de silicon. Ele sunt acționate printr-un mecanism cu lanț și pinioane de către un motor de 117 rpm. Ulterior, acestea ghidează elementul către cușcă.



versiunea 1

Versiunea 1- nu prindea elementul și stelele erau prea dure. Este conceput să se rotească în jurul unui dead axle de 6mm, fiind prins de cușcă un pinion de 28 de dinți. Acesta este prins de un sistem de slidere Misumi SAR330. Ansamblul este angrenat de un pinion legat de un motor GoBilda, de 1600 rpm, montat în spatele cuștii. Stelele sunt puse în mișcare de un sistem de 2 pinioane de câte 10 dinți. Pentru a detecta elementul, folosea un senzor de culoare.



versiunea 2

Versiunea 2- lua prea multe elemente, iar în autonomie, în cazul în care se aflau 2 sau mai multe elemente în fața acestuia, nu prindea niciunul dintre acestea. A fost conceput pentru robotul actual. Este angrenat de motorul prins pe braț. Ca în cazul precedent, stelele sunt mișcate de sistem de 2 pinioane, dar de data aceasta, de 16 dinți. Pentru a detecta elementul, folosea un senzor de culoare.



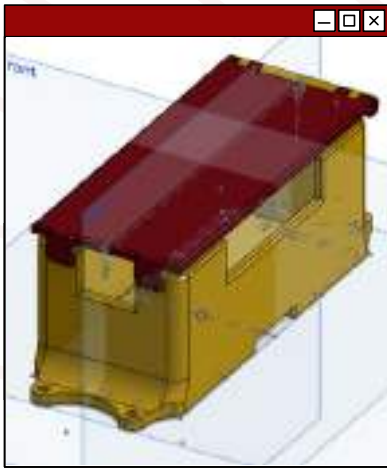
versiunea 3

Versiunea 3- a fost concepută pentru un alt sașiu care nu a mai fost construit (a fost un prototip). Se rotește în același timp cu axul de 6 mm de care este prins. Acesta urma să fie prins de un sistem de slidere Misumi SAR330. Stelele sunt angrenate de un sistem de 2 scripete de 18 dinți. Pentru a detecta elementul, folosea un senzor de proximitate.

CARUSEL

Un design simplist, însă foarte fiabil. El este alcătuit dintr-un servomotor care învârtă două gecko wheel-uri, pentru a fi siguri că avem aderență. Inițial, am mers cu un servo de tip speed, dar nu se ridica la nivelul așteptărilor, așa că a trebuit să apelăm la ceva mai rapid, respectiv unul super speed.



**BATTERY HOLDER**

O problemă relativ simplă, dar cu o importanță majoră a reprezentat-o poziția bateriei pe robot, cât și protejarea ei de factorii externi. Design-ul este unul practic și ușor de folosit, iar piesele componente sunt printate 3D cu filament PLA. Acest element protector este conceput în special pentru spațiul redus pe care îl avem la dispoziție.

CAPPING

Sarcina de capping din endgame este realizată de o turelă cu un design 3D conceput de noi în OnShape care este printat în mare parte cu filament PLA. Toată mișcarea este făcută de trei servomotoare (două standard și unul de tip speed), ce permit rotația pe toate cele 3 axe, plus o mișcare de translație a ruletei. Unghiul maxim de acțiune este de 45 de grade. Totul se bazează pe un ansamblu de roți dințate și o roată din TLA cu grip foarte bun pentru mecanismul de extindere. Am folosit o ruletă cât mai lată pentru a avea o rezistență mai mare la rupere, iar Team Shipping Elementul este printat cu filament de tip Light Weight PLA, astfel încât să fie foarte ușor. În capătul benzii metalice avem un suport din filament cu un magnet, iar TSE-ul are în partea superioară un obiect metalic.

**PROBLEME ÎNTÂMPINATE**

Evident, asemenea fiecărui proiect, au existat și numeroase probleme, însă odată cu timpul, s-au rezolvat toate.

- Una dintre cele mai dificile a reprezentat-o faptul că după un „accident” cu bariera, un encoder E4T s-a defectat. Asta a dus la probleme la nivelul autonomiei. Soluția a fost una simplă, dar depistarea ei a fost un proces complex, din care am învățat pașii diagnosticării unei defecțiuni.
- De asemenea, pe departe cel mai problematic aspect al robotului a fost intake-ul. Acesta lua mai multe elemente deodată și avea probleme la eliminarea lor. Din fericire, în final, departamentul de 3D a găsit o soluție la această complicație, după multe episoade de testare.
- Un mic inconvenient a fost depistat la nivelul unui conector al bateriei, după ce, la un demo, robotul se tot oprea fără vreun motiv aparent în warehouse. Evident, am pierdut mult timp căutând în fiecare colț al robotului deoarece aceasta avea 13V, respectiv tensiunea ideală.
- După ce am întâmpinat o problemă cu roțile, ne-am decis să strângem un hub puțin mai tare, pentru a fi siguri că acesta nu cade în timpul meciului. Asta a dus la forțarea și crăparea acestuia. Evident, nu am avut o piesă de schimb, însă am fost ajutați de alte echipe cu piese de rezervă. Mulțumim AiCitizens și Quasar Robotics.
- O problemă mai recentă a fost poziționarea camerei pentru detecție, în urma unor schimbări la structura șasiului. Singura variantă în care nu puteam avaria dispozitivul era deasupra intake-ului.
- La partea de capping, am avut o mare problemă cu instalarea ruletei. De asemenea, prima variantă nu permitea un anumit unghi de acțiune, astfel că au trebuit modificate câteva elemente.

PROGRAMARE

Robotul a fost programat cu ajutorul limbajului Java, în programul Android Studio. De asemenea, utilizăm și programul GitHub, foarte ușor de folosit și util pentru a da upload codului și a putea fi modificat de pe mai multe dispozitive, acesta fiind accesat de către toți membrii echipei.

Clasa Hardware este locul în care sunt definite și numite toate componentele robotului de la motoare pana la CRServo-uri, pregătite pentru comenzi și aranjate în așa fel încât să le folosim cu ușurință la programarea teleoperării și a autonomiilor.



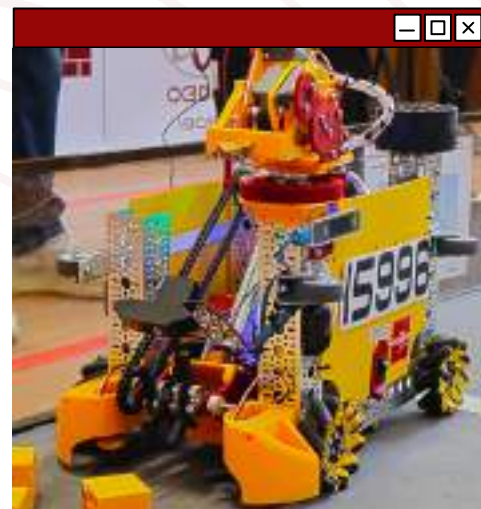
TELEOP

Pentru a folosi eficient toate aceste mecanisme în perioada de teleoperare am împărțit strategic comenzile între cei doi driveri. Pe primul gamepad se află deplasarea robotului și controlarea servomotorului pentru rațe, iar al doilea gamepad controlează funcțiile brațului, intake-ului și a capping-ului.

Brațul robotului este controlat între cele trei niveluri, ridicându-se exact la platforma dorită. Pentru a evita eventualele probleme, servo-ul nu se mișcă într-un anumit ciclu, în schimb acesta funcționează manual de către driver. Pentru a crește eficiența din perioada de teleopereare, robotul anunță când intră un element în intake printr-un LED. Din cauza schimbării regulamentului, a trebuit să excludem din cod un sunet care, de asemenea, anunța prezența unui element în intake.

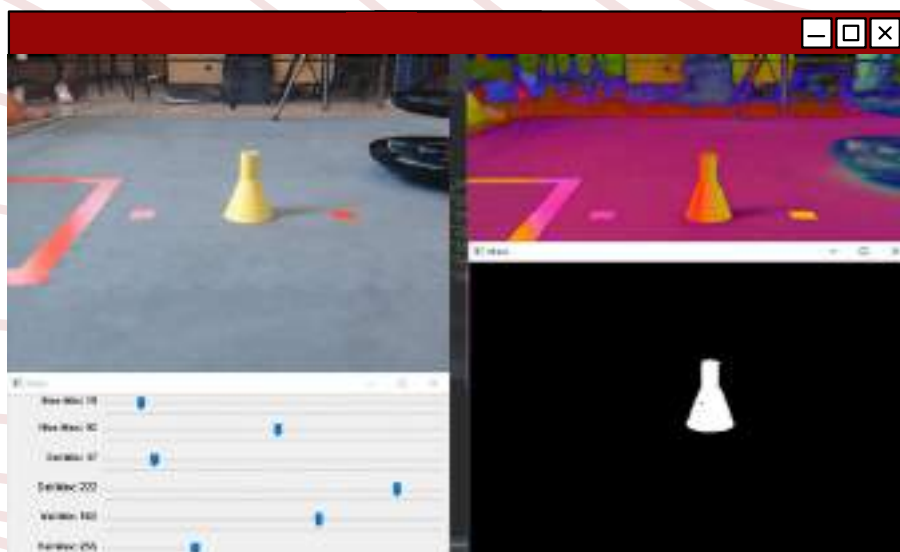
Pentru a ușura conducerea în perioada de TeleOP sau a îmbunătăți perioada de autonomie, toate mecanismele robotului sunt coordonate de mașini finite. Mașinile finite sunt un algoritm care permite un comportament liniar ca OpMode într-un mediu loop.

Asta înseamnă că toate mecanismele pot fi controlate independent unele de altele, fără a opri loop-ul principală de fiecare dată când se dorește o nouă acțiune. Spre exemplu, robotul poate mișca brațul și activa intake-ul în același timp, sau poate folosi servo-ul în timp ce face capping. În plus, acest lucru permite mișcări automate și coordonate.



DETECȚIE

Anul acesta, pe partea de detecție a elementului, am folosit un algoritm îndeajuns de performant, numit OpenCV, încât ne-a asigurat cât mai puține eșecuri și o precizie superioară comparativ cu alți algoritmi. Astfel, există 3 poziții numerotate de la stânga la dreapta, împărțind zona de detecție în 3 parti. Astfel, dacă team elementul sau rațușca se află pe poziția din stânga, avem o randomizare de tipul 1, robotul plasând elementul pe raftul de la baza ShippingHub-ului. Dacă se afla pe cea din mijloc avem o randomizare de tipul 2 și preload-ul o să fie livrat pe raftul din mijloc, iar la randomizarea de tipul 3, cea în care elementul folosit pentru detecție este în partea dreaptă, elementul încărcat va fi plasat pe ultima poziție. După ce numărul randomizării este ales și așezat corespunzător în teren, robotul, cu ajutorul secțiunii camerei și a numerotărilor acestora, a comenzii "case" folosită pentru fiecare situație, a deciderii și a localizării imediată a elementului, va așeza preload-ul pe raftul Shipping Hub-ului în funcție de poziția acestuia. De asemenea, în cazul erorii detecției, robotul o să pună preload-ul pe nivelul al treilea pentru a asigura punctele pentru element livrat.



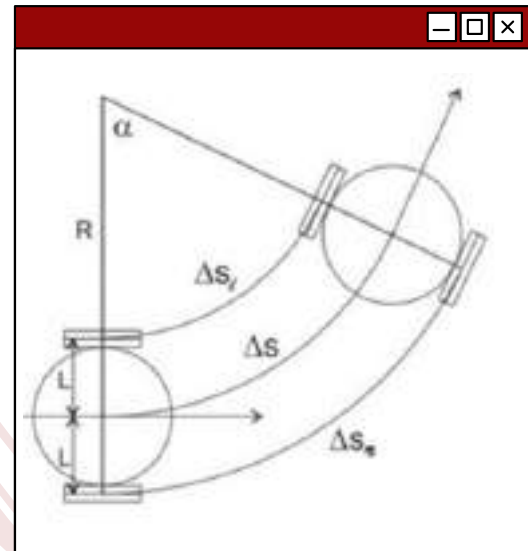
AJUSTAREA BRAȚULUI

Pentru a avea o rată de succes cât mai mare, am folosit un encoder pentru motorul brațului în scopul de a primi respectivele valori până unde acesta trebuie să se ridice, acestea fiind trimise la telefon prin telemetrie. Cu ajutorul lor, ne-am format niște constante care ne ajută inclusiv pe partea de autonomie, netrebuind să scriem sau să reținem valorile pentru fiecare dintre niveluri, de asemenea stabilind și o valoare maximă pentru a nu se ridica prea mult brațul și a da robotul peste cap. De asemenea, pentru ca brațul să nu se lase în cazul în care marfa este prea grea, acesta se susține prin comanda "brake" atribuită motorului, astfel marfa neinfluențând ridicarea sau coborârea brațului.

O problemă pe care am întâmpinat-o a fost ca acesta totuși să nu ajungă la valorile cerute, fapt pentru care am creat o așa numită "corecție" pe care driverul o poate folosi pentru a ridica sau coborî brațul într-un interval mic, dar îndeajuns încât să poată pune elementul în orice situație.

AUTONOMIE

Autonomia are la bază parcurgerea diferitelor etape necesare îndeplinirii task-urilor cerute de joc. Pentru deplasarea robotului în teren folosim algoritmul Pure Pursuit și urmează 3 scenarii diferite, conform poziției team element-ului după randomizare la început în teren. Robotul urmează trasee prestabilite, folosind localizarea pentru a-și ajusta constant poziția.



Avem 4 clase separate de autonomie, fiecare reprezentând o plasare diferită în teren. În funcție de unde se află robotul la începutul autonomiei, acesta ori se va îndrepta spre carusel pentru a da jos rățușca, ori va înainta direct la Shipping Hub pentru a lăsa preload-ul pe nivelul desemnat de randomizare. Ulterior, acesta se va duce la Warehouse pentru a ridica și pentru a livra în continuare elemente.

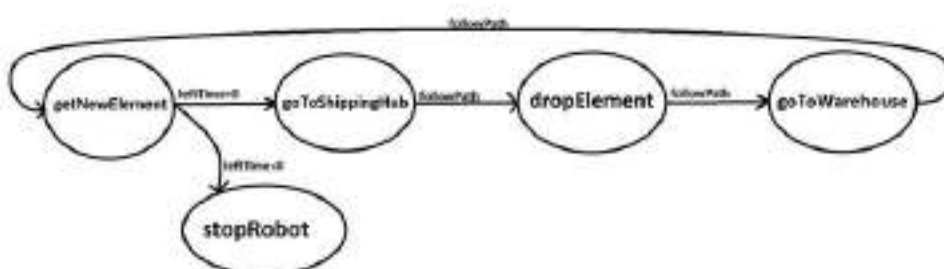
Pentru restul perioadei de autonomie, am conceput mai multe constante pe care le putem folosi, dacă este cazul. Spre exemplu, dacă setăm constanta "multiCycle=true" robotul își va continua traseul de livrare din warehouse către Shipping Hub, acesta simultan cronometrând drumul. Dacă mai are destul timp, acesta se întoarce și depune elementul din intake (preluat din warehouse în prima parte a autonomiei) pe al treilea nivel al Shipping Hub-ului, apoi se întoarce pentru a-și continua ciclurile. Acestea se opresc atunci când robotul nu mai are timp, el rămânând parcat. Dacă jucăm într-o alianță, setăm atunci o altă constantă "makeRoom=true" pentru a face loc și altui robot să parcheze în warehouse.

Știm valorile ΔS_l și ΔS_r datorită encodare-lor de pe robot, iar $2L$ este distanța dintre roți, astfel putem afla raza cercului și unghiul. Folosind acestea putem calcula noile coordonate ale robotului:

$$x_r = R - R * \cos \Delta \alpha = R(1 - \cos \Delta \alpha)$$
$$y_r = R * \sin \Delta \alpha$$

$$\alpha = \frac{\Delta S_r - \Delta S_l}{2L} \quad R = \frac{\Delta S_l * 2L}{\Delta S_r - \Delta S_l}$$

Pentru a îmbunătăți perioada de autonomie, traseele robotului sunt concepute ca o mașină finită, sau finite state machine. În această perioadă, robotul nostru se schimbă între mai multe stări, la activarea unor evenimente. Pentru a ușura partea de programare, am realizat o diagramă a automatului finit.



ANALIZA S.W.O.T

PUNCTE TARI :

- Creativitate și ingeniozitate;
- Dedicarea echipei;
- Dăm dovadă de randament sub presiune;
- Experiență în domeniul filmării și editării video;
- Suntem rapizi în rezolvarea unei probleme;
- Comunicare solidă între membrii echipei;

PUNCTE SLABE :

- Lipsa de experiență în orice departament.(Toată lumea a pornit de la zero, de la mecanici până la programatori sau referees);
- Număr insuficient de sponsori;
- Nu toată lumea era implicată simultan;

OPORTUNITĂȚI:

- Cunoștințele adunate în urma acestui sezon;
- Echipamente și materiale de bună calitate;
- Avem contact direct cu sponsorii din sezoanele anterioare;
- O echipă de PR și FR mai activă;

AMENINȚĂRI:

- Neintegrarea generației următoare în echipă;
- Ineficiența departamentului de fundraising;
- Timp alocat inefficient;

Această analiză S.W.O.T ne-a ajutat să ne stabilim prioritățile pentru sezonul următor și de asemenea să ne mobilizăm, astfel încât punctele slabe și amenințările să nu pună echipa sau parcursul ei în pericol.

Dedicarea membrilor a făcut ca fiecare circuit al echipei să ruleze exemplar, astfel pe parcursul cooperării am reușit să depășim majoritatea dificultăților și apariția punctelor slabe, dobândind, în schimb, punctele tari ce ne-au adus un avantaj echipei.