



BRD



**FIRST
TECH
CHALLENGE**
ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCATIE

PORTOFOLIU TEHNIC

R0183

InfinityEdge

19060

∞EDGE

POVESTEA NOASTRĂ

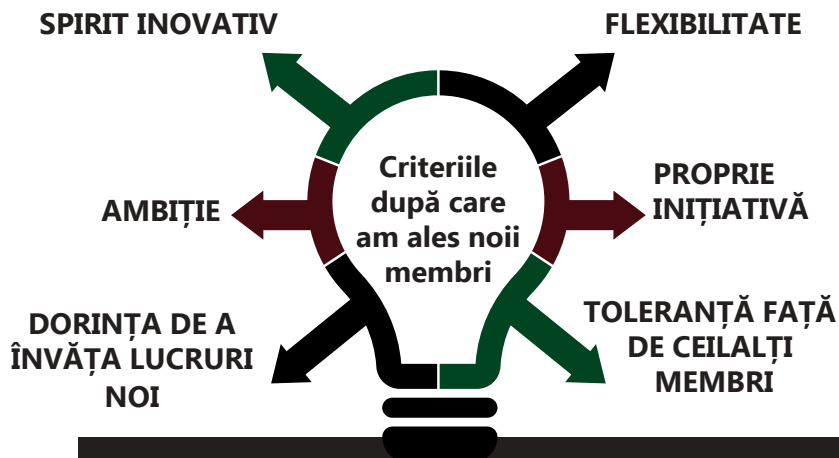
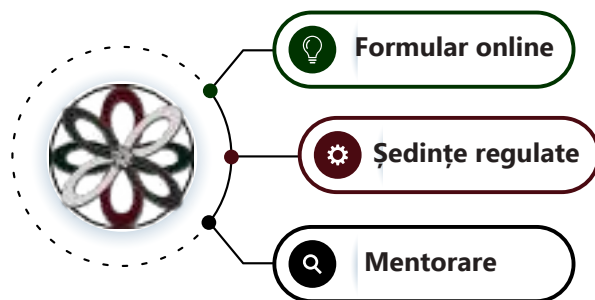
Dacă am putea descrie echipa de robotică InfinityEdge printr-o motto, cu siguranța acesta ar fi **„Dacă vrei să ajungi repede, mergi singur. Dacă vrei să ajungi departe, mergeți împreună”**.

InfinityEdge este echipa care, încă din 2019, de când s-a format, a dat dovadă de ambiție, consecvență și mai ales dorință de a experimenta din plin tot ceea ce are de oferit domeniul roboticii. Noi învățăm constant și ne dorim să le dăm ocazia celor interesați să învețe din experiența și greșelile noastre.

În ultimii 3 ani am căutat să ne dezvoltăm în toate direcțiile, pornind de la concursuri de cultură generală organizate de 1 decembrie și ajungând până la pregătirea unei competiții specifice orașului nostru, Focșani Tech Challenge.

De-a lungul timpului, am fost ajutoarele lui Moș Crăciun, am organizat o căutare de ouă de Paște, am reciclat alături de sponsorii noștri, toate cu scopul de a inspira valori sănătoase comunității din care facem parte. An de an facem o vizită elevilor de la Școala Gimnazială din Vidra, pentru a aduce copii din mediul rural mai aproape de domeniul tehnic și tehnologic, care îi fascinează tot mai mult, cu fiecare întâlnire pe care o organizăm.

Putem spune că experiența sezoanelor trecute ne-a făcut să ne conștientizăm mai bine propriile greșeli, aspect ce constituie primul pas din procesul ascensiunii noastre ca echipă în acest nou sezon.



După o pauză în care ne-am conservat energia pentru provocările ce ne așteptau în noul sezon, am deschis înscrierile pentru elevii de gimnaziu și de liceu dornici să ni se alăture ca membri ai echipei.

Procesul de selecție și integrare al noilor membri în echipă a constat în completarea unui formular online, urmat de organizarea unor întâlniri fizice în laboratorul de lucru. Aceștia au fost introduși în atmosfera specifică de lucru, fiindu-le prezentată tema sezonului PowerPlay, dar și modul de funcționare și de organizare al echipei noastre.

Importanța valorilor FIRST și criteriile competiției First Tech Challenge au fost și ele evidențiate micilor învățăcei. Am organizat ședințe, unde mentorii noștri, alături de membrii cu experiență, i-au îndrumat pe copii să asimileze și să înțeleagă principiile de bază atât pe plan tehnic, cât și non-tehnic.

Cu timpul, aceștia s-au integrat în colectiv și ne-au oferit o nouă perspectivă de a vedea lucrurile, acest fapt ajutându-ne să evoluăm mai mult ca echipă. Pentru a le pune creativitatea și spiritul de lucru în echipă la încercare, le-am propus mici proiecte de care să se ocupe, precum roboții de tip fantomă și dragon, care s-au dovedit a fi un real succes.

NOUA ECHIPĂ



Echipa InfinityEdge

OUTREACH



Ziua porților deschise

ZIUA PORȚILOR DESCHISE

Participarea echipei în cadrul evenimentului organizat de liceul nostru, intitulat „Zilele Porților Deschise”, a devenit o adevărată tradiție. Astfel, în luna mai a anului trecut am avut încă o dată șansa de a prezenta elevilor absolvenți ai claselor a VIII-a, atât competiția la care participăm anual, cât și lucrurile pe care le realizăm în cadrul clubului de robotică.

Cei curioși au putut afla mai multe despre competiția First Tech Challenge și spiritul Gracious al acesteia, dar și despre evoluția InfinityEdge în ultimii 3 ani. Bineînțeles că cei mici au avut ocazia de a controla robotul de competiție al echipei și de a simula meciuri alături de echipa de driving.

Suntem bucuroși că am putut să le împărtășim celor peste 500 de elevi noțiunea de robotică și spiritul FIRST al competiției, aceștia arătându-se cu adevărat interesați și entuziasmați de ceea ce presupune atât educația STEM, cât și o astfel de competiție.

ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE

Cuprinși de bucuria participării la etapa națională a competiției, din sezonul cu numărul șase, Freight Frenzy, dorința de a fi constanți în ceea ce privește activitatea echipei noastre de robotică, ne-a motivat să continuăm răspândirea spiritului FIRST și energia specifică acestui concurs chiar și după încheierea sezonului competițional.

La sfârșitul lunii mai 2022, în orașul nostru a avut loc Festivalul „Știință și tehnologie”, care a reunit la Focșani, timp de două zile, cele mai importante cluburi, echipe și programe din țară, ale căror sferă de activitate cuprinde domeniile științifice precum fizica, matematica, chimia și, bineînțeles, robotica. Participanții la eveniment, au fost curioși să afle mai multe despre cum funcționează roboții și care este principiul lor de construire chiar de la noi și de la colegii noștri de la BrickBot, cu care am făcut echipă.

Oameni de toate vârstele din întreaga comunitate a orașului s-au bucurat de stickerile și brelocurile, marca InfinityEdge, pe care le-au primit și chiar au avut ocazia să conducă robotul nostru de competiție pe terenul special amenajat.

Suntem recunoscători că am putut împărtăși oamenilor de toate vârstele informații, atât despre domeniul roboticii, cât și despre valorile competiției la care luăm anual parte, reușind astfel să promovăm timp de două zile la rând noțiunea de educație STEM în comunitatea din care facem parte.



Știință și tehnologie

ESENTZA SUMMER CAMP

Robotica și competiția FIRST nu se opresc nici pe perioada verii, astfel că echipa noastră s-a conformat și a luat parte cu entuziasm la tabăra de robotică organizată de echipa Esentza Robotics la Beclean.

Tabăra a debutat cu un demo off-season. Acesta a reprezentat o provocare pentru echipă, aceasta având drive team-ul incomplet, dar alături de prietenii noștri din echipa Brickbot am rezolvat acest impediment, câștigând prima provocare a taberei alături de membrii echipei TehnoZ.

Cele șase zile de tabără au fost încărcate de diferite activități interesante, de la workshop-urile ce ne-au oferit diverse detalii și ponturi pentru sezonul curent, la vizita Facultății de Inginerie Industrială, Robotică și Managementul Producției din cadrul UTCN.

Pe lângă titlul de câștigători ai provocării taberei, alături de cei din echipa Brickbot, putem spune că această tabără ne-a adus noi ponturi legate de concurs, alături de noi prietenii cu membrii echipelor din țară și nerăbdarea de a participa din nou în competiții.



Esentza Summer Camp



Robofest

ROBOFEST

Cu ocazia Festivalului de Robotică din cadrul Universității Politehnice din București, am avut oportunitatea să ne extindem cunoștințele și ariile de interes, împărțindu-ne echipa în două delegații inedite.

O parte din echipă s-a concentrat pe activitatea destinată competiției FTC din cadrul festivalului, asistând la conferințele despre sezonul Power Play, ce ne-au ajutat să înțelegem mai bine modul desfășurării evenimentelor și criteriile pe care fiecare echipă trebuie să le atingă în prezentarea și redactarea Caietului Tehnic.

De asemenea, am reușit să împărțim valorile competiției prin diverse activități interactive la care publicul larg ni s-a alăturat cu mult entuziasm. Copii, elevi și chiar adulți au intrat în atmosfera specifică First Tech Challenge, lucru ce ne-a bucurat foarte mult, deoarece am reușit să vedem încă o dată cum spiritul acestei competiții unește oamenii. De asemenea, ne-am revăzut prietenii din alte echipe și am format totodată noi legături cu persoane la fel de interesate și pasionate de domeniul roboticii.

În acest timp, cealaltă delegație a echipei a luat parte la etapa finală a concursului Qube2Space, ce a fost organizată în cadrul RoboFest, etapă ce le-a atribuit misiunea construirii unui satelit al cărui scop principal era măsurarea temperaturii și a presiunii atmosferice.

Putem spune că Robofest ne-a oferit astfel, impulsul necesar oricărui început de sezon. Totodată, ne-am reamintit ce înseamnă emoțiile pentru reușita colegilor noștri, dorința de performanță și, nu în ultimul rând, pasiunea pentru robotică, sub orice formă.

THE GENTLEMEN BIKERS

Fair-play, spirit competitiv, atmosferă plăcută și invitați speciali de excepție - așa s-ar putea descrie, în câteva cuvinte, concursul de tip demo pe care l-am organizat alături de colegii noștri de la BrickBot, în cadrul competiției pe care am denumit-o „Focșani Tech Challenge”.

În calitate de organizatori ai acestui eveniment, ne-am dorit ca echipele să aibă parte de o experiență completă a unei competiții de robotică, în care strategia și performanțele roboților, să fie îmbinate cu oportunități de dezvoltare pentru membrii echipelor în ceea ce privește îmbinarea pasiunilor cu responsabilitățile cotidiene.

Cele mai potrivite persoane care ne pot da aceste sfaturi sunt tocmai acelea care reprezintă pentru noi modele demne de urmat. De aceea am apelat la partenerii noștri de la The Gentlemen Bikers, care au acceptat bucuroși invitația.

Cum putem face față presiunilor zilnice și să acordăm, în același timp, atenție pasiunilor noastre? Ei bine, la această întrebare au răspuns invitații noștri, povestindu-ne despre experiența lor vastă și despre aspectele pe care nu trebuie să le scăpăm niciodată din vedere, reliefând faptul că tot ceea ce facem noi, de-a lungul vieții, trebuie să aibă la bază PASIUNEA.

Printre dumnealor se numără avocați, antreprenori, profesori, ingineri, care au un hobby comun, anume motociclismul, pentru care își fac timp indiferent de situație.

Sfaturile pe care le-au oferit sunt foarte valoroase pentru toți cei care au avut ocazia să le asculte și cu siguranță vor fi puse în practică de fiecare dintre noi. Acest eveniment a făcut ca legătura dintre noi și domeniul roboticii să se sudeze, iar motivația de a da mai departe cunoștințele acumulate de noi să devină tot mai mare.

MERITO

Anul acesta, liceul nostru a avut oportunitatea de a găzdui Forum-ul Merito, eveniment dedicat profesorilor care excelează în această profesie și care au un impact real asupra sistemului educațional din România.

În cadrul acestui eveniment, am colaborat cu prietenii și colegii noștri de la echipa BrickBot și am împărtășit participanților, atât elevi, cât și profesori, spiritul FIRST și conceptul educației STEM.

Astfel, prin prezentarea unei machete 3D a satului Paltin, ce oferea o perspectivă inteligentă asupra transportului în comun al satului și printr-un mini teren de competiție, unde roboții noștri au putut fi analizați și observați în timpul unor mici meciuri demonstrative, am reușit să punem în evidență competiția First Tech Challenge, valorile acesteia și modul în care echipa noastră se implică activ în procesul de tehnologizare al societății contemporane.

The Gentlemen Bikers



Merito

MECIURI DEMONSTRATIVE

Jocurile demonstrative reprezintă o oportunitate pentru echipe de a se pregăti pentru etapa regională a competiției într-un mediu organizat, astfel că am acceptat cu entuziasm și în acest an invitațiile la demo-urile organizate.

CYLIIS- QUANTUM LEAGUE

O invitație de nerefuzat a fost cea a prietenilor noștri de la Cyliis, în cadrul competiției Quantum League Iași, organizată pe data de 13 noiembrie.

Timpul dintre cele două jocuri demonstrative ne-a ajutat să îmbunătățim micile probleme ale robotului și să ne exersăm abilitățile de conducere ale acestuia.

Oferind oportunitatea noilor învățăcei de a cunoaște mai bine jocul, am luat decizia de a introduce un nou echipaj de driving, ce a avut șansa de a-și dovedi abilitățile la această competiție.

Evoluția echipei a fost una surprinzătoare, chimia dintre noua pereche de driveri, coach și human player, ce ne-a urcat pe locul al doilea în cadrul clasamentului, dovedindu-se astfel că echipa va fi lăsată pe mâini bune în sezoanele ce vor urma.



Quantum League- Meet Iași

InfO(1)Robotics și Ro2D2

Seria evenimentelor la care am participat continuă cu Zilele Roboticii, organizate de echipele InfO(1)Robotics și Ro2D2, în perioada 18-20 noiembrie, la Ploiești.

Cu gândul de a câștiga, am pus în funcțiune o versiune îmbunătățită a robotului și o nouă strategie bazată pe crearea circuitelor. Am întâmpinat atât diverse probleme tehnice pe partea de mecanică, fiind ajutați de prieteni din alte echipe ce au dovedit un spirit de profesionalism, cât și probleme în departamentul de driving, peste care am trecut însă cu ușurință, nelăsându-ne demoralizați.

Am ajutat la rândul nostru alte echipe pe parcursul acestor zile, cunoscând persoane noi și legând prietenii strânse cu multe dintre acestea.

În urma meciurilor pline de provocări, am obținut titlul de "Winning Alliance Captain" alături de prietenii noștri din echipa Peppers, clasându-ne pe primul loc în competiție.



Alianța câștigătoare

FOCȘANI TECH CHALLENGE

Inspirându-ne din numele competiției, First Tech Challenge, am venit cu ideea de a organiza un „campionat local”, intitulat Focșani Tech Challenge. Am decis că turneul va reprezenta o colaborare între cele două echipe ale liceului, InfinityEdge și BrickBot, constând în 2 competiții de tip Scrimmage. La finalul ambelor evenimente, am adunat punctajele fiecărei echipe participante și am premiat împreună câștigătorii.

Demo BrickBot- Spooky Showdown

Primul joc demonstrativ la care am concurat în acest sezon a fost cel al colegilor noștri de la echipa Brickbot, în cadrul competiției organizate în comun Focșani Tech Challenge. Meciurile jucate au reprezentat un început promițător al echipei noastre, finalul demo-ului aducându-ne titlul de “Finalist Alliance 1st Pick” alături de prietenii noștri de la Info(1)Robotics și locul al patrulea în clasamentul echipelor participante.

Surpriza acestui eveniment a reușit să ne aducă zâmbetul pe buze, fiind reprezentată de o provocare ce consta în realizarea unui costum de Halloween pentru robotul echipei. Costumațiile inedite și ideile originale au adus o notă de amuzament bine meritat după munca și concentrarea din timpul meciurilor.

Dorind să aducem ceva unic demo-ului organizat de colegii noștri, am prezentat în timpul pauzelor Robotul Fantomă, construit de membrii noi ai echipei, care a fost condus cu drag atât de noi, cât și ceilalți participanți la eveniment.



InfinityEdge și membri ai echipei Info(1), cu care am făcut alianță



Demo InfinityEdge

Cel de-al doilea joc demonstrativ al turneului, a fost organizat de echipa noastră și intitulat „Game of Robots”, reprezentând o adaptare a celebrului serial „Game of Thrones”. Acest eveniment a reușit să aducă la Focșani peste 150 de participanți din 15 echipe de robotică din țară.

După meciuri strânse, emoții și multă concentrare, putem spune că evenimentul și-a atins cu succes scopul. Participanții au acumulat experiență, au testat performanțele roboților pe teren și, ca o surpriză din partea noastră, a organizatorilor, au avut ocazia de a face cunoștință cu oamenii din spatele The Gentlemen Bikers, care le-au povestit din propria experiență cât de importante sunt pasiunile în viața noastră și cât de armonios se pot îmbina ele cu responsabilitățile cotidiene.

La sfârșitul zilei, demo-ul InfinityEdge- Game of Robots a fost câștigat de alianța compusă chiar din membrii echipei InfinityEdge și Phantom Robotics din Târgoviște, aceasta din urmă ocupând și „Marele Tron” al competiției Focșani Tech Challenge, clasându-se pe primul loc.



Poza de grup- Demo InfinityEdge

În urma celor două demo-uri organizate de Brickbot și InfinityEdge, Focșani Tech Challenge s-a dovedit a fi un real succes, o oportunitate ce ne-a demonstrat importanța lucrului în echipă. Astfel, alături de colegii de la Brickbot, Focșani Tech Challenge s-a terminat cu un succes incredibil, ipostaza de organizatori deschizându-ne noi orizonturi în privința responsabilității și imaginației.

ECHIPA DE ROBOTICĂ ÎN AFARA COMPETIȚIEI Qube2Space

Un proiect de care suntem foarte mândri este participarea noastră la concursul "Qube2Space" organizat de Universitatea "Politehnică" București. Acesta consta în proiectarea unui PocketQube, ce urma să fie lansat cu o rachetă la 9000 de metri înălțime pentru a colecta diverși parametri. Competiția era împărțită în 3 etape: realizarea unui raport tehnic preliminar, realizarea unui raport tehnic final și realizarea și prezentarea satelitelui în cadrul festivalului de robotică "Robofest".

Am format o echipă de 3 elevi, doi membri ai echipei InfinityEdge și un membru al echipei BrickBot, iar după realizarea celor două rapoarte tehnice am fost aleși pentru a avansa la etapa de construire a PocketQube-ului. Satelitul trebuia să îndeplinească două misiuni: misiunea principală (colectarea temperaturii și a presiunii atmosferice) și misiunea secundară fiind una la alegere. După multiple dezbateri și cercetări în cadrul echipei, am decis că măsurarea poluării era alegerea cea mai bună.

Cartea "Fundamentals of Air Pollution", scrisă de Daniel Vallero, prezintă toate laturile poluării, una din ele fiind impactul curenților de aer asupra distribuției gazelor poluante. Această noțiune ne-a stârnit interesul, astfel încât, după o documentare profundă pe această temă, am găsit un studiu realizat de două universități, din Anglia și Cipru, intitulat "Air flow and pollution in a real, heterogeneous urban street canyon: a field and laboratory study". Studenții au observat anomaliile nivelurilor de poluare în diverse zone din apropierea unei intersecții. Ideea noastră a fost transferarea acestui experiment la o scară mult mai mare, măsurând distribuția dioxidului de carbon și a compușilor organici volatili la diverse altitudini, pentru a observa impactul curenților de aer.

Pentru a îndeplini aceste misiuni am folosit un senzor de presiune atmosferică BMP280, o placă de măsurare a calității aerului MIKROE-2953, un senzor de temperatură SHT21, un senzor de umiditate GY-21. Pentru a permite satelitelui să fie ejectat după atingerea altitudinii maxime, am montat un modul GPS, iar pentru a realiza conexiunea cu aparatura de la sol am ales un modul LoRa. Datele stocate pe parcursul zborului erau salvate într-un card microSD. Toate aceste componente erau controlate de o placă Arduino Nano, fiind una dintre cele mai bune variante ca viteză de procesare, ce ne permitea încadrarea în dimensiunea maximă de 10x10x10 cm.

Această activitate a reprezentat o provocare pentru echipa noastră, provocare ce ne-a ajutat să ne punem imaginația la contribuție și ce ne-a demonstrat încă o dată faptul că munca în echipă este un element esențial pentru ca totul să meargă ca pe roate.



Festivitatea de premiere

NeoPaltin



Macheta- satul Paltin

Una dintre activitățile prin care am putut împărtăși spiritul competiției FIRST, chiar de la începutul sezonului a fost reprezentată de evenimentul NeoPaltin. Dornici să arătăm comunității noastre faptul că domeniul roboticii există și în viața reală, am acceptat bucuroși ca, alături de colegii noștri din echipa Brickbot, să realizăm un proiect pentru comuna Paltin, proiect ce avea în vedere creșterea eficienței transportului public în comun pentru elevi.

Acest proiect a cuprins realizarea unei machete a comunei, pe care se deplasa un robot, sub forma unui autobuz. Sarcinile au fost împărțite în mod egal, iar în timp ce prietenii noștri de la echipa Brickbot s-au ocupat de construcția machetei, printând 3D elemente precum clădirile, echipei noastre i-a revenit sarcina construirii robotului. Robotul de tip follow the line a fost unul cu servodirecție, cu tracțiune pe spate. În afară de realizarea acestuia, echipa noastră a mai introdus în machetă un mic semafor, dar și un difuzor cu sunete de clopot.

Astfel, pe data de 1 octombrie, alături de echipa Brickbot, am prezentat la Paltin, în cadrul evenimentului proiectul privind modernizarea transportului pentru elevii din comună. Pe lângă macheta realizată, am avut privilegiul de a le vorbi atât elevilor, cât și profesorilor din localitate despre ceea ce presupune atât competiția First Tech Challenge, cât și o echipă de robotică. Acest eveniment ne-a oferit șansa de a contribui la modernizarea unei comune a județului nostru, dar și de a prezenta valorile competiției la care luăm parte unor copii și profesori care s-au arătat încântați de ceea ce putem realiza.

SOCIAL MEDIA

În încercarea de a aduna în jurul nostru o comunitate cât mai mare, formată dintr-un public cât mai divers, care să afle despre inițiativele echipei și despre parcursul acesteia în competiție, la începutul sezonului ne-am setat ca scop să fim prezenți pe cele mai utilizate platforme de social media la momentul actual. Am reușit astfel să răspândim valorile după care noi ne ghidăm celor care rezonază cu activitatea noastră.

Instagram

Unul dintre cele mai mari obiective pe care le-am setat la începutul sezonului, în ceea ce privește activitatea noastră pe Instagram, a fost să păstrăm o anumită constanță a postărilor și a story-urilor. Astfel, dorim să păstrăm o legătură strânsă între noi și publicul care ne urmărește, alcătuit deopotrivă, atât din membrii comunității FTC, cât și din persoane interesate de educația STEM.

Pe lângă postările care documentează progresul nostru și activitățile pe care le desfășurăm, pe pagina noastră de Instagram se găsesc și postări menite să țină membrii echipelor de robotică conectați la atmosfera specifică acestei competiții.

Story-urile pe care le postăm regulat sunt cele care țin publicul la curent cu progresul de la întâlnirile noastre săptămânale, cu sesiunile de lucru ale echipei sau cu provocările inițiate de echipele FTC din România, cărora ne alăturăm cu fiecare ocazie.

TikTok

Anul acesta am hotărât să fim mai ambițioși în ceea ce privește activitatea noastră pe social media, astfel am luat inițiativa de a ne extinde activitatea și pe platforma TikTok. Inaugurarea contului a avut loc în luna noiembrie 2022, iar până în prezent am reușit să ajungem la un număr de 175 de urmăritori și 1215 aprecieri.

Ne-am adaptat tendințelor, dar am adus și idei noi, păstrând însă principiile și spiritul FIRST ce ne-au caracterizat întotdeauna. Prin acestea am reușit să transmitem, într-un mod dinamic, emoțiile pe care le-am trăit în cadrul activităților echipei de robotică.

Videoclipurile de pe pagina noastră prezintă atât deplasările, cât și întâmplările de la diferite competiții de tip demo la care am participat pe parcursul sezonului. Unele dintre ideile noastre s-au răspândit și în cadrul altor echipe, reușind astfel să aducem zâmbete de fiecare dată în comunitatea FTC. Pe viitor dorim să ne dezvoltăm și să organizăm mai bine contul, pentru a împărtăși povestea noastră în moduri care ne provoacă atât creativitatea, cât și abilitățile digitale.



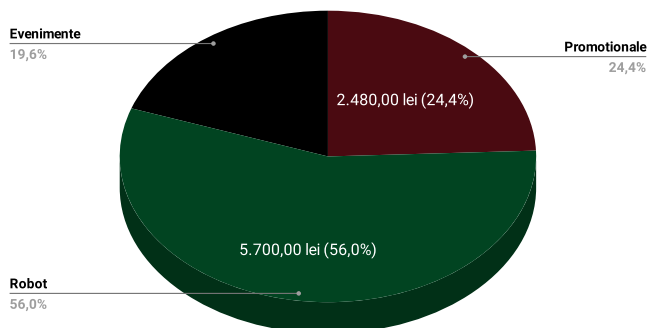
Statisticile contului de Instagram

PLAN DE AFACERI

Începând cu materialele și terminând cu membrii departamentului ce s-au ocupat de strângerea de fonduri, totul a fost dus la un nivel mai bun și mai eficient. Mapele de sponsorizare au luat o nouă turnură, fiind îmbunătățite pe partea de design. Împreună cu noii membrii și voluntarii de la departamentul de fundraising, ne-am organizat eficient și am contactat diverși posibili sponsori.

Cheltuieli Totale: 10180 lei

InfinityEdge



Bugetul nostru în acest sezon

Numele Sponsorului	Suma
The Gentlemen Bikers	5.000 RON
Micromet	3.000 RON
Simtel	3.000 RON
DeepServ	3.000 RON
Doctor de Zâmbete	2.500 RON
Comcereal	2.000 RON
Optima Tools 888	1.264 RON
AlliVet	1.000 RON
Acva Cult	650 RON
Dentoriginal	550 RON
TOTAL	18.964 RON

PROGRAMARE

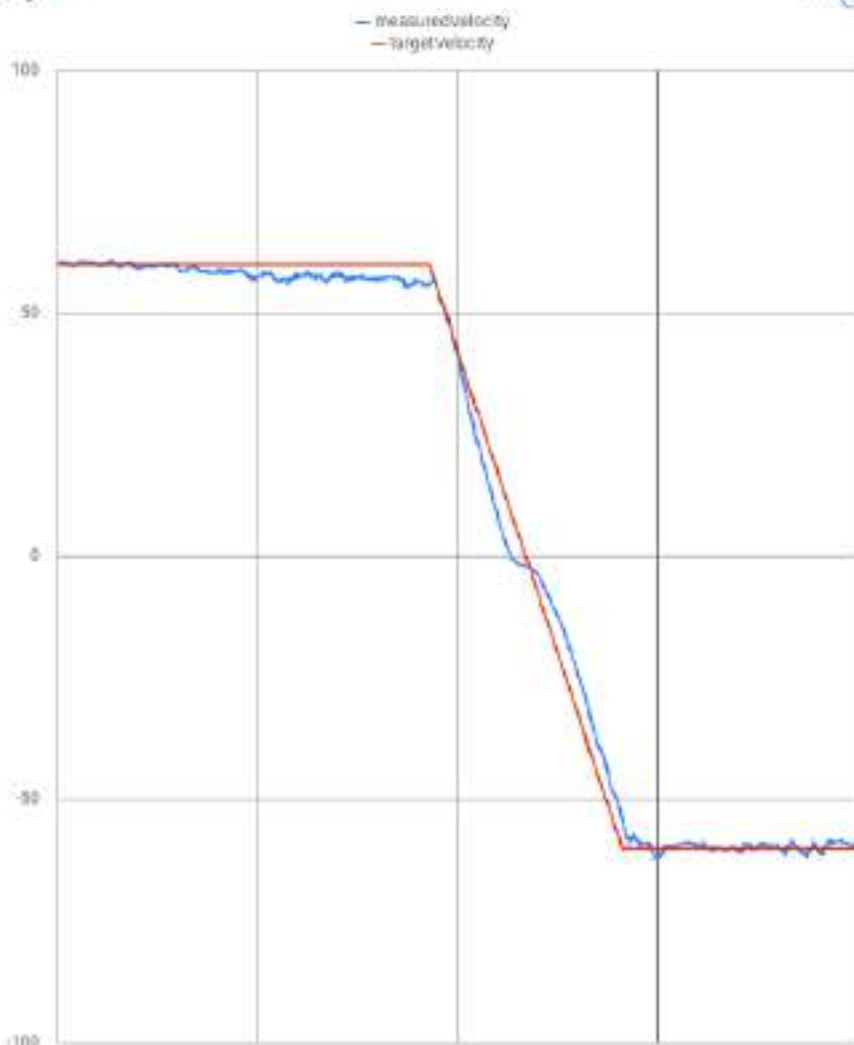
Jocul din acest sezon se axează mai mult pe aspectul strategic decât pe eficiența robotului. Acest fapt nu ne-a oprit însă din a căuta ideea perfectă pentru un robot care să se poată adapta oricărei situații de pe teren, fără a pierde din performanță.

În perioada autonomă, odată cu achiziția a trei Rev Through Bore Encoders, am decis să implementăm algoritmul RoadRunner, metoda Feedforward.



Ansambluri DDEADWHEELS

Graph

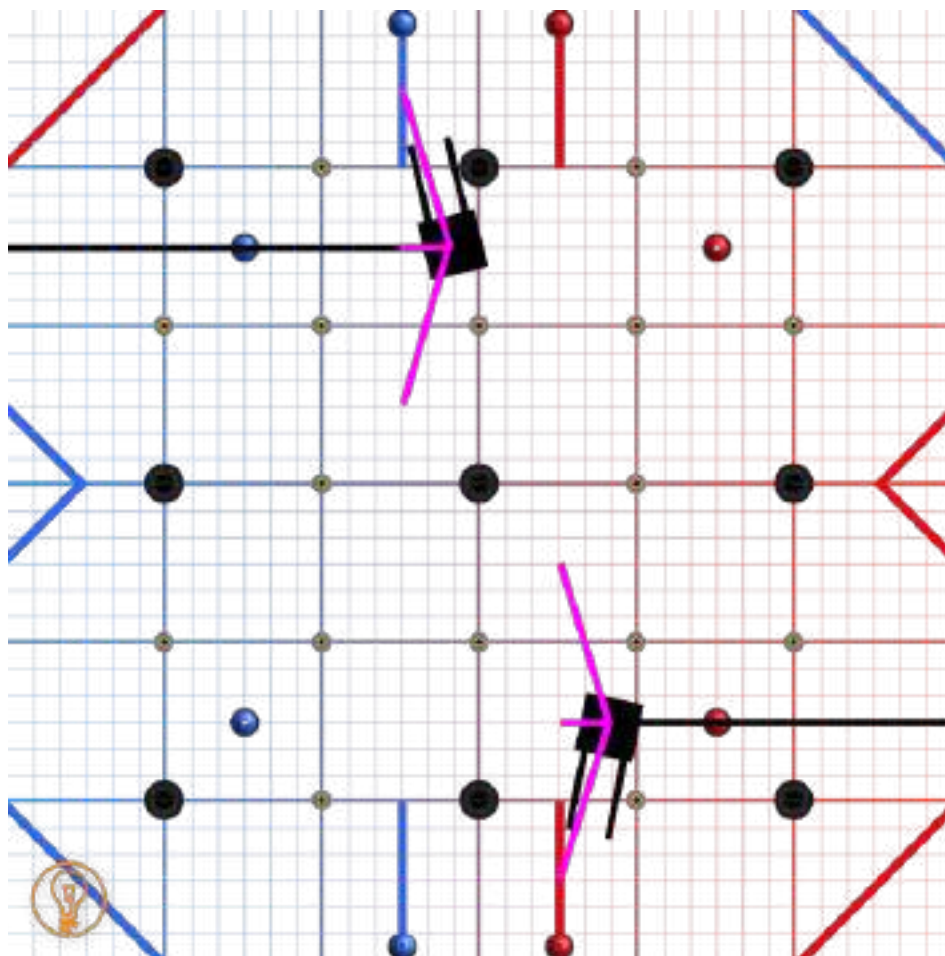


Graficul rezultat al vitezei după reglarea coeficienților

În sezoanele trecute am folosit algoritmul PurePursuit, ce nu oferea suficientă acuratețe la deplasare. Acest lucru făcea aproape imposibilă realizarea autonomiei, în special din cauza principiului de funcționare al robotului, toate conurile fiind plasate pe junction din aceeași poziție pe teren.

La începutul celor 30 de secunde alocate perioadei de autonomie a meciului, robotul folosește camera Logitech C920 pentru a detecta imaginea aflată pe signal cone. Am realizat acest lucru prin utilizarea unui plugin al librăriei OpenCV ce introducea posibilitatea detectării april tag-urilor, asemănătoare codurilor QR, oferind un timp extrem de scurt de detecție (sub 0.1 secunde) și o acuratețe aproape perfectă.

În continuare, avem pregătite două scenarii de autonomie. Diferența mare adusă de punctarea a șase conuri pe bățul cel mai înalt, în fața nivelului mediu, duce la un des întâlnit "conflict" pentru prioritatea către cel mai înalt junction. Astfel, am pregătit două cazuri pentru fiecare poziție de start: unul în care plasăm toate conurile din turn pe nivelul mijlociu, celălalt scenariu fiind cel în care conurile sunt plasate pe nivelul înalt. Pentru a determina autonomia ideală de la meci la meci, intenționăm să analizăm autonomiile tuturor echipelor, apoi alegând dintre cele două scenarii.



Traseele scenariilor de autonomie

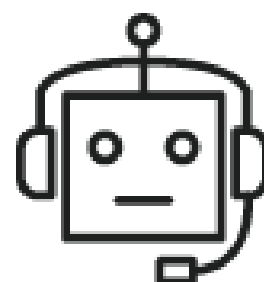
Pentru a completa obiectivele în perioada de autonomie folosim un algoritm de tipul Finite State Machine, anume o listă de stări cunoscute pe care robotul trebuie să le parcurgă. Această abordare, împreună cu rularea traseelor tip asincron (rulează independent de restul programului) din cadrul librăriei RoadRunner, ne permite ajustarea constantă a diverselor elemente ale robotului pe tot parcursul autonomiei. Câteva exemple de astfel de ajustări sunt funcțiile de stabilizare ale liftului și ale brațului din partea din spate, ce au nevoie valori de intrare în mod continuu pentru a învinge forțele exercitate asupra lor, spre exemplu gravitația.

În perioada de teleoperare, intervine aspectul strategic al jocului. În urma unor multiple analize și dezbateri asupra jocului, tactica cea mai eficientă rămâne împărțirea alianței în două roluri: robotul care se ocupă de circuit, în timp ce celălalt ciclează pe un junction înalt. Robotul echipei este gândit pentru a acoperi ambele strategii și prezintă diverși senzori ce îi conferă o eficiență sporită. În primul rând, am montat doi senzori, în cadrul celor două gheare: un senzor REV Color Sensor v3 și un senzor REV 2m Distance Sensor. Senzorul de culoare, amplasat în partea din spate are rolul de a detecta prezența elementelor de joc, folosind și funcția de a detecta distanța și de a detecta culoarea. În schimb, senzorul de distanță din gheara din față funcționează pe un principiu puțin mai diferit: algoritmul de detecție este folosit atât lăsarea automată a conurilor, cât și la colectarea lor. Programul salvează ultima valoare înregistrată și o compară cu cea actuală. Dacă diferența lor este mai mare de 15 cm, gheara își schimbă starea, fie apucând, fie lăsând un con. Ambele acțiuni automate sunt condiționate una de cealaltă, pentru a evita posesia a două elemente de joc.

Algoritmul folosit în perioada de teleoperare este unul de tip Closed Loop ce ne-a permis implementarea unor stabilizări asemenea celor din perioada de autonomie.

Robotul prezintă două mecanisme tip Virtual 4 Bar în capătul glisierelor din fața și spatele robotului. Aceste mecanisme prezintă un punct de angrenaj pentru mișcarea brațului propriu-zis și unul pentru reglarea unghiului gheare. Mecanismul din fața robotului este angrenat de 2 servo-uri pentru a mișca brațul și unul pentru unghiul gheare. Folosind un raport între deschiderile celor două servo-uri, am realizat un algoritm ce ține gheara la un nivel constant, fie orizontal, fie la 4° . În partea de jos, brațul este controlat cu ajutorul unui potențiometr, ce ne permite utilizarea poziției absolute și ne aduce un plus de cuplu față de un servo.

De asemenea, am adăugat o nouă funcționalitate camerei folosite pentru a detecta imaginea de pe con în autonomie. Potențialul de extindere a robotului fiind de 80cm, devine dificil de aliniat cu conul. Pentru această detecție folosim un algoritm de Contour Detection, din cadrul librăriei OpenCV. Programul preia imaginea RGB, o trece în format HSV, sortează obiectele după cea mai mare suprafață de culoarea căutată. Odată cu găsirea celui mai mare obiect, algoritmul generează un dreptunghi în jurul său, din care preia centrul pentru a determina eroarea față de centru.



MECANICĂ

1. Prezentare generală

Pe parcursul acestui sezon, echipa noastră a construit în total patru roboți, fiecare versiune fiind vizibil îmbunătățită, având dorința de a demonstra o performanță cât mai ridicată și o eficiență pe măsură, de asemenea, având scopul de a da frâu liber imaginației.

2. Primul robot(Kickathon)

Primul robot al echipei noastre a fost realizat în cadrul provocării Kickathon lansată de prietenii noștri de la Quantum Robotics.

Ne-am dorit ca acest prim robot să fie unul simplu, dar eficient, pentru a permite construirea sa în cele 16 ore atribuite realizării robotului. Structura șasiului era una complet nouă, diferită de orice am realizat în sezoanele precedente. Acesta avea la bază roți Mecanum, angrenate de patru perechi de Miter Gears pentru a le plasa la un unghi de 90 de grade față de motoare. Șasiul avea garda la sol foarte ridicată pentru a-i permite trecerea cu ușurință peste low junction. Deși avea centrul de greutate foarte sus, era aproape de centru, iar baza foarte mare îi permitea să efectueze manevrele necesare unui stil de joc rapid și decisiv, fără a întâmpina probleme de dezechilibrare.

Liftul a fost realizat utilizând glisiere Misumi, împreună cu un sistem de scripeți cu retur și cu o gheară elastică și aderentă. Acest ansamblu a fost unul promițător, având un joc destul de mic permițându-ne să punctăm pe cel mai înalt băț.

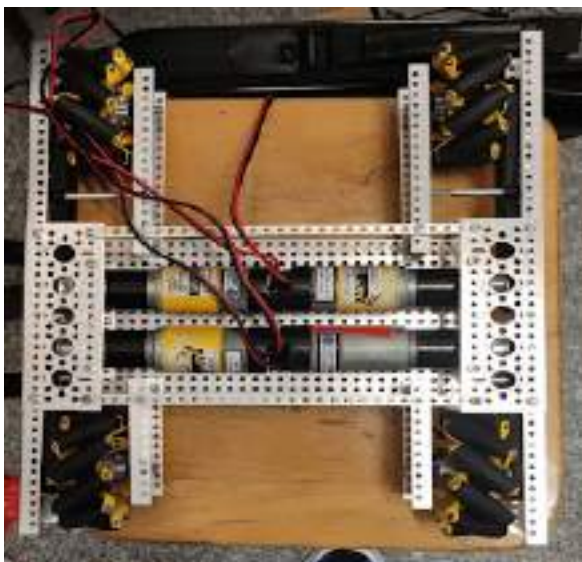
Ansamblul ghearei era reprezentat de trei servo motoare pentru a închide și deschide gheara, pentru a coborî gheara perpendicular pe sol, permițând colectarea conurilor răsturnate și un servo pentru a răsuci gheara, în cazul în care conurile de pe jos erau colectate cu susul în jos. Pentru a ține conurile în gheară, am folosit două brățări elastice, ce aveau suficientă aderență și se mulau pe forma conului.



Robotul de la Quantum Robotics Kickathon

3. Al doilea robot

Noul șasiu



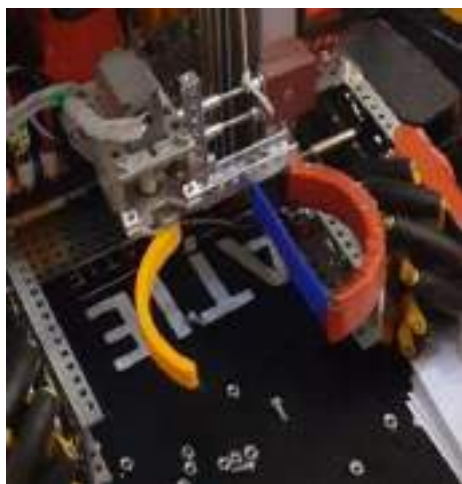
Acest robot a reprezentat primul pas în realizarea robotului final pentru sezonul PowerPlay.

Șasiul a suferit o schimbare majoră, renunțând la ideea de a trece de low junction, dovedindu-se a fi un obiectiv inutil și nerealist. Garda la sol a fost coborâtă, astfel încât robotul era în continuare capabil de a trece peste ground junction. Am făcut trecerea de la angrenarea roților folosind Miter Gears la curele, deoarece, asemenea sezoanelor trecute, ansamblul avea un joc foarte mare, scăzând precizia în perioada de autonomie.

Sistemul de glisiere a rămas același, viteza sa fiind un aspect impresionant în perioada de început a sezonului.

Ansamblul ghearei a fost simplificat, renunțând la ridicarea conurilor răsturnate pentru începutul sezonului, deoarece niciodată nu plasam suficiente conuri încât să fim nevoiți să le ridicăm pe celelalte.

4. Al treilea robot



Gheară- al doilea robot

Această versiune de robot a reprezentat trecerea în a doua jumătate a sezonului, în care încercăm să atingem performanța maximă.

Șasiul a rămas același ca în iterația trecută, cu excepția unor apărători pentru roți. De-a lungul competițiilor demonstrative la care am participat, am observat că este posibil să se blocheze conuri în roată, pierzând astfel timp important.

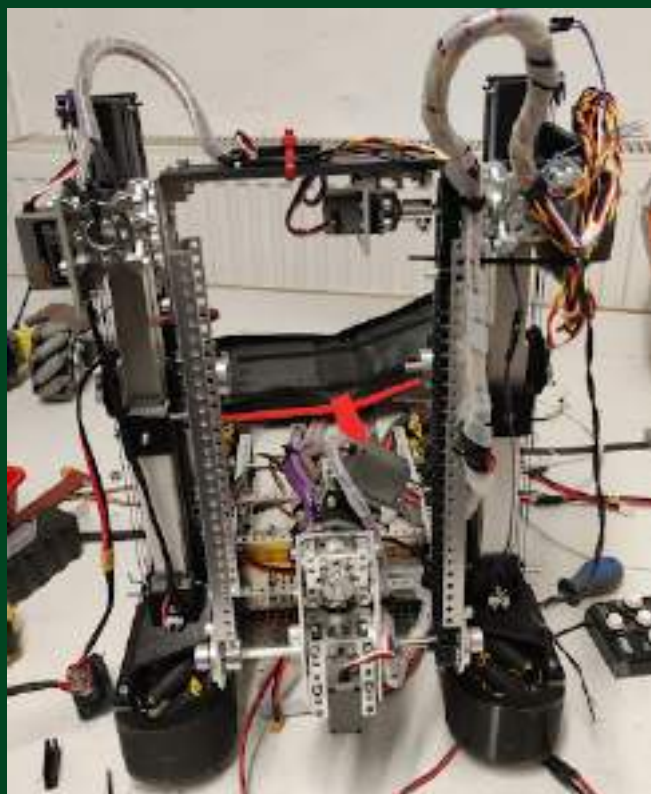
Sistemul de glisieră a fost schimbat, trecând de la un set de trei glisieră la două seturi de câte două, pentru a oferi mai multă stabilitate, scăzând timpul necesar punctării unui con.



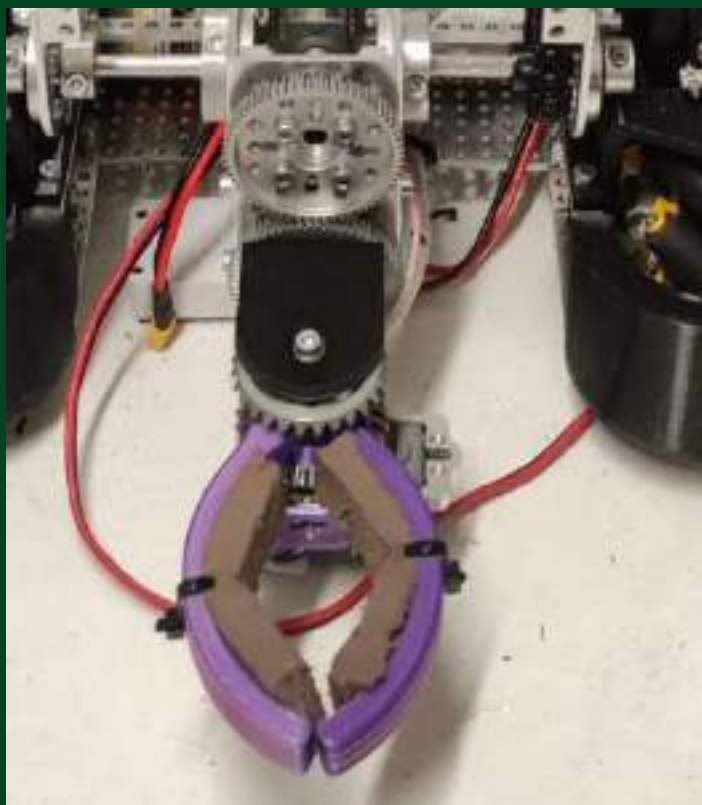
Sistemul de glisieră- al doilea robot

Am montat pe ansamblul de culisante un mecanism de tip Virtual four bar angrenat de două servomotoare pentru a deplasa brațul propriu-zis și un alt servo pentru a regla unghiul ghearei. Astfel, puteam plasa conurile pe bețe la 45°, ușurând alinierea lor cu bățul. Punctul slab al acestui mecanism era masa acestuia, ridicând centrul de greutate al robotului și făcându-l foarte instabil.

Gheara funcționa asemănător unui sistem de diferențial, un servo angrenând ambele componente ale ghearei, în timp ce un al doilea servo avea rolul de a roti gheara. O mișcare fluidă de rotire a ghearei și de menținere a stării ei (închis/deschis). Problema cu acest tip de gheară era că, odată cu colectarea unui con, gheara nu era închisă complet, iar gheara nu ținea conul perfect vertical.



Noul montaj de glisieră și mecanismul de tip Virtual four bar



Gheara cu diferențial

5. Versiunea finală a robotului

În căutarea performanței maxime odată cu venirea competiției regionale am realizat și a patra iterație a robotului. Structura șasiului a rămas aceeași ca până acum, având dimensiunile ideale pentru a ne permite să realizăm toate mecanismele dorite.

În partea din față a robotului, nu am renunțat la mecanismul de tip Virtual four bar, ci l-am regândit astfel încât să nu cauzeze probleme de instabilitate. Am înjumătățit lungimea brațului pentru a scădea, implicit, și din masa sa. Cealaltă schimbare este reprezentată de gheară, ce a trecut de la un sistem de diferențial la o structură cu roți zimțate incorporate. Pentru aderență am printat niște atașamente din filament flexibil, asigurând stabilitatea conului în gheară.

În partea din spate a robotului am montat două seturi de trei glisier Misumi, angrenate de un REV Core Hex Motor pentru a ne permite colectarea conurilor de la distanță, în timpul în care punctăm un altul. În capătul acestor glisier am implementat un alt mecanism de tipul Virtual four bar, cu ajutorul căruia putem lua conuri peste ground junction-ul din apropierea substation-ului, chiar dacă este un con plasat pe el, pentru a nu permite alianței adverse să ne încurce. Gheara din capătul acestui braț este o replică aproape identică a celei din față, acesta dovedindu-se a fi un design destul de bun.

Schimbul de con între cele două mecanisme este realizat fluid, gheara din față deschizându-se foarte puțin, astfel încât conul din gheara din spate să cadă liber în ghidaj.



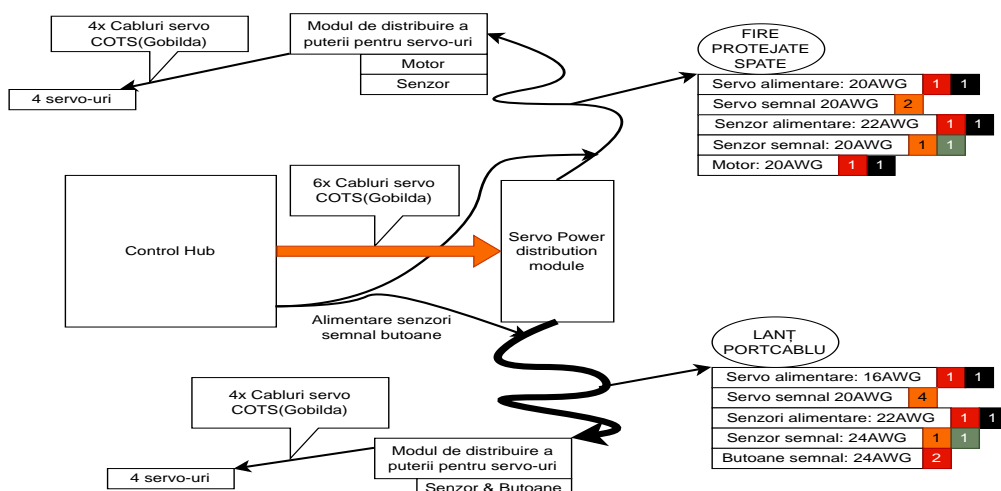
Ansamblul final cu glisier și mecanismul tip Virtual Four bar îmbunătățit



Mecanism intake



Lanț portcablu



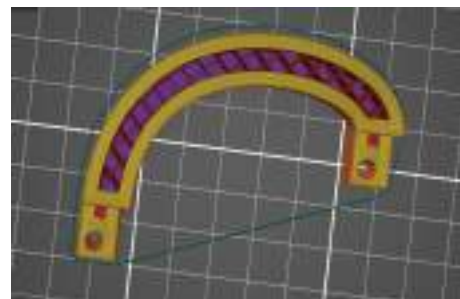
Proiectare 3D

Proiectarea 3D a fost realizată în concordanță cu tematica robotului și idealul echipei în ceea ce privește maximul de performanță care trebuie atins. Materialele și procesele de confecționare au fost alese cu grijă în scopul manufacturării rapide a unor piese rezistente.

1. Print

1.a. Gheara:

Pe parcursul anului gheara a trecut prin mai multe iterații până să ajungem la design-ul curent. Primele iterații au constat în piese ușor flexibile care erau asistate de brățări cauciucate pentru a facilita un nivel optim de aderență. Următoarele versiuni au dus la eliminarea brățărilor cauciucate în favoarea unor atașamente printate din filament flexibil, TPU, pentru a permite o deschidere mai mică a ghearei la apucare și un plus de stabilitate.



Apărătoare 3D

1.b. Apărătorii 3D

O altă parte importantă din structura robotului o constituie apărătorii de la roți care au fost printate cu 8 pereți exteriori în loc de o densitate generală mai mare pentru a concentra densitatea piesei în principalele suprafețe de contact.



Ansamluri DEADWHEELS

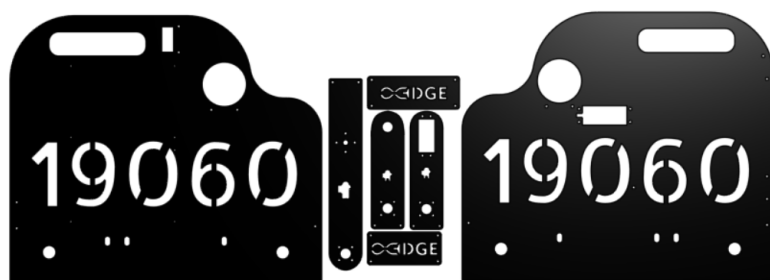
1.c. Deadwheels

Roțile pentru odometrie au fost create astfel încât să nu ocupe prea mult spațiu, acestea fiind situate între U channel-urile menite să țină sistemul de deplasare. Prinderea pe șasiu este realizată printr-un set de cleme cu rolul de a susține rulmenții pe care pivotează ansamblul roților cu scopul de a ușura detașarea acestora în cazul unei avarii.

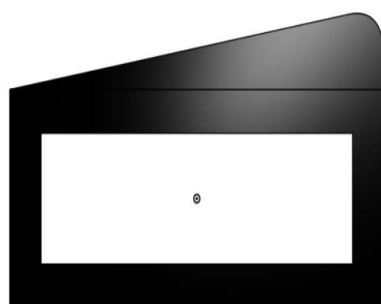


1.d. Roți slidere spate

Glisierile de la intake aveau tendința să se lase atunci când se extindeau. Această problemă a fost rezolvată cu ajutorul unui set de roți omni printate 3D, prinse pe o pereche de bare pivotante care, datorită celorlaltor componente ale glisierelor de care se folosesc pentru a se ridica astfel încât să nu împiedice funcționarea intake-ului, reușesc să mențină ansamblul drept.



Plăcile laterale ale robotului



Arașamente din filament flexibil

2. Micromet

Plăcile laterale și brațele robotului sunt principalele piese care interacționează cu elemente din cadrul terenului de joc, astfel am ales să le confecționăm din metal. Cu ajutorul partenerilor noștri de la Micromet, piesele menționate au fost realizate din plăci de aluminiu cu grosimea de 2mm, cu excepția celor care asigură sincronizarea brațelor care au grosimea de 5mm, conferind rigiditate întregului ansamblu. Procesul de manufacturare ales de partenerii noștri este tăierea cu jet de apă amestecată cu material abraziv, astfel, componentele au putut fi primite în timp util pentru a fi vopsite.

Concluzii „POWERPLAYSM”

S



PUNCTE TARI:

- Comunicarea eficientă
- Bună organizare pe departamente
- Creativitatea
- Buna împărțire a sarcinilor
- Relație strânsă între mentori și membri
- Creșterea prezenței pe social media
- Rezolvarea eficientă a problemelor

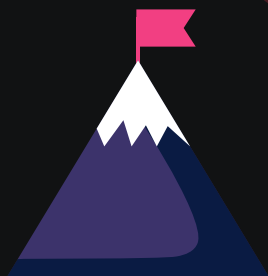
W



PUNCTE SLABE:

- Membrii echipei se mobilizează în special înaintea competițiilor
- Organizarea spațiului de lucru
- Lipsa de experiență în FTC a majorității membrilor
- Pierderea ritmului de lucru

O



OPORTUNITĂȚI:

- Relații strânse cu firmele locale
- Îmbunătățirea aparaturii în laborator
- Prietenii legate în cadrul FTC
- Proiectele desfășurate în afara FTC

T



AMENINȚĂRI:

- Incertitudinea veniturilor
- Reticența inițială a sponsorilor
- Costurile ridicate ale pieselor necesare construirii robotului