

ROBOCORN #19086



Engineering Notebook

CUPRINS

Istoric.....	4
Rezumat.....	4
I. Team Management.....	5
Introducere.....	6
I.1.Obiective.....	10
I.2.1.Structura echipei.....	13
I.2.2.Departamentele echipei.....	14
I.3.Organizare financiara.....	22
I.4.Voluntari.....	29
II. Outreach.....	35
II.1.Mass-Media.....	36
II.2.Relatia cu comunitatile FIRST si STEM.....	40
II.3.Competitii organizate.....	42
II.4.Activitati.....	60
III.Tehnic.....	83
III.1.Procesul de design.....	84
III.2.Materiale si procese de fabricare.....	88
III.3.Prototipare si iteratii de sisteme.....	102
III.3.1.Sasiu.....	102
III.3.2.Extensii.....	110
III.3.3.Sistem de scorare.....	116
III.3.4.Sistem culisant.....	124
III.3.5.Sistem de preluare.....	126
IV.Programare.....	133
IV.1. Structura echipei de programare.....	134
IV.2. Obiective.....	136
IV.3. Sisteme.....	138
IV.4. Perioada autonoma.....	153

Istoric

Echipa de robotică Robocorns s-a format în anul 2016, atunci când Nație Prin Educație a adus pentru prima dată concursul în România. Inițial, numele echipei a fost CyberMinds, iar mai apoi, în anul 2018, numele echipei s-a schimbat în Carpathian Wolves. Din anul 2019 echipa a devenit Robocorns, așa cum este cunoscută și astăzi. În acești ani, echipa noastră a obținut următoarele premii:

- „Design Award 2nd Place”(Etapa Regională, 2024);
- „Innovate Award 3rd Place”(Etapa Națională, 2023);
- „Control Award 3rd Place”(Etapa Regională, 2021);
- „Connect Award 3rd Place”(Etapa Regională, 2020);
- „Finalist Alliance Award”(Etapa Națională, 2017)

Rezumat

În acest sezon am conceput un robot cât mai eficient, compatibil cu un număr mare de automatizări. După ce am vizitat fabricile sponsorilor noștri, unde am fost inspirați de roboții industriali, am ajuns la concluzia că cel mai ingenios sistem al robotului nostru este sistemul de scorare, care prinde automat elementele de joc de la mecanismul de preluare și având patru grade de libertate își adaptează poziția în funcție de metoda de punctare aleasă (bară/coș). Totodată, geometria specifică a paletelor, garantează prinderea consistentă a elementelor. Acesta permite o multitudine de stiluri de joc, capabil să se preteze pe strategia oricărui coechipier. Cu acest mecanism vizăm premii precum „Think Award”, „Innovate Award” și „Design Award”. Totodată, alte caracteristici preluate de la roboții industriali sunt viteza și fiabilitatea, care au fost implementate cu ajutorul unei structuri rigide și a unor sisteme ce lucrează în tandem, ghidate de senzori de distanță și contact. Eficiența și buna funcționare a robotului este garantată de automatizările incorporate în mișcarea acestuia, ușurând munca driverilor. Cu aceste implementări fixăm ca obiectiv premiul „Control Award”. Implicarea în comunitatea locală a jucat un rol important în parcursul nostru din acest sezon, iar cu ajutorul sponsorilor noștri am reușit să organizăm 5 meeturi, 3 evenimente filantropice și am inițiat un program de educație robotică, prin care vizăm premiile „Connect” și „Motive”.





CAPITOLUL I

Team

MANAGEMENT

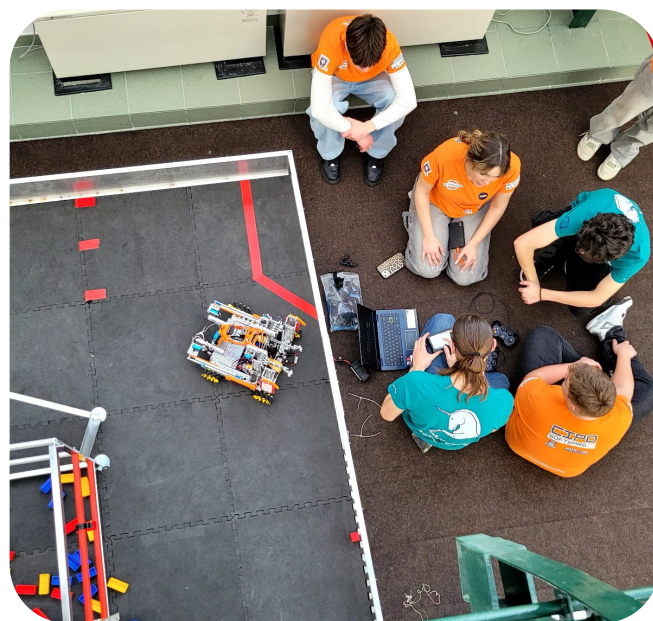
Introducere

Obiectivele reprezintă fundația oricărei echipe care își dorește să evolueze constant și să atingă performanțe notabile, iar echipa noastră de robotică nu face excepție. De la un sezon la altul, am observat un progres semnificativ, atât din punct de vedere tehnic, cât și în colaborarea echipei. Acest lucru nu ar fi fost posibil fără stabilirea unor obiective clare și tangibile.

Un pas esențial în acest proces este scrierea obiectivelor pe hârtie. Acest simplu act nu doar că dă contur visurilor noastre, dar ne oferă și o direcție precisă, un plan de acțiune concret. Văzând pe hârtie pașii necesari pentru a atinge un obiectiv ne ajută să ne organizăm mai bine și să ne monitorizăm progresul. În plus, stabilirea unor repere clare ne ajută să identificăm ce resurse, abilități și strategii sunt necesare pentru a transforma aceste obiective în realitate.

Totuși, nu este suficient doar să atingi un obiectiv. Evoluția continuă este cheia succesului pe termen lung. Este important să nu ne oprim niciodată din a ne seta noi provocări. Fiecare realizare deschide calea pentru altele mai mari, iar în cadrul echipei noastre de robotică, ne propunem ca fiecare sezon să fie mai ambițios decât precedentul. Cu o mentalitate orientată către progres și îmbunătățire constantă, vom continua să ne depășim limitele și să visăm la obiective din ce în ce mai mari.

În acest capitol vom explora cum aceste obiective ne-au ghidat în procesul de creștere, învățare și realizare, și cum ne propunem să rămânem într-un ciclu continuu de perfecționare.



a. Resurse umane



Definim resursele umane implicate în atingerea obiectivelor noastre într-o varietate de moduri, fiecare contribuind esențial la dezvoltarea echipei și la impactul pe care îl avem asupra comunității. Un prim aspect esențial este obiectivul de recrutare. Creșterea echipei cu membri noi, talentați și motivați, ne permite să diversificăm competențele și să extindem viziunea. Prin atragerea oamenilor potriviți, ne asigurăm că avem resursele necesare pentru a duce la bun sfârșit sarcinile și proiectele din cadrul competiției.

Pe lângă recrutare, un alt obiectiv important este dorința de a implica cât mai mulți oameni în activitățile echipei noastre. Fie că vorbim despre evenimente de mentorat, ateliere de robotică sau prezentări publice, interacțiunea cu comunitatea nu doar că ne îmbogățește experiența, dar ne și oferă oportunitatea de a inspira și de a motiva pe alții să se alăture cauzei noastre. Cu cât reușim să lucrăm cu mai multe persoane, cu atât ne consolidăm echipa și impactul.

De asemenea, suntem dedicați susținerii unui număr cât mai mare de cauze sociale și educaționale. Ne dorim să contribuim la proiecte care să facă o diferență, fie că e vorba despre promovarea domeniilor STEAM în rândul tinerilor, susținerea inițiativelor de voluntariat sau implicarea în acțiuni care au un impact pozitiv asupra mediului. Prin aceste activități, resursele noastre umane nu doar că lucrează pentru obiectivele echipei, dar contribuie și la un bine mai mare, consolidând relațiile cu comunitatea.

Astfel, resursele umane din cadrul echipei nu se limitează doar la recrutare și executarea sarcinilor interne. Ele includ dorința de implicare activă în societate, de dezvoltare continuă și de susținere a unor cauze care să reflecte valorile noastre.

b. Resurse materiale

Definirea resurselor materiale implicate într-un sezon este un element crucial pentru succesul echipei. De la un sezon la altul, necesarul de resurse evoluează în funcție de obiectivele și complexitatea proiectelor noastre.

Electronica pentru robot reprezintă una dintre componentele fundamentale, fiind esențială pentru funcționarea și performanța acestuia. Fie că vorbim despre senzori, controlere, motoare sau cabluri, aceste componente trebuie selectate cu atenție pentru a asigura fiabilitatea și eficiența robotului pe teren.

Piese de structură sunt esențiale, reprezentând baza robotului. De la cadre de aluminiu la roți și axe, cerințele structurale pot varia în funcție de design și strategie, necesitând materiale durabile și ușor de prelucrat.

Tehnologiile noi de imprimare 3D sau de fabricare a pieselor sunt de asemenea indispensabile. Prin utilizarea acestor tehnologii avansate, putem crea componente personalizate, optimizând designul și reducând greutatea robotului, ceea ce ne oferă un avantaj competitiv.

Pe lângă materialele necesare construcției robotului, resursele materiale implicate în organizarea evenimentelor sunt la fel de importante. Fie că vorbim despre evenimente caritabile sau competiționale, avem nevoie de echipamente tehnice, decoruri, materiale promoționale și resurse logistice pentru a asigura succesul acestora.

Astfel, materialele utilizate în cadrul echipei nu doar că ajută la realizarea robotului, ci susțin și activitățile noastre de implicare în comunitate, promovând valorile echipei și creând oportunități de colaborare și parteneriat.

În concluzie, resursele materiale pe care le gestionăm într-un sezon sunt variate și esențiale pentru atingerea obiectivelor noastre, fie ele de natură tehnică sau organizatorică.

c. Perioada prevăzută

Pentru echipa noastră de robotică, definirea obiectivelor pe termen scurt, mediu și lung este esențială pentru o planificare eficientă și o realizare progresivă a țelurilor stabilite. Fiecare etapă are un rol clar, adaptat complexității sarcinilor, asigurând utilizarea optimă a resurselor și eforturilor echipei.

Pe termen lung (4-5 luni),

toate eforturile noastre culminează în participarea la etapa regională, obiectivul principal din cadrul sezonului. Ne pregătim să ne prezentăm robotul și echipa la cel mai înalt nivel, iar scopul final este calificarea la etapa națională, unde dorim să ne demonstrăm abilitățile și progresul.

Pe termen scurt (2-4 săptămâni),

ne concentrăm pe activitățile inițiale care pun bazele întregului sezon. Aici, adesea ne ocupăm de strângerile de fonduri necesare pentru susținerea proiectelor și achiziționarea materialelor, esențiale pentru construcția robotului. În această perioadă, elaborăm un plan de bătaie detaliat, care include obiectivele strategice și acțiunile pe care trebuie să le întreprindem pentru a atinge succesul. De asemenea, stabilim evenimentele pe care dorim să le organizăm de-a lungul sezonului, fie ele competiționale, caritabile sau de promovare.

Pe termen mediu (1-3 luni),

acțiunile noastre se mută către partea practică și de execuție. Este perioada în care ne dedicăm proiectării și construcției robotului competițional, asigurându-ne că designul este optimizat pentru cerințele competiției și că piesele necesare sunt disponibile. În paralel, ne ocupăm de completarea logisticii, adică de planificarea și gestionarea resurselor necesare, precum și de organizarea evenimentelor stabilite în perioada anterioară. Tot aici, asigurăm buna funcționare a echipei și distribuim sarcinile în mod eficient pentru a atinge toate obiectivele propuse, până la sfârșitul acestei etape.

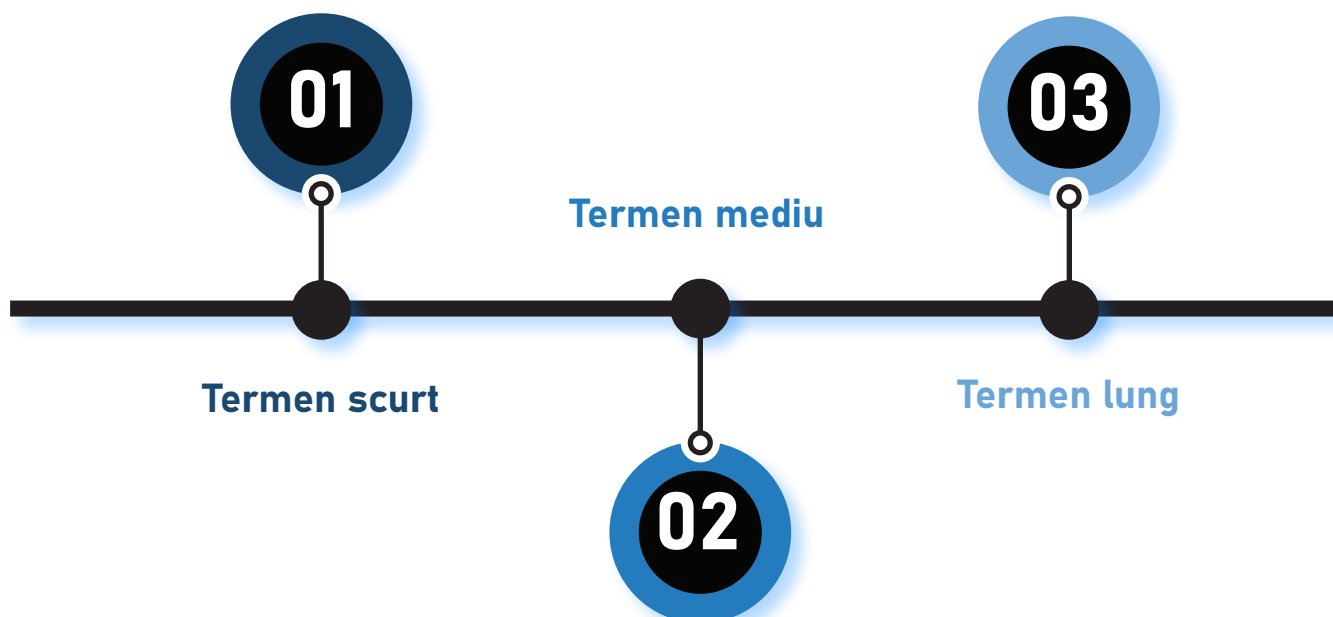
Astfel, printr-o planificare bine structurată pe termen scurt, mediu și lung, ne asigurăm că echipa noastră avansează constant și că toate obiectivele stabilite sunt realizate în mod eficient și strategic.

d. Factori externi

Factorii externi joacă un rol esențial în organizarea unui plan eficient pentru atingerea obiectivelor. De aceea, este important să îi luăm în considerare în detaliu și să adaptăm programul de lucru în funcție de aceștia. Astfel, putem optimiza timpul și evita perioadele de inactivitate. Chiar și atunci când suntem nevoiți să așteptăm după acești factori externi, este esențial să avem activități alternative pregătite, astfel încât echipa să rămână productivă și să nu pierdem timp valoros.

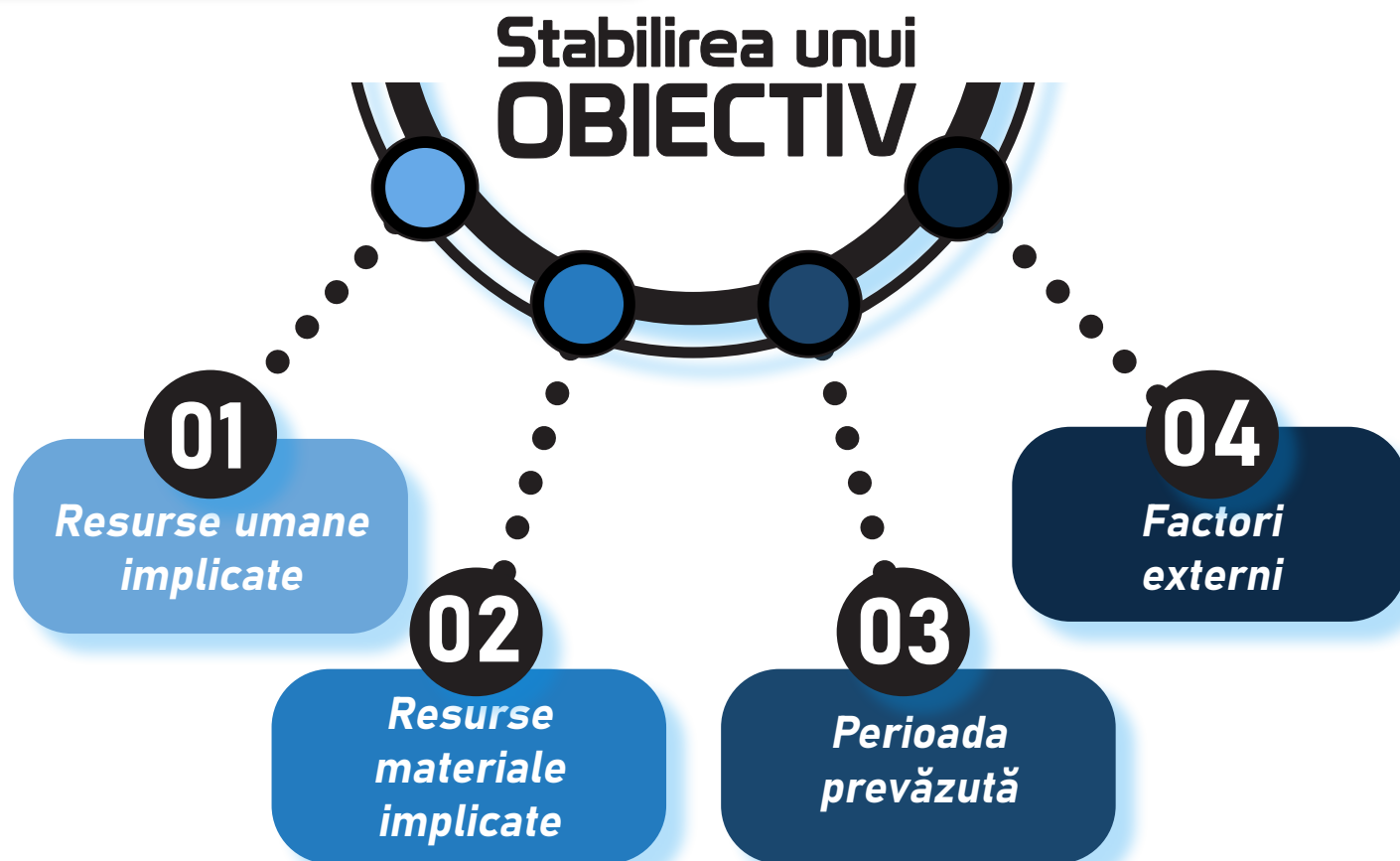
Ce am învățat?

În cadrul acestui proces de împărțire și eficientizare a sarcinilor, am învățat importanța unei planificări detaliate și a unei bune coordonări între membrii echipei. Am descoperit că definirea clară a responsabilităților pentru fiecare persoană sau departament nu doar că optimizează timpul, dar îmbunătățește și calitatea muncii. Prin împărțirea sarcinilor, am reușit să lucrăm mai organizat, să evităm suprapunerile și să ne concentrăm pe obiective specifice, ceea ce a crescut eficiența echipei. De asemenea, am învățat să anticipăm eventualele blocaje și să avem activități alternative pregătite, astfel încât să fim mereu productivi. Acest proces ne-a arătat cât de importantă este comunicarea și cum o bună organizare poate duce la rezultate mai rapide și mai eficiente.



I. Obiective

Obiectivele sezonului precedent

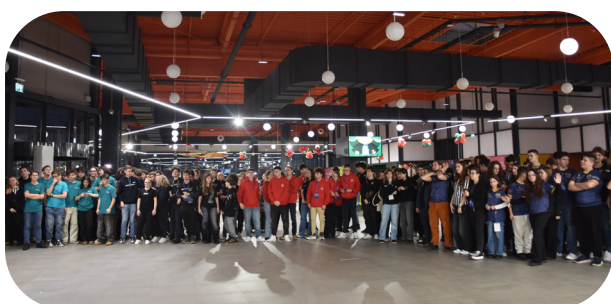


A. Obiectivele sezonului precedent

1. Optimizarea procesului de recrutare
Gestionarea eficientă a timpului și a repartizării sarcinilor
2. Introducerea sesiunilor de feedback și monitorizare a progresului personal
3. Organizarea de evenimente de care să beneficieze comunități cat mai numeroase



Îndeplinirea scopurilor



Îndeplinirea scopurilor menționate mai sus a reprezentat un pas important în dezvoltarea echipei noastre și în extinderea impactului pe care îl avem. Am optimizat procesul de recrutare, atrăgând membri noi, talentați și dedicați, ceea ce ne-a permis să creștem ca echipă și să abordăm noi provocări. Printr-o gestionare eficientă a timpului și o repartizare clară a sarcinilor, ne-am asigurat că fiecare proiect a fost finalizat la timp și la cel mai înalt standard de calitate.

Am implementat sesiuni de feedback, facilitând evaluarea constantă a progresului fiecărui membru și promovând o cultură de învățare continuă.

Am reușit să organizăm numeroase evenimente, implicând elevi și oameni din întreaga țară, oferindu-le ocazia să participe activ și să beneficieze de inițiativele noastre educaționale și sociale. Aceste acțiuni au consolidat legătura noastră cu comunitatea și au extins impactul nostru la nivel național.



Ce am învățat?

Așa cum reiese din cele menționate mai sus, echipa noastră, prin autoevaluare constantă, a identificat punctele slabe și a reușit să le corecteze înainte de începutul noului sezon. Am învățat cât de importantă este o planificare riguroasă a sarcinilor și, în același timp, am realizat că deschiderea și comunicarea în cadrul echipei sunt esențiale pentru un mediu de lucru sănătos. Împreună, am devenit mai buni în fiecare zi.



Obiectivele sezonului actual

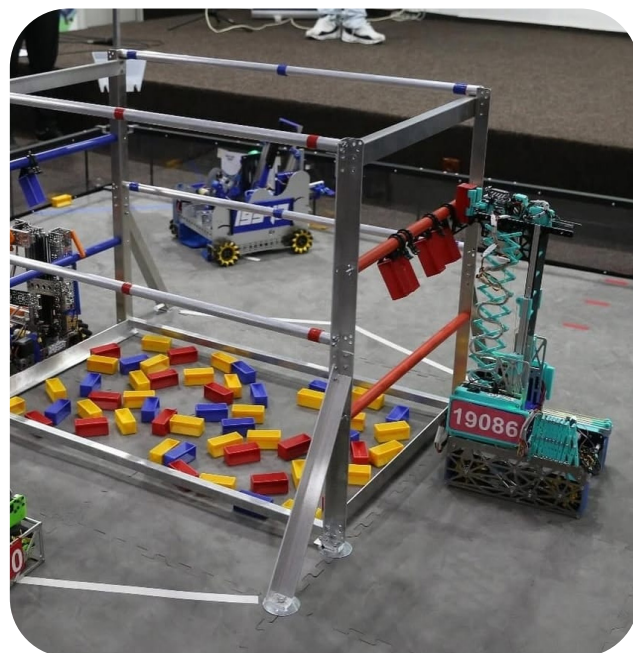
Obiectivele sezonului actual

Umane:

1. Stabilirea unui echilibru între activitățile echipei și responsabilitățile personale
2. Organizarea unor sesiuni de team building
3. Implementarea unui sistem de prioritizare a task-urilor

Materiale:

1. Crearea unui portofoliu pentru a atrage sponsorizări
2. Stoc intern de materiale
3. Îmbunătățirea echipamentului de prototipare



Îndeplinirea scopurilor



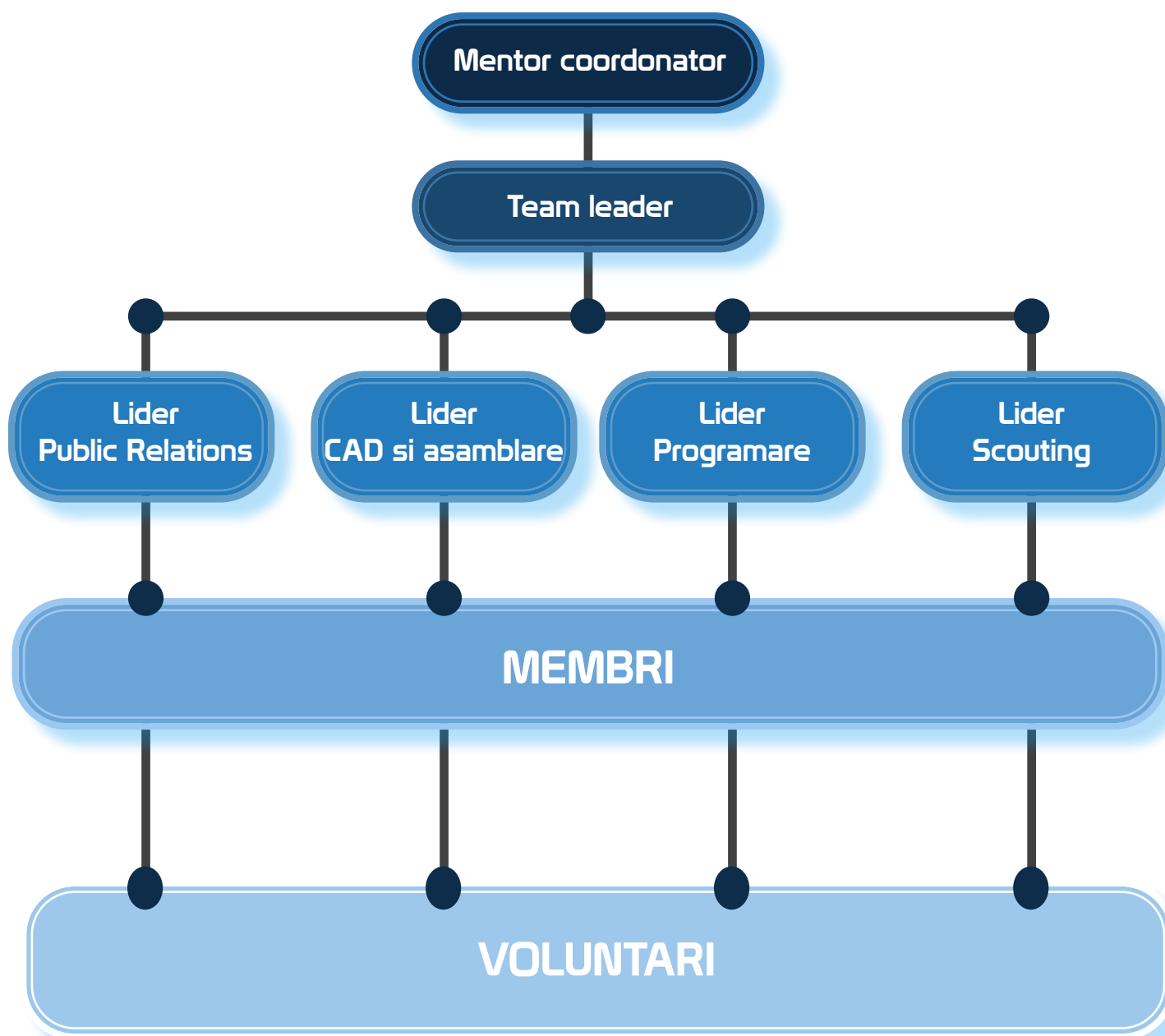
Obiectivele pe care le-am atins în acest sezon pot fi împărțite în două categorii: umane și materiale. Rezolvarea acestora a reprezentat baza pe care s-au construit rezultatele acestui sezon, asigurând coeziunea echipei și o gestionare eficientă a resurselor. Am realizat toate acestea printr-un proces de autoevaluare, identificând punctele slabe în urma unor sesiuni de feedback și brainstorming. Aceste sesiuni ne-au ajutat să descoperim zonele ce necesitau îmbunătățiri, cu scopul de a rezolva dilemele atât umane, cât și materiale. În final, am creat un mediu de lucru mai plăcut și mai eficient.

Ce am învățat?

Pe plan uman, am învățat cât de esențial este să menținem un echilibru între viața personală și muncă, prevenind astfel suprasolicitarea și asigurând un ritm sustenabil. Prin optimizarea modului de lucru, am economisit timp pe care l-am dedicat sesiunilor de team building. Aceste activități nu doar că ne ridică moralul, dar și întăresc legăturile din echipă, contribuind la o productivitate mai mare pe termen lung.

Pe plan material, am învățat mai întâi cum să obținem resursele necesare, punând accent pe impactul pe care l-am avut asupra partenerilor noștri și pe îmbunătățirea condițiilor de colaborare. După aceea, am analizat și identificat punctele slabe ale procesului de construcție și prototipare a robotului. Odată identificate aceste puncte, am investit strategic în rezolvarea lor, ceea ce ne-a permis să optimizăm procesul.

2.1. Structura echipei

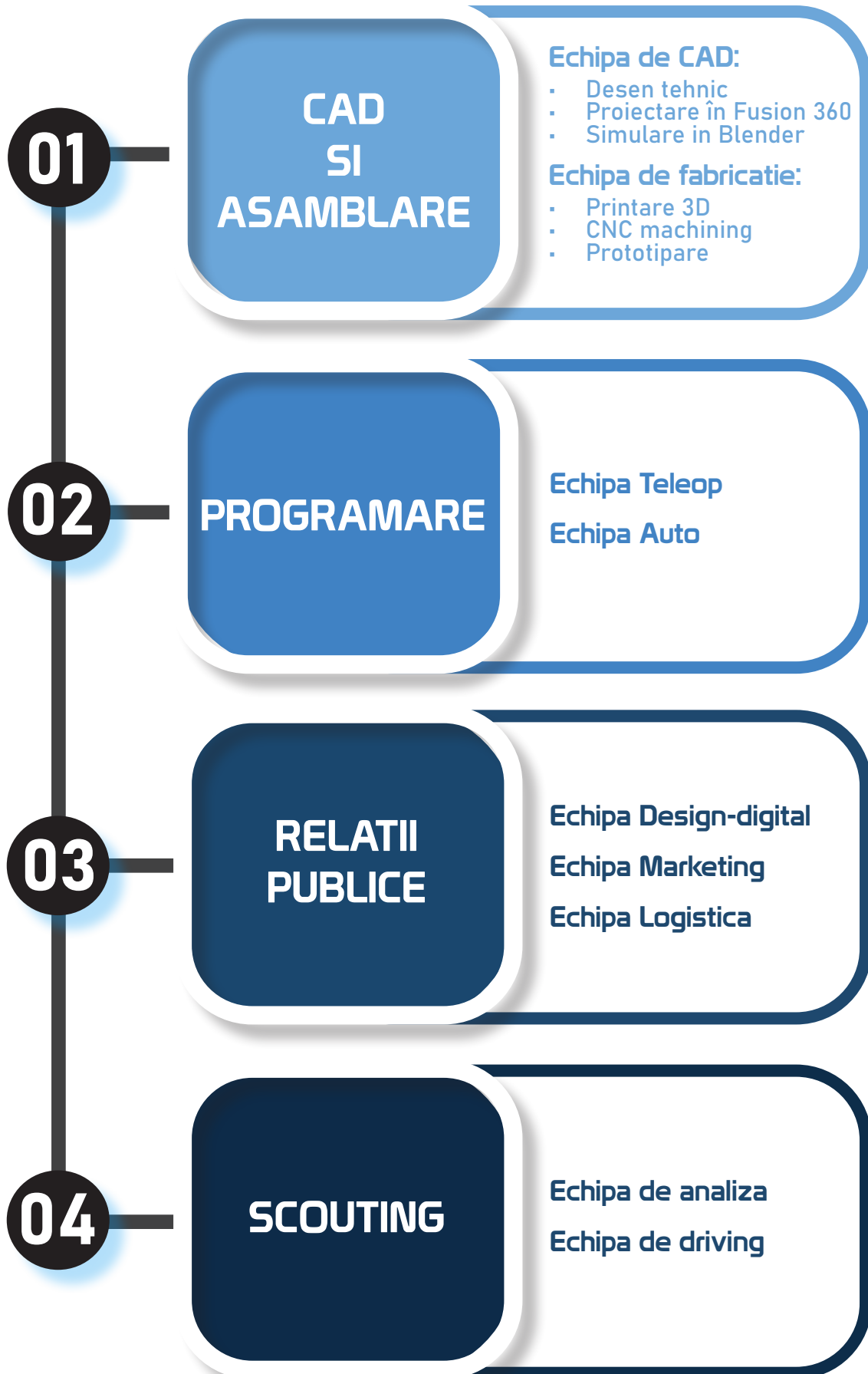


INTRODUCERE

Echipa noastră este structurată în patru departamente, două tehnice și două non-tehnice, fiecare fiind organizat în subdepartamente specializate. Membrii fiecărui subdepartament se concentrează pe perfecționarea competențelor specifice domeniului lor, însă nu se limitează doar la acesta. Ei posedă cunoștințe din întregul departament, ceea ce le permite să aibă o viziune de ansamblu și să colaboreze eficient în cadrul echipei, asigurând o integrare fluidă a abilităților și expertizei.

Decizia de a structura departamentele în subdepartamente a venit în urma unei analize atente a task-urilor pe care fiecare departament trebuia să le îndeplinească. După această reorganizare, am observat o îmbunătățire semnificativă a eficienței în executarea sarcinilor. Divizarea în subdepartamente ne-a permis să alocăm mai eficient resursele umane, facilitând o distribuție clară a responsabilităților și o mai bună coordonare între echipe. Această structură a creat un cadru optim pentru specializare și colaborare, contribuind astfel la creșterea performanței generale a echipei.

2.2. Departamentele echipei

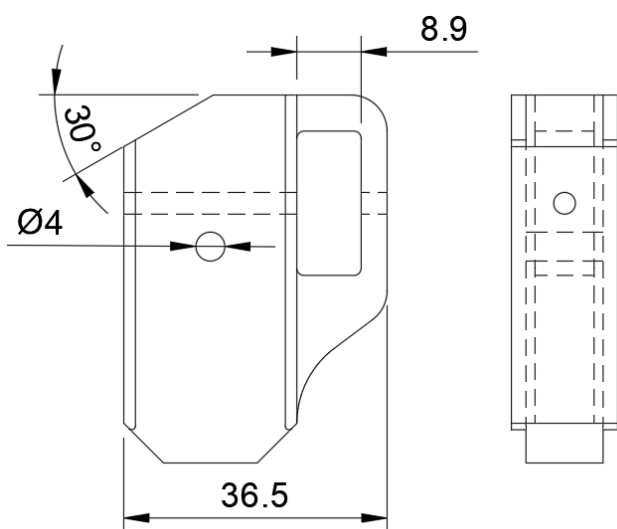


2.2.1. Departamentul de CAD si ASAMBLARE

a. Echipa de CAD

Desen tehnic

Echipa de CAD din cadrul Departamentului de CAD și Asamblare joacă un rol crucial în dezvoltarea unui proiect de succes. Prima etapă implică schițarea ideilor inițiale sub formă de desene tehnice, ceea ce permite o vizualizare clară a conceptelor propuse. Acest pas este esențial



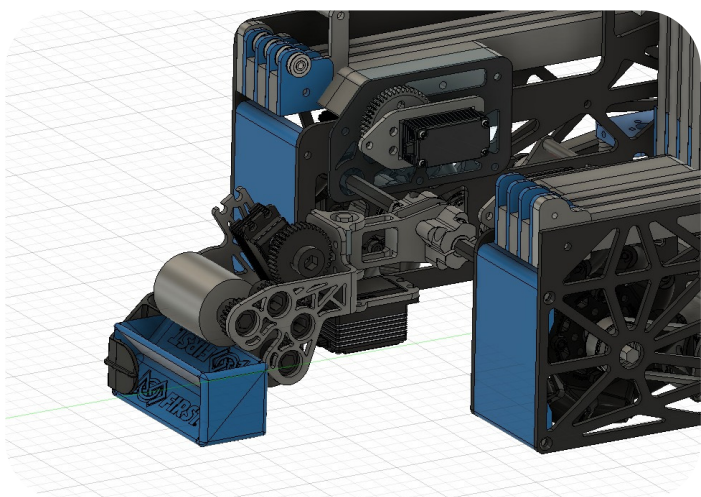
pentru explorarea și evaluarea diferitelor soluții de design, înainte de a trece la etapele ulterioare de proiectare și realizare. Faza de schițare nu doar că ajută la conturarea ideilor, dar contribuie și la prevenirea eventualelor erori în designul final, optimizând astfel procesul de construcție al robotului.

Pe baza acestor modele, echipa de CAD pregătește documentația tehnică detaliată, incluzând desene și instrucțiuni de asamblare, care vor ghida procesul de producție. Astfel, CAD-ul asigură un design eficient și bine planificat, ceea ce contribuie semnificativ la succesul robotului în competiții.

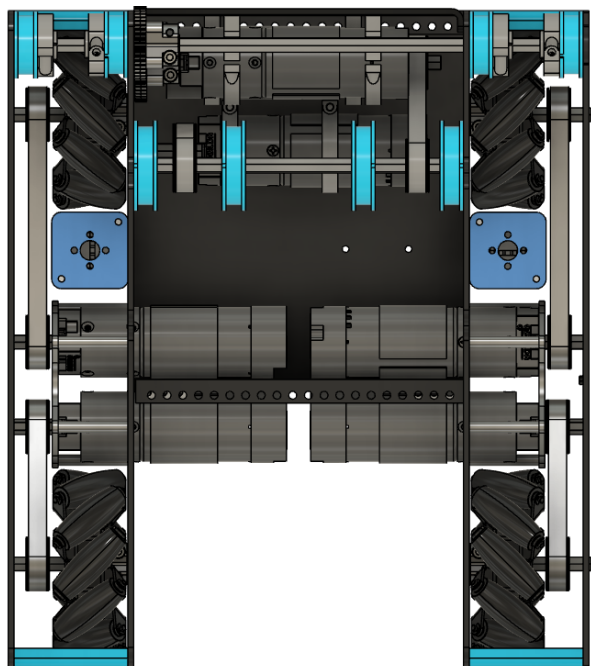
Proiectare în Fusion 360

Proiectarea în Fusion 360 oferă o platformă integrată și intuitivă, ideală pentru crearea și dezvoltarea componentelor mecanice și a ansamblurilor complexe. Unul dintre cele mai mari avantaje ale acestui software este abordarea sa colaborativă și structurat organizată, care permite echipei să lucreze eficient la un proiect, păstrând toate fișierele și versiunile într-un singur loc.

Proiectarea în Fusion 360 permite crearea unei game variate de componente și ansambluri mecanice, inclusiv toate tipurile de transmisii utilizate în inginerie. Indiferent dacă este vorba despre transmisii cu lanț, cu curea, cu angrenaje drepte sau elicoidale, Fusion 360 oferă instrumentele necesare pentru modelarea precisă și optimizarea fiecărui tip de transmisie.



Fusion 360 permite realizarea de schițe precise, urmate de extrudarea și modelarea tridimensională a pieselor. Instrumentele sale de design parametric și direct oferă flexibilitate, permițând modificări rapide în funcție de cerințele proiectului. Un alt avantaj major este posibilitatea de a simula comportamentul pieselor în diferite scenarii. De exemplu, prin modulele de analiză structurală și de simulare a mișcării, se pot testa forțele și tensiunile care acționează asupra componentelor, evitând erori în faza de producție.

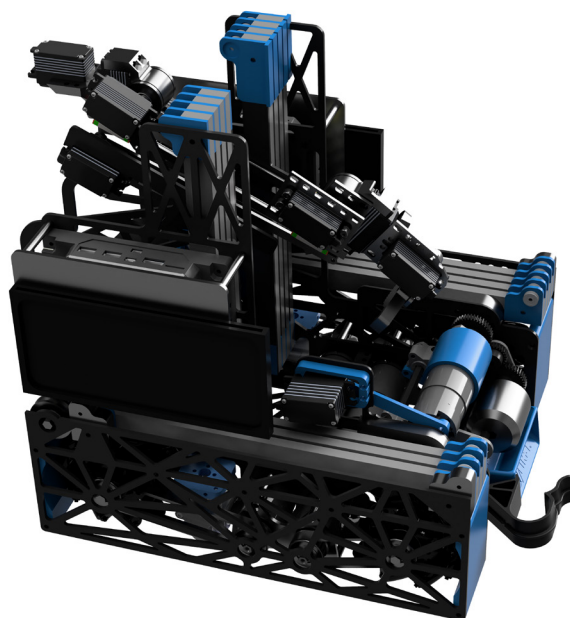
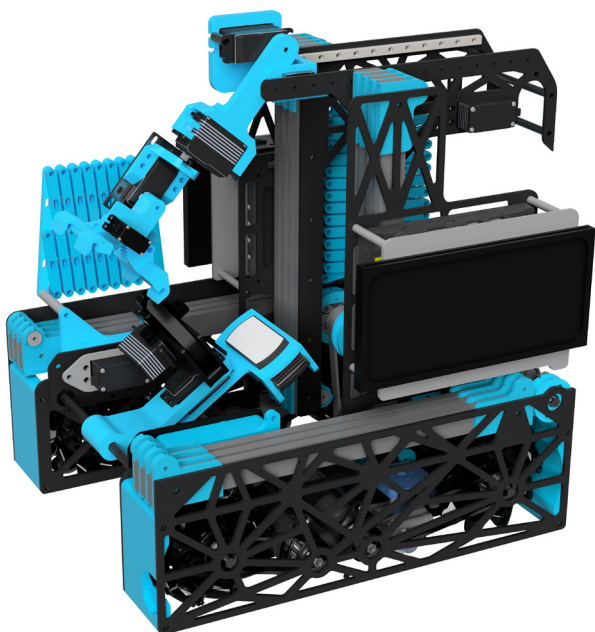


În plus, Fusion 360 integrează funcții de generare automată a traseelor pentru mașinile CNC, ceea ce permite trecerea rapidă de la proiectare la fabricație. Capacitatea de a lucra în echipă și de a partaja proiecte în cloud asigură o colaborare eficientă și o organizare clară a sarcinilor, fără riscul pierderii progresului sau a modificărilor esențiale.

Astfel, Fusion 360 a fost cea mai bună variantă pentru echipa noastră, acesta fiind un instrument complet, ideal pentru o proiectare structurat organizată, de la concept până la testare și fabricație, maximizând eficiența și reducând timpul de execuție al unui proiect.

Simulare în Blender

În cadrul echipei noastre, utilizăm Blender pentru realizarea de randări 3D de înaltă calitate, pe care le folosim atât în documentație, cât și pentru materiale promoționale și postări pe social media. Blender ne permite să creăm imagini realiste și detaliate, esențiale pentru a prezenta realizările noastre într-un mod atractiv și profesional.



Această activitate marchează un punct de întâlnire între departamentul de 3D și cel de design digital, unde colaborarea între cele două echipe asigură o integrare armonioasă a elementelor grafice și vizuale, rezultând materiale de impact.

b. Echipa de fabricație

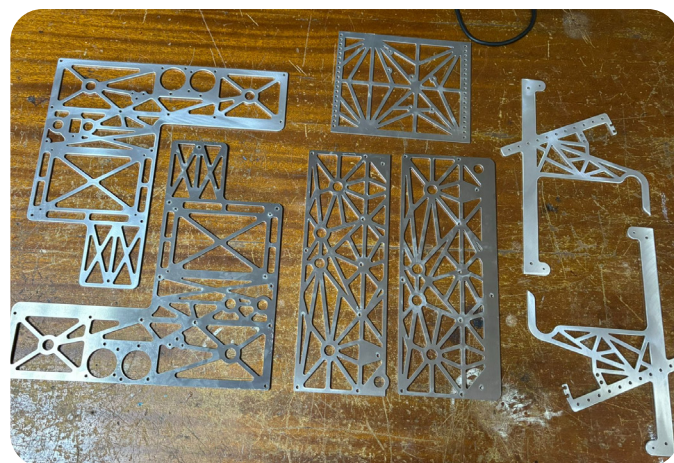
Printare 3D



Echipa de fabricare are un rol esențial în procesul de prototipare, fiind responsabilă de printarea pieselor solicitate de echipa CAD. Aceștia se asigură că fiecare piesă este realizată la standardele necesare, optimizând setările de printare pentru a obține cea mai bună calitate posibilă. Pe lângă activitatea de printare, echipa se ocupă de întreținerea și repararea imprimantelor 3D, garantând astfel funcționarea lor continuă și eficientă. În plus, gestionează stocurile de filament și piesele de schimb pentru imprimante, asigurându-se că există mereu resurse suficiente pentru desfășurarea activităților. Astfel, echipa de fabricare joacă un rol crucial în buna funcționare și dezvoltare a proiectelor.

CNC

Pe lângă acest aspect, echipa de fabricare gestionează și comandarea materialelor necesare pentru prelucrarea CNC și menține o evidență strictă a stocului acestora. Aceștia se asigură că există întotdeauna suficiente materiale disponibile, astfel încât procesul de fabricație să nu fie întrerupt. Prin această gestionare eficientă a resurselor și prin colaborarea strânsă cu partenerii externi, echipa de fabricare contribuie semnificativ la succesul și buna desfășurare a proiectelor.



Prototipare

După ce echipa de fabricare finalizează toate sarcinile legate de prelucrarea CNC și printarea 3D, aceștia se concentrează pe una dintre cele mai importante etape: prototiparea mecanismelor, construcția robotului final și întreținerea acestuia.

Pe parcursul acestui proces, echipa de fabricare menține o comunicare constantă cu echipa de CAD. Orice observație sau problemă descoperită în timpul prototipării este discutată împreună, iar ambele echipe își împărtășesc ideile și propunerile de îmbunătățire. Prin sesiuni de brainstorming și colaborare, lucrează pentru a optimiza fiecare mecanism în parte până când testele de prototipare sunt satisfăcătoare și mecanismul final este gata pentru implementare. Această colaborare continuă asigură o soluție tehnică eficientă și de calitate superioară.

2.2.2. Departamentul de PROGRAMARE

Echipa TeleOp

În cadrul departamentului de programare, echipa de teleop este responsabilă de programarea controlerelor pentru driveri, automatizarea mecanismelor robotului și integrarea unui număr cât mai mare automatizări. Scopul principal al echipei este să simplifice munca driverilor, asigurându-se că aceștia pot controla robotul cu ușurință și eficiență maximă.

Automatizările sunt esențiale în acest proces, deoarece permit robotului să execute acțiuni repetitive și complexe fără a necesita intervenția constantă a driverilor, contribuind astfel la performanțe mai consistente în timpul competițiilor.



Echipa Auto

Echipa Auto are ca scop principal crearea și dezvoltarea unor algoritmi de mișcare cât mai complecși, bazându-se pe traiectorii precise. Procesul începe prin colaborarea cu departamentul de scouting pentru a concepe o strategie de mișcare, după care echipa implementează un algoritm de bază, cât mai simplu, pentru a demonstra practic această strategie. Ulterior, se concentrează pe optimizarea algoritmilor și pe implementarea fall safe-urilor în cod, pentru a asigura stabilitatea și eficiența mișcărilor robotului.

La fel ca în Departamentul de CAD și Asamblare, echipa de programare trece prin mai multe metode de implementare a aceleiași idei, având ca obiectiv găsirea soluției celei mai eficiente. Scopul final este de a maximiza performanța robotului și de a obține cât mai multe puncte în cele 30 de secunde critice din timpul competiției, prin utilizarea unor algoritmi cât mai optimi și bine testați.

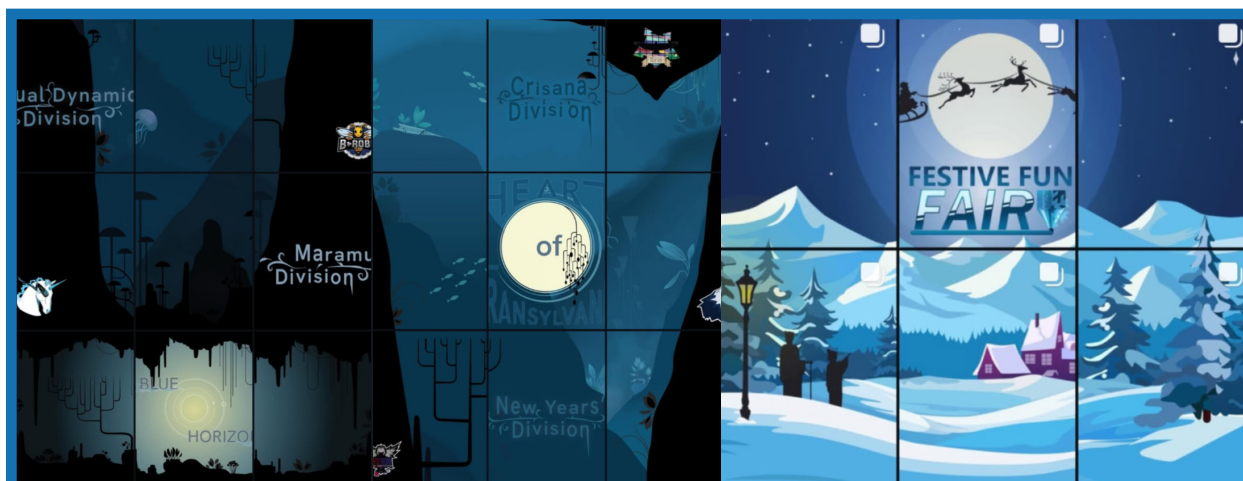


2.2.3. Departamentul de RELATII PUBLICE

Echipa Design-digital:

Departamentul de Relații Publice include o echipă vitală, echipa de design digital, care se ocupă de crearea și gestionarea imaginii echipei. Această echipă este responsabilă pentru realizarea designurilor destinate postărilor pe rețelele de social media, asigurându-se că mesajele și valorile echipei sunt comunicate într-un mod atractiv și coerent.

Pe lângă social media, echipa de design digital lucrează la elaborarea graficii pentru caietul tehnic și portofoliul echipei, documente esențiale pentru prezentarea proiectelor într-o manieră profesională și organizată. De asemenea, echipa se ocupă de crearea designurilor pentru toate materialele promoționale ale echipei, de la stickere, tricouri și bannere, până la pin-uri și alte obiecte personalizate.



Prin toate aceste activități, echipa de design digital se asigură că imaginea echipei este unitară, profesionistă și de impact, atât în mediul online, cât și în cadrul competițiilor, evenimentelor la care echipa participă sau pe care aceasta le organizează. Astfel, designul nu este doar despre estetică, ci reprezintă un instrument-cheie pentru comunicarea identității și valorilor echipei, contribuind la succesul general al acesteia.

Echipa de marketing

Echipa de marketing are ca rol gestionarea comunicării echipei, atât online, cât și în relațiile cu partenerii și sponsorii. Aceasta se ocupă de redactarea și gestionarea tuturor textelor, inclusiv a postărilor pe social media, colaborând strâns cu echipa de design digital pentru a asigura o imagine coerentă și profesionistă.

Pe lângă elaborarea textelor pentru portofoliu și caietul tehnic, echipa de marketing menține și dezvoltă relațiile cu alte echipe, sponsori și parteneri, fiind mereu în căutare de strategii noi și eficiente pentru atragerea de noi colaboratori și sponsorizări. Astfel, echipa explorează constant noi modalități de abordare a potențialilor parteneri și sponsori, asigurând un flux continuu de resurse și susținere pentru proiectele echipei.

Un aspect esențial al activității echipei de marketing este organizarea campaniilor de strângere de fonduri, o sarcină vitală pentru susținerea proiectelor echipei. Astfel, echipa de marketing nu doar gestionează comunicarea, ci joacă un rol important în asigurarea resurselor necesare pentru succesul nostru.



Echipa de logistică



Echipa de logistică are un rol esențial în organizarea și coordonarea evenimentelor. Această echipă se ocupă de întregul proces, de la brainstorming-ul de idei și planificarea evenimentelor, până la gestionarea tuturor detaliilor logistice. Aceasta include evaluarea necesităților, alocarea resurselor umane și materiale, stabilirea și structurarea rolurilor, precum și comanda materialelor necesare pentru eveniment.

Prin colaborarea cu toate celelalte echipe din departamentul de PR, echipa de logistică reușește să creeze evenimente de înaltă calitate, care aduc beneficii atât echipelor din comunitatea FTC, cât și oamenilor din comunitatea locală, și nu numai. În plus, această echipă se ocupă și de conceperea listelor finale de cumpărături, gestionând comenzile propriu-zise și deconturile pentru materialele solicitate de celelalte departamente. Astfel, echipa de logistică asigură buna funcționare a tuturor evenimentelor și proiectelor echipei, contribuind direct la succesul acestora.

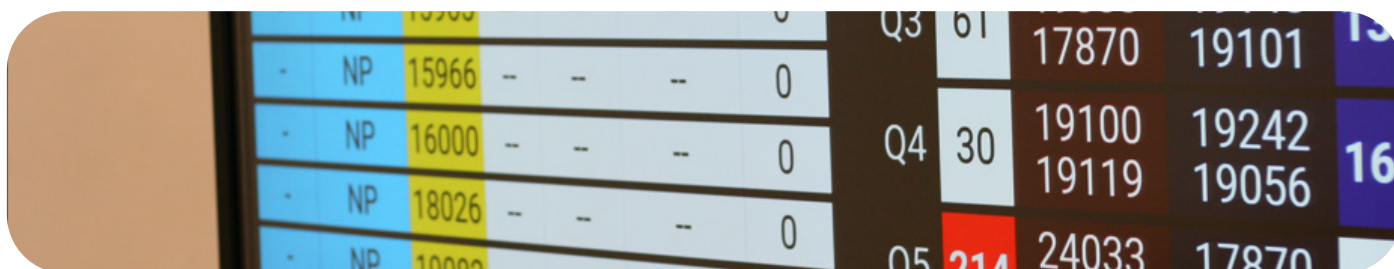
2.2.4. Departamentul de SCOUTING

Echipa de analiză

Echipa de analiză al Departamentul de Scouting are un rol strategic esențial pentru echipă, având ca scop principal monitorizarea performanțelor celorlalte echipe, atât la nivel regional, cât și național. Această echipă colectează și analizează date despre fiecare echipă în parte, inclusiv performanțele lor, strategiile pe care le utilizează și modificările pe care le fac în decursul sezonului, atât în ceea ce privește robotul competițional, cât și în strategia lor generală.

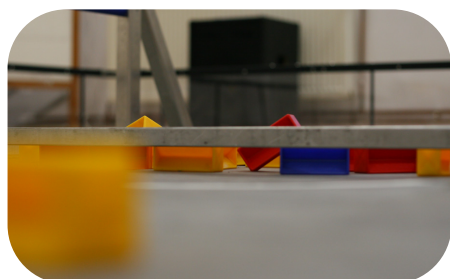
Pe baza acestor informații, echipa de scouting creează o bază de date cuprinzătoare, care devine un instrument de referință. Informațiile colectate ajută driving team-ul să dezvolte cele mai eficiente strategii de joc și să își perfecționeze tacticile pe baza cunoștințelor acumulate. Astfel, departamentul de scouting contribuie direct la creșterea performanței echipei în competiții, asigurând o abordare informată și bine fundamentată în fiecare meci.

Totodată, echipa de analiză joacă un rol important și în sprijinirea departamentului de programare, în special a echipei de auto, oferindu-le sugestii strategice pentru perioada de autonomie a robotului. Prin analizarea datelor și evaluarea performanțelor din antrenamente și competiții, echipa de analiză identifică cele mai eficiente mișcări și secvențe de acțiuni care pot fi implementate. Această colaborare asigură optimizarea perioadei de autonomie pentru a câștiga cât mai multe puncte, crescând astfel șansele de succes și performanța generală a robotului în competițiile oficiale.



NP	15966	--	--	--	0	Q3	61	17870	19101
NP	16000	--	--	--	0	Q4	30	19100	19242
NP	18026	--	--	--	0			19119	19056
NP	19000	--	--	--	0	05	214	24033	17870

Echipa de driving



Echipa de driving colaborează strâns cu echipa de analiză pentru a concepe cele mai eficiente strategii de joc. Scopul lor este să se antreneze pe baza acestor strategii, perfecționându-și abilitățile și optimizând performanța pe teren. Pe lângă acest aspect, echipa de driving lucrează îndeaproape cu departamentul de programare, în special cu echipa de teleop, pentru a optimiza perioada controlată a meciului. Prin integrarea unui număr cât mai mare de automatizări, urmăresc să simplifice sarcinile driverilor, făcând manevrele robotului mai consistente și rapide pe teren, asigurând astfel un avantaj competitiv.

Aceștia au, de asemenea, responsabilitatea de a organiza și participa la antrenamente periodice alături de alte echipe din întreaga țară. Aceste sesiuni de pregătire au rolul de a simula condițiile reale de competiție și de a le oferi ocazia să testeze și să îmbunătățească strategiile dezvoltate. Colaborarea cu alte echipe le permite să se confrunte cu diverse stiluri de joc și să își adapteze rapid tacticile. Astfel, prin aceste antrenamente constante, echipa se asigură că este cât mai bine pregătită pentru competiția oficială, îmbunătățind atât coordonarea, cât și eficiența pe teren.

3. Organizare financiara

3.1. Strategii

Sponsori

Strategiile noastre de găsire a sponsorilor sunt bine structurate și eficiente, implicând mai multe etape esențiale. În primul rând, creăm o listă detaliată cu datele de contact ale firmelor de top din fiecare județ, pentru a ne asigura că ne adresăm unor potențiali parteneri. Următorul pas este contactarea acestor firme, prin apeluri telefonice sau email, în cadrul cărora le prezentăm activitățile echipei noastre de robotică, proiectele noastre și necesitatea de a găsi parteneri care să ne sprijine în realizarea obiectivelor.

După ce stabilim o conexiune și întâlnim interes din partea unei firme, le trimitem un portofoliu de parteneriat. Acest document este esențial pentru a oferi o imagine completă asupra echipei noastre. În portofoliu, ne prezentăm echipa, roadele muncii noastre, realizările din proiectele trecute, planurile pentru proiectele viitoare, precum și obiectivele sezonului actual. De asemenea, includem o secțiune dedicată planurilor de sponsorizare, unde explicăm clar beneficiile pe care le pot obține partenerii noștri.

Planurile de sponsorizare sunt structurate în patru categorii, fiecare oferind un nivel diferit de expunere:

1. Planul Bronze:

Pentru sponsorizări între 2.000 și 5.000 lei, partenerii primesc expunere pe fluturași, afișe promoționale și pe canalele noastre de social media.

2. Planul Silver:

Pentru sponsorizări între 5.000 și 12.000 lei, partenerii primesc toate beneficiile planului Bronze, plus expunere suplimentară pe rollup-uri și pe spiderwall la evenimentele noastre.

3. Planul Gold:

Pentru sponsorizări între 12.000 și 25.000 lei, pe lângă expunerea oferită în planurile anterioare, partenerii beneficiază de vizibilitate pe tricourile echipei.

4. Planul Main:

Pentru sponsorizări de peste 25.000 lei, sponsorii primesc toate avantajele din celelalte planuri, plus expunere direct pe robotul competițional, asigurându-le o vizibilitate maximă în cadrul competițiilor și evenimentelor.

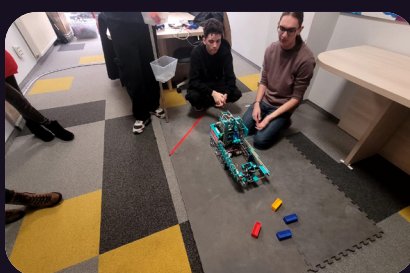
Considerăm esențial ca orice proiect non-profit să dezvolte un portofoliu de parteneriat bine structurat și profesional. Acest document reprezintă prima impresie pe care un potențial partener sau sponsor și-o poate forma despre inițiativa echipei tale. Cu cât este mai bine realizat, cu atât cresc șansele de a atrage atenția companiilor care dispun de resursele necesare pentru a colabora cu tine. În plus, portofoliul oferă detalii despre beneficiile de promovare de care partenerii pot profita. În cazul echipei noastre, acest portofoliu a fost un adevărat succes încă de la prima implementare.

Relații

Am conceput un plan bine structurat pentru a menține relații solide și de lungă durată cu toți sponsorii echipei noastre. Oferim fiecăruia dintre parteneri prezentări detaliate, fie în persoană, fie prin intermediul conferințelor online, în patru momente cheie ale sezonului. Aceste etape sunt:

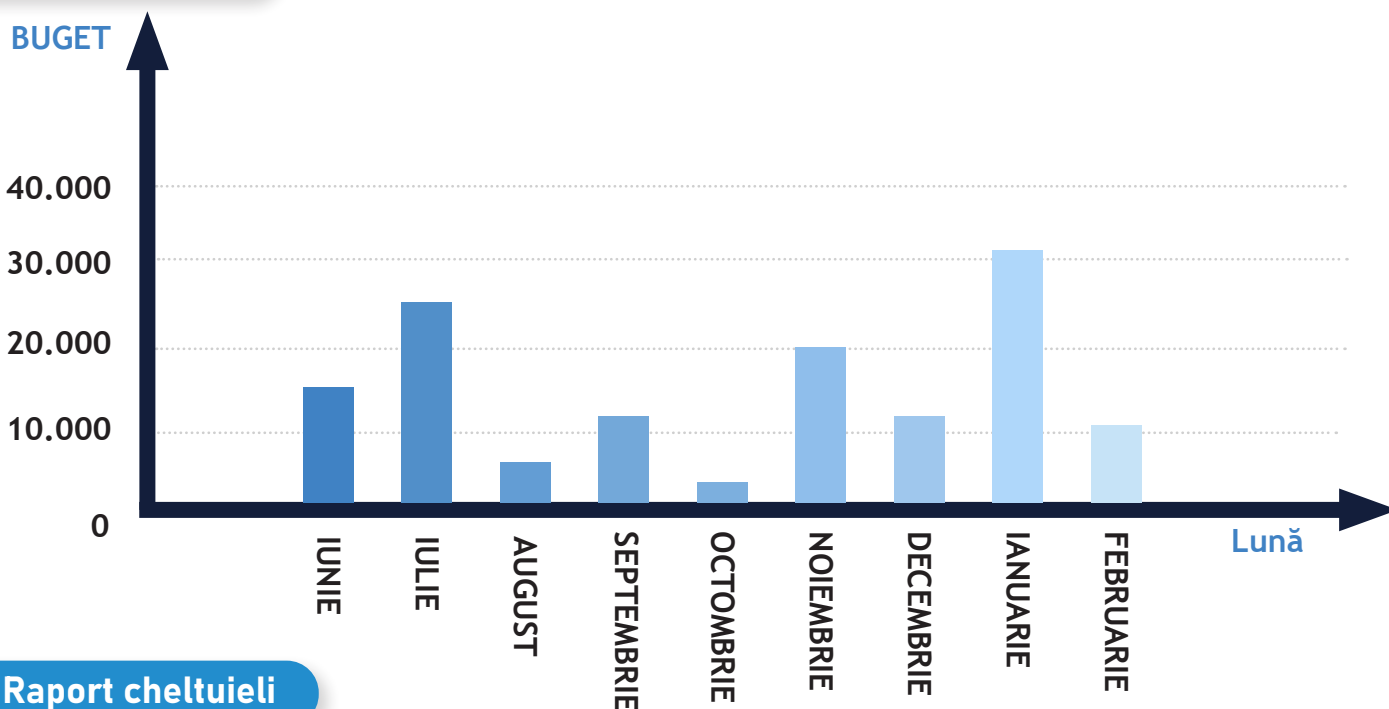
1. *În prima lună a sezonului, când le explicăm tema jocului și împărtășim principalele noastre idei.*
2. *După participarea la Meet-uri, când le prezentăm rezultatele obținute.*
3. *Înainte de competiția regională, când le arătăm robotul în forma sa finală și discutăm despre iterațiile prin care a trecut.*
4. *După regională, când discutăm rezultatele și planurile noastre de viitor.*

Aceste întâlniri frecvente contribuie la întărirea relațiilor de încredere cu partenerii noștri, asigurând continuitatea sprijinului lor și o colaborare eficientă pe termen lung.

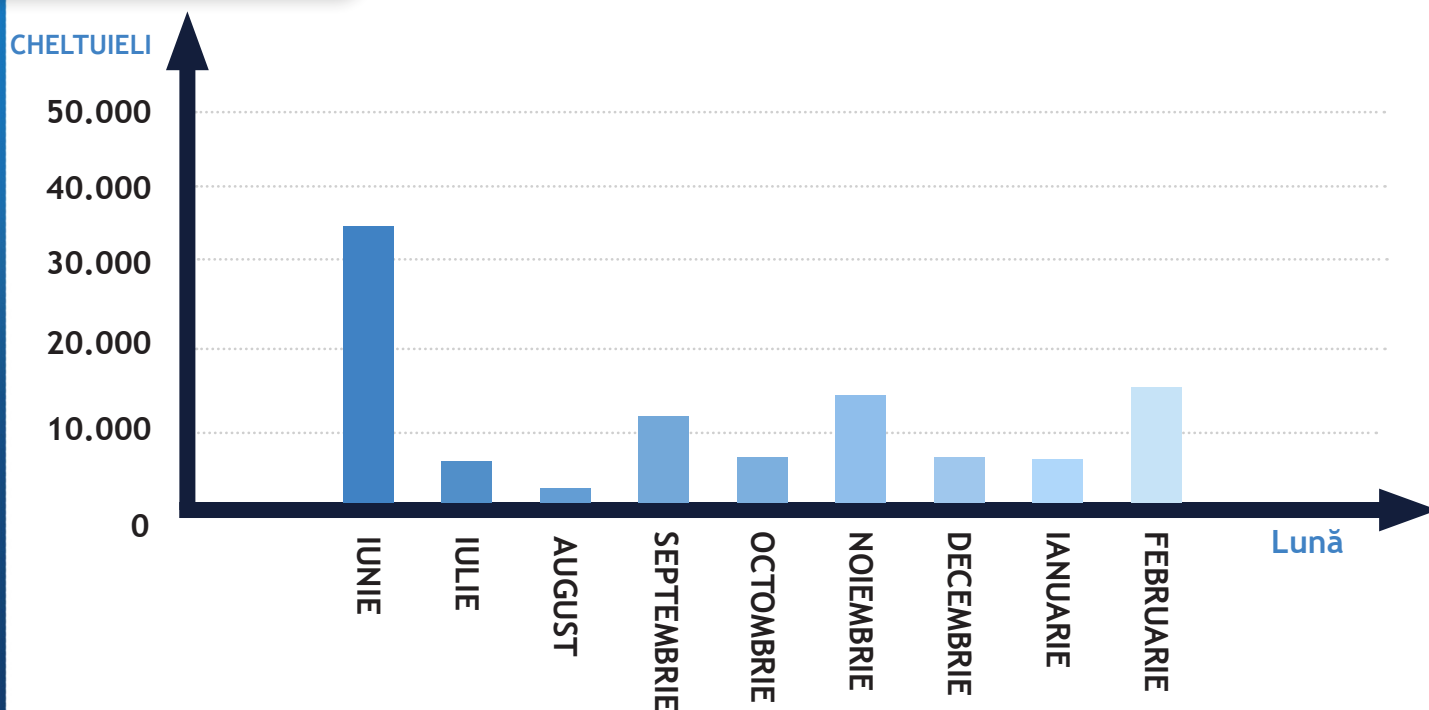


3.2. Buget

Raport buget



Raport cheltuieli



Împărțirea bugetului echipei în acest sezon a reprezentat unul dintre cele mai importante aspecte ale strategiei noastre logistice. Bugetul a fost structurat în patru categorii esențiale: participarea la competiție, construcția robotului, activitățile de outreach și modernizarea laboratorului.

Prioritatea numărul unu a fost alocarea fondurilor pentru participarea la competiție, incluzând cheltuielile de transport și cazare. Asigurarea bugetului necesar pentru ca echipa să participe efectiv la competiție a fost esențială pentru succesul nostru.

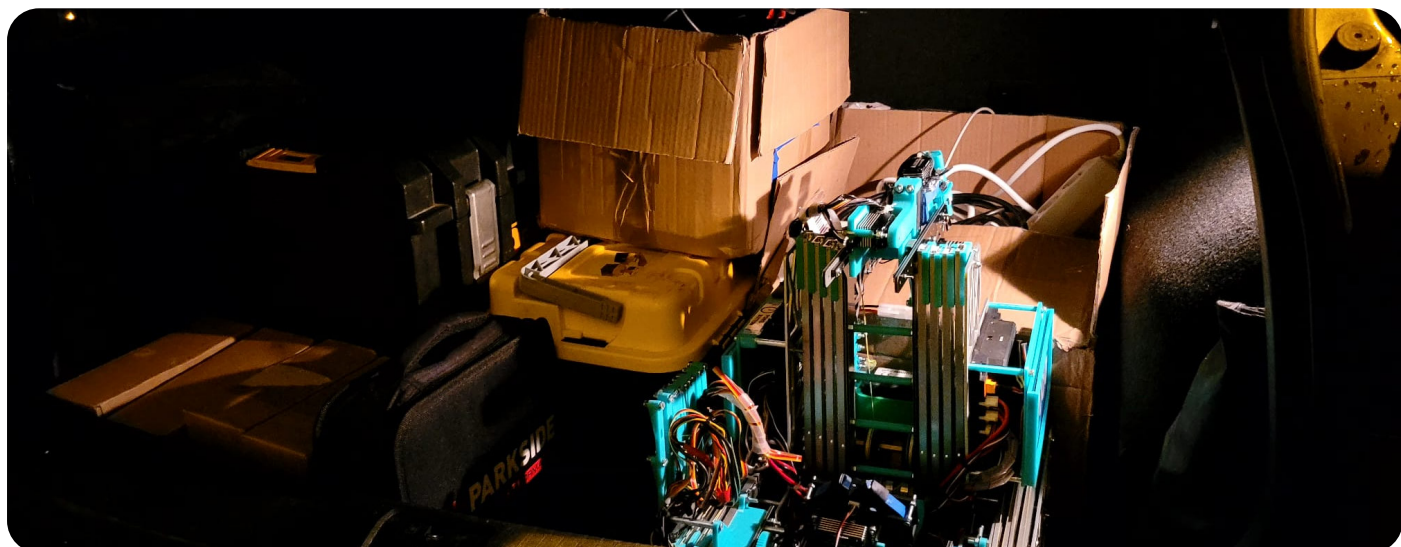


A doua categorie ca importanță a fost alocarea fondurilor pentru construcția robotului. Am realizat trei liste de necesități: o listă cu materiale și componente obligatorii, una cu elemente care ar aduce un mare avantaj și ar îmbunătăți robotul, și una cu componente neobligatorii. Prioritar, am achiziționat articolele obligatorii, iar din bugetul rămas, am avansat către cele din lista de avantaje și, dacă a fost posibil, am abordat și lista neobligatorie.

A treia categorie a fost outreach-ul, unde am făcut liste de necesități pentru organizarea evenimentelor și am alocat fondurile pe baza obligațiilor imediate, asigurând resursele necesare pentru derularea activităților de promovare și implicare comunitară.

Ultima categorie a fost modernizarea laboratorului. La fel ca în cazul robotului, am creat liste cu echipamente obligatorii, utile și neobligatorii. Prioritatea a fost achiziționarea echipamentelor esențiale, iar dacă au rămas fonduri disponibile după acoperirea celorlalte categorii, am avansat către achizițiile din listele suplimentare.

Această structură bine organizată ne-a ajutat să gestionăm eficient resursele financiare și să ne asigurăm că fiecare aspect al proiectului primește atenția și fondurile necesare.



3.3. Cheltuieli pe departament

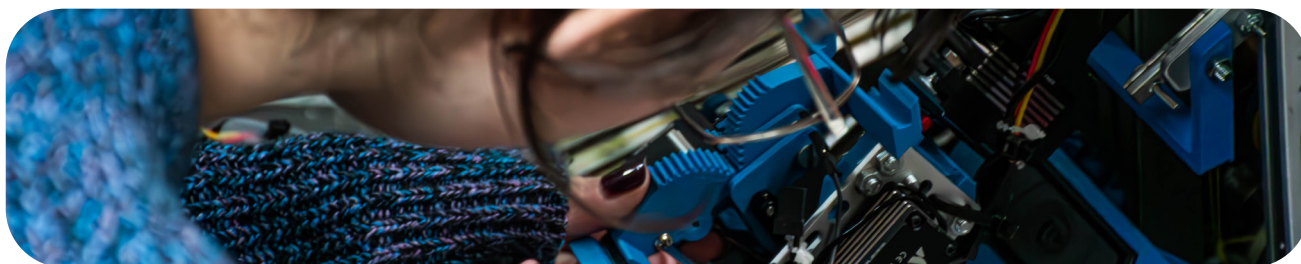
CAD și ASAMBLARE

Departamentul de CAD și Asamblare gestionează toate investițiile legate de construcția robotului. Acestea includ achiziționarea și utilizarea echipamentelor și materialelor necesare pentru realizarea robotului, de la componente electronice de bază până la piese structurale și consumabile pentru echipamentele de producție (CNC și imprimante 3D).

1. Piese structurale și materiale auxiliare: Această categorie include piese fabricate, precum cele de la Gobilda, esențiale pentru structura robotului, precum și materiale suplimentare ca și axe din alamă și aluminiu, care contribuie la asamblarea și funcționalitatea robotului.



2. Electronica: În această categorie sunt incluse motoarele și servourile, care reprezintă elementele cheie pentru mișcarea și funcționarea robotului, acestea având directă legătură cu partea mecanică a robotului.



3. Materiale consumabile pentru CNC: Acestea includ materiale precum aluminiul, lemnul și dibonul, care sunt utilizate pentru prelucrarea pieselor de structură personalizate din construcția robotului.

4. Materiale consumabile pentru imprimanta 3D: Filamentele de diverse tipuri, precum TPU, PLA, PETG și ABS, sunt necesare pentru a printa componente personalizate pentru robot, folosind tehnologia de imprimare 3D.

Toate aceste investiții sunt esențiale pentru asigurarea funcționării optime și a performanței robotului în competiții.

PROGRAMARE

Departamentul de programare este responsabil de toate comenzile legate de electronică, cu excepția celor pentru servo-uri și motoare, gestionate de departamentul de CAD și Asamblare. Aceștia gestionează comenzile în trei categorii principale:

1. Senzori:

Această categorie include senzori de toate tipurile și encodere pentru odometrie, care sunt esențiale pentru monitorizarea și controlul precis al mișcărilor robotului.



2. Cablare:

Aceasta cuprinde tot ce ține de cabluri, adaptoare, echipamente de cositorit și soluții pentru gestionarea cablurilor (cable management), asigurând o conexiune eficientă și organizată între toate componentele electronice ale robotului.



3. Electronică:

Această categorie include echipamente precum control hub-uri, extension hub-uri, driver hub, controlere și controlere LED, toate necesare pentru gestionarea și coordonarea funcțiilor robotului.



RELAȚII PUBLICE

Departamentul de PR se ocupă de toate comenzile necesare pentru organizarea evenimentelor și activităților echipei. Aceste comenzi sunt structurate în mai multe categorii pentru a asigura o organizare eficientă:

1. Materiale promoționale - Această categorie include tricouri personalizate, badge-uri, bannere, flyere, stickere, pixuri, corturi și alte materiale destinate promovării și reprezentării vizuale a echipei la evenimente.
2. Echipament electronic - Aceasta cuprinde echipamente precum plăci de captură video pentru transmisii live, trepiede, stativ tv afișare scor, camere foto, cabluri și prelungitoare, baterii de rezervă pentru camere, carduri de memorie și alte accesorii necesare pentru documentarea și transmiterea profesională a evenimentelor.
3. Necesități logistice - Include transportul materialelor și al echipei de organizare, costurile pentru închirierea spațiului, achiziția unui terenului oficial, cazarea echipei și alte necesități logistice esențiale pentru buna desfășurare a evenimentelor.



SCOUTING

Departamentul de scouting este cel mai economic dintre toate departamentele, deoarece nu necesită investiții financiare suplimentare. Membrii acestuia utilizează fie propriile telefoane, tablete sau laptopuri, fie echipamentele deja existente în echipă. Informațiile colectate și bazele de date sunt create folosind programe și platforme gratuite, asigurând astfel o gestionare eficientă a resurselor fără costuri suplimentare.

4. Voluntari

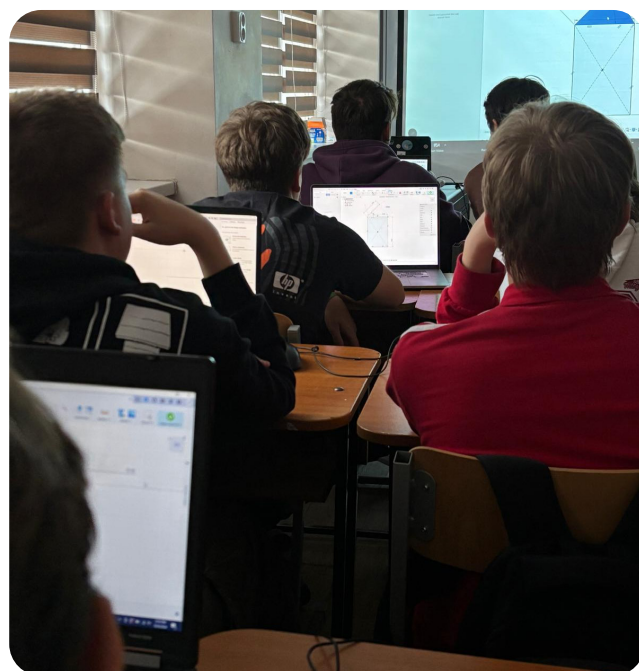
4.1. Procesul de recrutare

Pentru a asigura o integrare eficientă și o dezvoltare personalizată a noilor membri, în acest an am desfășurat un proces de recrutare bine structurat, dedicat celor șase clase de elevi nou-veniți la liceul nostru, totalizând peste 170 de participanți. Aceste întâlniri au avut ca scop familiarizarea elevilor cu competiția de robotică în care suntem implicați, prezentarea robotului dezvoltat de echipă și evidențierea valorilor fundamentale promovate de programul FIRST, cum ar fi Gracious Professionalism.



Obiectivele întâlnirilor

Prezentările noastre au fost concepute pentru a oferi o privire de ansamblu asupra a ceea ce înseamnă să fii parte din echipa noastră, accentuând importanța colaborării și a respectului reciproc. În cadrul acestor sesiuni, am avut ocazia să subliniem nu doar aspectele tehnice ale competiției, dar și valorile etice care guvernează activitatea noastră. Gracious Professionalism nu se referă doar la competiție, ci și la modul în care ne comportăm unii cu alții, la spiritul de echipă și la angajamentul față de excelență. Ne dorim să formăm nu doar ingineri și programatori, ci și cetățeni responsabili și conștienți de impactul pe care îl au asupra comunității.



Abordarea interactivă



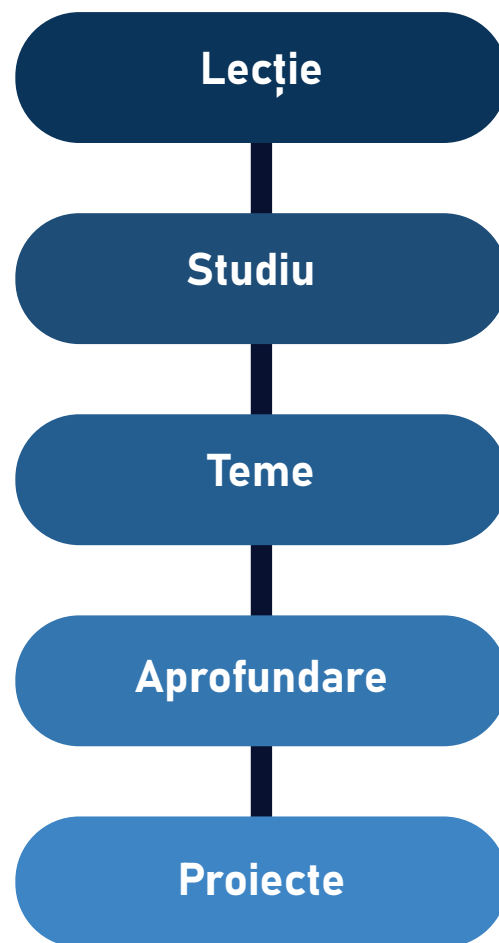
Pentru a îmbunătăți interacțiunea cu participanții, am inclus sesiuni interactive, invitând atât elevii, cât și profesorii să își împărtășească pasiunile și abilitățile.

Aceste discuții deschise ne-au ajutat să identificăm interesele fiecărui participant și să stabilim modul în care acestea pot fi integrate în activitățile echipei noastre.

4.2. Procedura de învățare

Un aspect esențial al acestui proces a fost modul în care am abordat recrutarea. După finalizarea sesiunilor introductive, am desfășurat o serie de interviuri individuale cu fiecare nou venit. Aceste discuții au fost esențiale pentru a explora în profunzime aspirațiile, aptitudinile și interesele fiecărui voluntar. Ne-am dorit să înțelegem nu doar ce îi motivează să se alăture echipei, ci și ce competențe pot aduce și cum pot contribui la succesul proiectelor noastre. Scopul acestor interviuri a fost de a contura un parcurs personalizat, care să permită fiecărui membru să își aducă aportul optim la succesul echipei.

De exemplu, unii dintre voluntari au menționat că au experiență anterioară în programare, în timp ce alții au fost mai atrași de aspectele mecanice ale roboticii. Aceste informații ne-au permis să înțelegem mai bine cum să îi integrăm în structura echipei, să le atribuim sarcini care să le pună în valoare abilitățile și să le oferim oportunități de învățare în domeniile în care doresc să se dezvolte. Este important pentru noi să creăm un mediu în care fiecare membru se simte valorizat și motivat să contribuie.



Cursuri introductive

În urma acestor interviuri, am decis să organizăm cursuri introductive pentru fiecare departament, menite să familiarizeze noii voluntari cu specificul activităților desfășurate. Aceste cursuri nu doar că au oferit informații valoroase despre fiecare domeniu, dar au și promovat un sentiment de apartenență la echipă. Voluntarii au avut ocazia să interacționeze unii cu alții și să își dezvolte abilități de colaborare, esențiale în activitatea noastră.

După finalizarea cursurilor introductive, am extins oferta de formare printr-o serie de sesiuni avansate, personalizate pentru a răspunde nevoilor fiecărui departament. Aceste sesiuni au fost concepute să aprofundeze cunoștințele tehnice sau non-tehnice și să ofere abilități practice aplicabile, asigurând o pregătire completă și relevantă pentru activitățile departamentelor.



CAD și ASAMBLARE

Cursul de proiectare 3D a oferit voluntarilor o introducere completă în conceptele și tehnicile de bază necesare pentru realizarea proiectelor tehnice. Programul a fost structurat în patru module principale:

Modulul 0: Noțiuni de bază în mecanică și interpretarea desenelor tehnice
Voluntarii au început prin a învăța despre tipurile de șuruburi, unelte și procese tehnologice, oferindu-le o bază solidă pentru a înțelege și interpreta corect desenele tehnice esențiale în proiectele mecanice.

Modulul 1: Proiectare asistată de calculator (CAD)

Acest modul a introdus voluntarii în utilizarea programului Fusion 360 și în principiile de bază ale designului asistat de calculator. Au învățat să creeze schițe 2D, să prelucreze suprafețe, să lucreze cu componente și să integreze elemente mecanice, cum ar fi roțile dințate și curelele de transmisie. Modulul s-a încheiat cu crearea unui ansamblu final, pregătit pentru realizare.

Modulul 2: Imprimante 3D și principiile de funcționare

Voluntarii au fost instruiți în funcționarea imprimantelor 3D, în special în cazul imprimantelor FFF (Fused Filament Fabrication). Au învățat despre caracteristicile materialelor și întreținerea corectă a imprimantelor pentru a obține rezultate optime.

Modulul 3: Slicere și setări de printare

Au învățat să utilizeze slicer-ele, să elaboreze setările de printare, să adauge suporturi pentru obiectele complexe și să asigure compatibilitatea între materiale și imprimantă.

Cursul s-a încheiat cu o serie de evaluări practice, care au inclus interpretarea desenelor tehnice în CAD, realizarea de proiecte personale și lucrul în echipă. Aceste activități le-au oferit voluntarilor o oportunitate de a aplica cunoștințele acumulate, consolidându-le abilitățile în designul și fabricarea 3D.



În cadrul cursului de mecanică, voluntarii au fost instruiți să abordeze designul robotului din perspectiva cerințelor terenului de joc. Aceștia au studiat aspecte esențiale precum manevrabilitatea și agilitatea robotului, învățând să identifice soluții tehnice care să le permită optimizarea performanțelor pe teren. De asemenea aceștia au învățat cum să aleagă materialele potrivite pentru construcția robotului și cum să interpreteze schițele tehnice realizate de colegii din echipa de CAD.

De asemenea, aceștia au fost instruiți să găsească soluții rapide în situații neprevăzute și, foarte important, cum să își păstreze calmul și să nu se panicheze atunci când lucrează sub presiune. Aceste abilități sunt esențiale pentru succesul în competițiile de robotică și pentru dezvoltarea personală a fiecărui participant. Formare practică le-a oferit instrumentele necesare pentru a gândi critic și a face alegeri informate în cadrul procesului de construcție.

Înțelegere

Aprofundare

Aplicare

PROGRAMARE

Cursul de programare a reprezentat o componentă esențială a programului nostru de formare, având un impact semnificativ asupra dezvoltării competențelor tehnice și de gândire logică ale voluntarilor. În cadrul acestui curs, participanții au avut ocazia să învețe bazele limbajului de programare Java. Aceștia au dobândit cunoștințe fundamentale necesare pentru scrierea codului ce controlează funcțiile robotului, de la mișcări simple până la execuția unor traiectorii mai complexe.

Acest curs nu s-a limitat doar la învățarea teoretică a limbajului de programare, ci a fost structurat în așa fel încât să le ofere voluntarilor o înțelegere profundă a modului în care logica programării este aplicată în practică.

Am pus un accent deosebit pe practica de programare, organizând multiple sesiuni de coding practice. În aceste sesiuni, voluntarii au avut ocazia să pună în aplicare cunoștințele acumulate, lucrând la proiecte mici, dar relevante pentru scopul final - programarea robotului. Fiecare participant a lucrat în echipă, colaborând pentru a rezolva diverse probleme tehnice și pentru a implementa soluții inovative. Această abordare colaborativă nu doar că le-a consolidat abilitățile de programare, dar i-a ajutat și să învețe unii de la alții, împărtășind idei și strategii.



Înțelegere

Aprofundare

Aplicare

RELAȚII PUBLICE

La cursul organizat de departamentul de Relații Publice, voluntarii au avut ocazia să învețe o gamă variată de abilități esențiale pentru gestionarea eficientă a imaginii și comunicării unei echipe de robotică. Aceștia au aprofundat tehnici de comunicare atât cu sponsorii, cât și cu alte echipe, învățând cum să construiască relații profesionale durabile și cum să transmită eficient valorile și obiectivele echipei. În plus, au învățat să gestioneze imaginea publică a echipei, creând campanii de promovare care să reflecte corect misiunea și realizările echipei. Toate aceste aptitudini sunt necesare pentru a face parte din cadrul echipei de marketing din cadrul departamentului de PR.



Un alt aspect important al cursului a fost partea de logistică din spatele organizării de evenimente. Voluntarii au învățat să planifice și să coordoneze toate detaliile necesare pentru desfășurarea cu succes a unui eveniment, de la organizarea spațiului până la comunicarea cu participanții și promovarea în mediul online și offline. Aceste abilități sunt esențiale pentru un viitor membru a echipei de logistică din cadrul departamentului de PR.

Voluntarii au fost instruiți în utilizarea unor programe populare de design grafic, precum Photoshop, Ibis Paint, Krita, Clip Studio, Adobe Illustrator, Adobe InDesign și multe altele. Aceste instrumente le-au permis să creeze elemente grafice variate, de la postere și logo-uri pentru evenimentele pe care le organizăm, la materiale promoționale și prezentări digitale, necesare pentru a susține imaginea echipei de robotică.

La finalul cursului, cei interesați au avut oportunitatea de a-și alege un rol specific în cadrul departamentului de Relații Publice, în funcție de abilitățile și interesele lor. Aceștia au putut să se alăture echipei în desfășurarea proiectelor actuale, lucrând îndeaproape cu ceilalți membri la campanii de promovare, organizarea de evenimente și relaționarea cu sponsorii.



Înțelegere

Aprofundare

Aplicare

4.3. Feedback

Pe lângă toate aceste activități, am organizat și sesiuni de feedback, unde voluntarii au avut ocazia să își exprime opiniile și sugestiile referitoare la procesul de învățare și activitățile desfășurate. Această comunicare deschisă ne-a permis să ajustăm programele și să ne asigurăm că nevoile și așteptările lor sunt îndeplinite. Ne dorim ca fiecare membru să se simtă valorizat și să aibă un cuvânt de spus în cadrul echipei, contribuind astfel la o atmosferă de colaborare și sprijin reciproc.

Prin aceste sesiuni de formare aprofundată, nu doar că le-am oferit noilor voluntari competențe tehnice și creative, ci și un sentiment de apartenență și de responsabilitate față de echipă. Credem că investiția în dezvoltarea lor personală și profesională nu doar că le va îmbunătăți experiența în echipă, dar va contribui și la succesul proiectelor noastre.

Ne propunem, astfel, să construim o comunitate unită, formată din tineri talentați și pasionați, capabilă să facă față provocărilor viitoare și să își atingă obiectivele prin colaborare și inovație. Prin acest proces de recrutare, formare și integrare, suntem încrezători că echipa noastră va continua să evolueze și să înfrunte cu succes provocările viitoare.

Impactul pe termen lung

Investiția în tineri nu se oprește aici. Ne dorim să creăm un cadru propice pentru dezvoltarea continuă a membrilor noștri, care să le permită să își exploreze potențialul maxim. Acest lucru poate include oportunități de mentorat din partea membrilor mai experimentați, participarea la conferințe și competiții externe, precum și dezvoltarea de proiecte individuale sau de grup care să contribuie la formarea lor profesională.

De asemenea, ne propunem să extindem colaborările cu alte echipe și organizații, pentru a permite tinerilor să învețe din experiențele altora și să își dezvolte rețelele profesionale. Aceasta va crea un mediu în care inovarea este încurajată, iar ideile noi sunt apreciate.

Ce am învățat?

În concluzie, procesul nostru de recrutare, integrare și formare nu este doar o formalitate, ci o bază solidă pe care construim o echipă puternică și unită. Ne propunem să continuăm să investim în tineri, să le oferim oportunități de dezvoltare personală și profesională și să creăm un mediu de lucru pozitiv, în care toți membrii echipei se simt valorizați și inspirați să contribuie. Aceasta este cheia succesului nostru pe termen lung, iar prin dedicarea și eforturile fiecăruia, suntem convinși că vom reuși să facem o diferență semnificativă în comunitatea noastră și în domeniul roboticii.

SUCCES

incredere

profesionalism

empatie

sinceritate



CAPITOLUL 2

OUTREACH

I. MASS-MEDIA

Pentru echipa noastră de robotică, vizibilitatea și prezența activă în mediul online și în presa locală sunt esențiale pentru a ne consolida imaginea, a atrage sprijin și a inspira tinerii să se implice în proiectul nostru. Social media ne oferă oportunitatea de a ne conecta direct cu publicul nostru, de a împărtăși progresul proiectelor și de a arăta impactul competițiilor la care participăm. Prin platformele de socializare, putem ajunge la un public mai larg, inclusiv potențiali sponsori, comunitatea atât locală cât și cea FTC din România și nu numai.

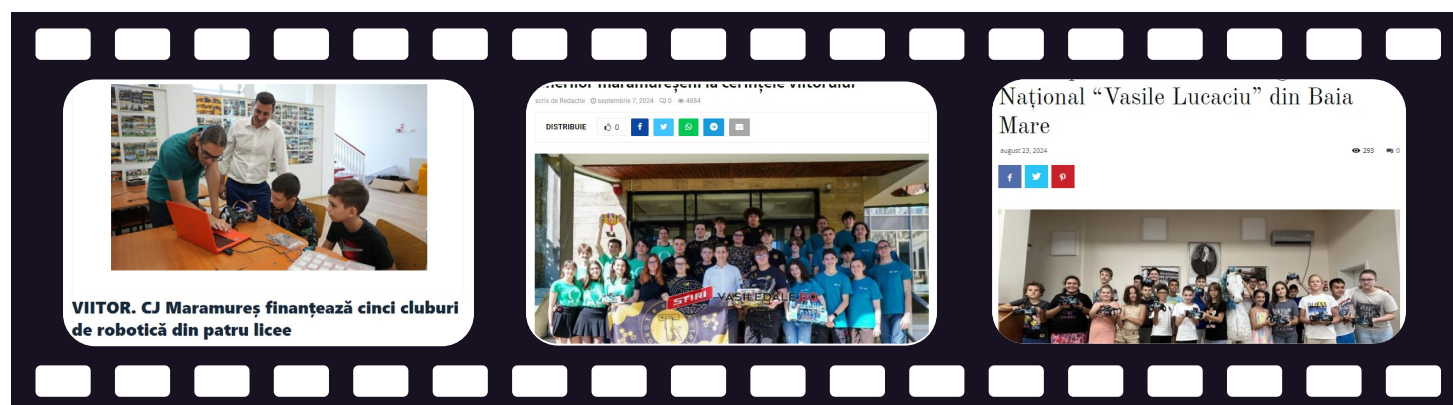
Pe de altă parte, prezența în presa locală ne permite să ne facem cunoscuți la nivel comunitar, să informăm despre reușitele noastre și să atragem atenția asupra importanței educației în domeniul STEM. Aparițiile în ziare, reviste sau la posturi de televiziune locale oferă credibilitate echipei și ne conectează cu susținători locali, care ne pot ajuta să ne atingem obiectivele.

Combinarea acestor două canale de comunicare - online și offline - este esențială pentru a ne asigura că mesajul nostru ajunge la cât mai multe persoane, construind în același timp o comunitate puternică în jurul echipei noastre.

Totodată, prin intermediul mass-media, echipa noastră reușește să promoveze toate proiectele importante, inclusiv inițiativele caritabile și cele educaționale. Acestea includ cursuri gratuite sau activități deschise publicului larg, prin care dorim să educăm comunitatea în legătură cu domeniile STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică), valorile programului FIRST și competițiile de robotică.



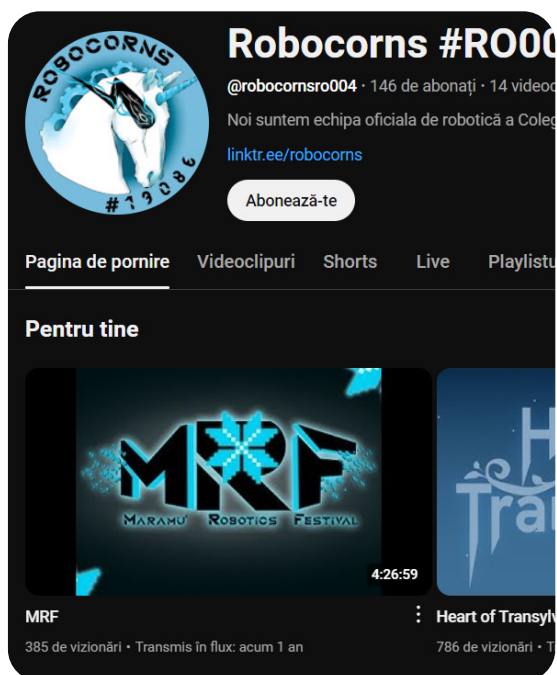
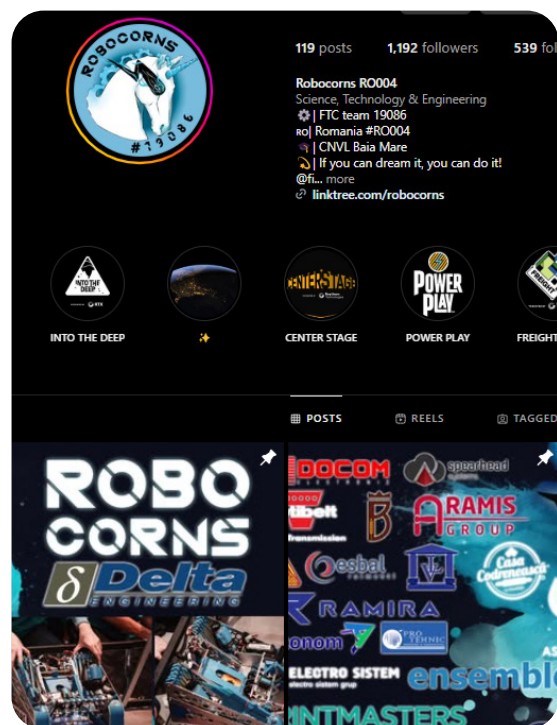
Prin vizibilitatea obținută în presă și pe rețelele sociale, putem atrage atenția asupra oportunităților educaționale pe care le oferim și încurajăm tinerii să se implice activ în tehnologie și inovație. Astfel, ne consolidăm rolul de formatori și mentori în comunitate, promovând în același timp valorile colaborării, inovației și excelenței în cadrul competițiilor FIRST și dincolo de acestea.



1.1.Social-Media

Echipa noastră este prezentă pe toate rețelele sociale, de la Instagram și YouTube până la Spotify, unde am lansat propriul imn al echipei. Dintre toate platformele, suntem cei mai activi pe Instagram, de-a lungul ultimilor ani, am înregistrat o creștere exponențială atât în calitatea postărilor, cât și în frecvența acestora.

Pe toate conturile noastre sociale, împărtășim atât rezultatele competiționale, cât și activitățile pe care echipa le desfășoară. O componentă esențială a acestor platforme este promovarea sponsorilor noștri. Aceștia sunt evidențiați în conformitate cu planurile de sponsorizare detaliate în portofoliul nostru de parteneriat. În acest fel, ne îndeplinim cu succes partea noastră din cadrul colaborărilor, oferind vizibilitate partenerilor care ne sprijină în atingerea obiectivelor echipei.

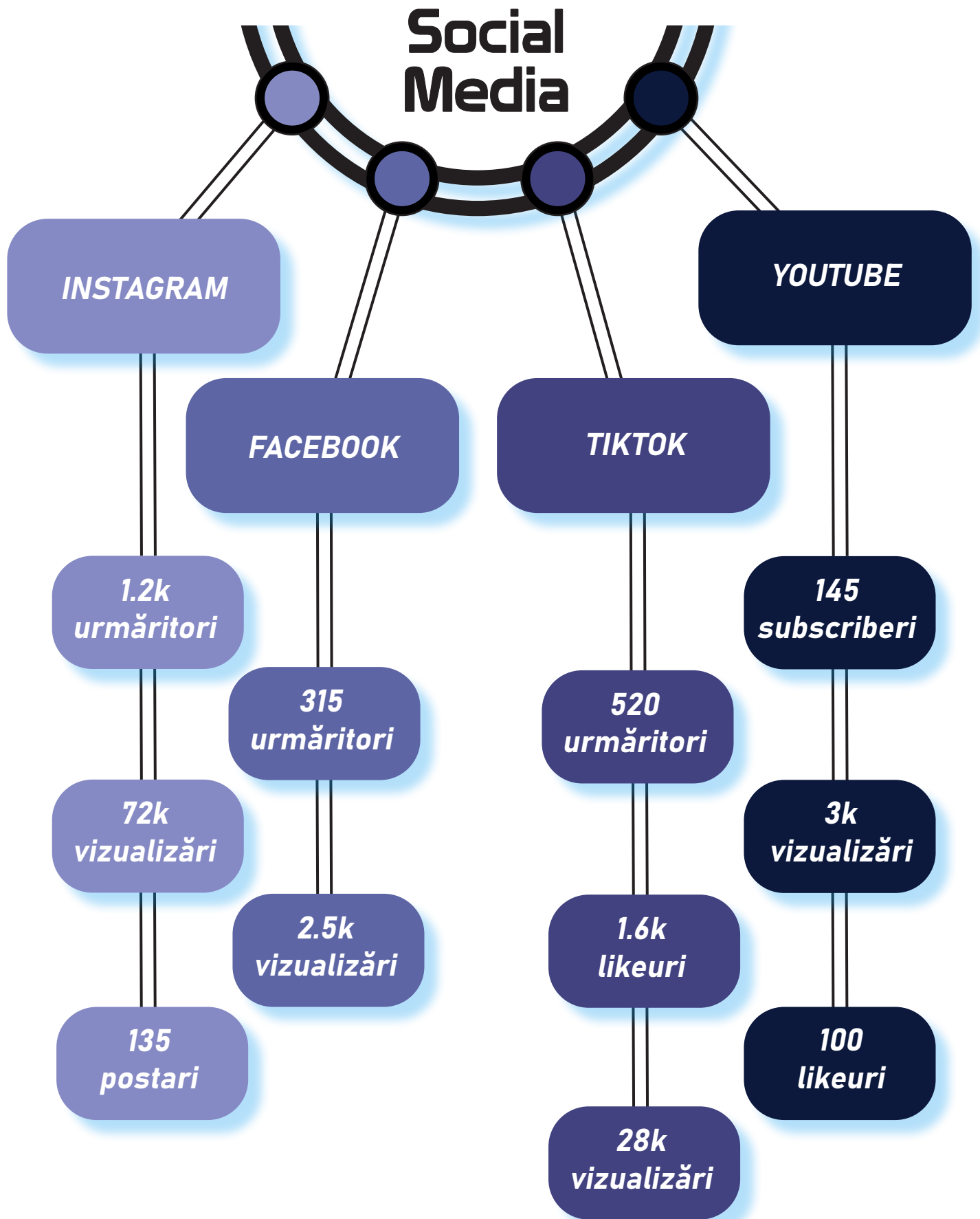


De asemenea, în acest sezon, am realizat colaborări cu multiple echipe atât din comunitatea națională de FTC, cât și din cea internațională, în cadrul cărora echipa noastră de design digital a conceput și realizat postări pentru promovarea evenimentelor comune. Aceste postări au fost distribuite atât pe profilul nostru, cât și pe profilurile echipelor colaboratoare, evidențiind parteneriatele și activitățile pe care le desfășurăm împreună.

Aceste colaborări ne-au permis să creăm o comunitate mai puternică și să promovăm schimbul de cunoștințe și experiențe între echipe, consolidând legăturile în cadrul competiției și dincolo de ea. Acest efort colectiv, reflectat prin activitatea noastră în social media, ajută la promovarea valorilor colaborării și susținerii reciproce în lumea roboticii.



Impactul pe social media



1.2.Presa

Aparițiile echipei noastre în presa locală au motive asemănătoare cu cele din social media. Ne propunem să ne promovăm nu doar rezultatele și realizările, ci și evenimentele pe care le organizăm pentru comunitatea locală. Prin intermediul articolelor și interviurilor, dorim să informăm publicul despre activitățile noastre, care nu doar că aduc valoare comunității, dar și contribuie la educația tinerilor în domeniile STEAM.

În plus, considerăm esențial să ne promovăm partenerii și sponsorii, recunoscându-le contribuția vitală în sprijinul echipei noastre. Prin menționarea acestora în materialele de presă, ne asigurăm că vizibilitatea lor crește, consolidând astfel relațiile de parteneriat și încurajând sprijinul continuu. Această abordare ne ajută să construim o comunitate puternică și să inspirăm alți susținători să se alăture cauzei noastre.



IMPORTANT / o lună în urma

BAIA MARE – Competiție de robotică la Colegiul Național „Vasile Lucaciu”

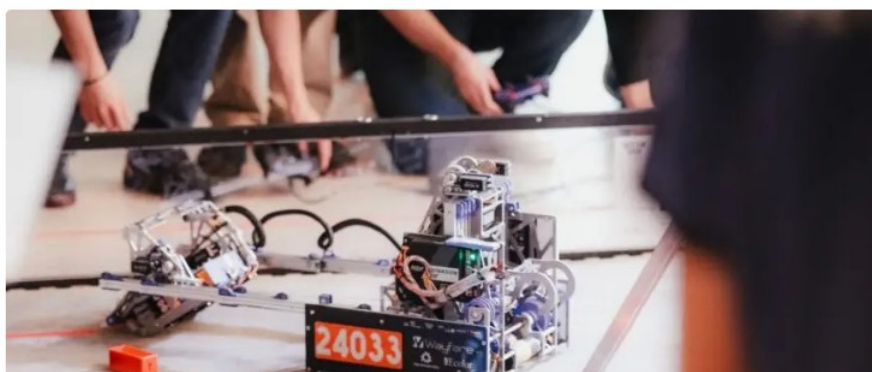
Echipa de robotică Robocorns a Colegiului Național „Vasile Lucaciu” din Baia Mare anunță că sâmbătă, 18 ianuarie, în incinta liceului baimărean va avea loc o competiție...

EDUCAȚIE

Competiție de robotică organizată de echipa Robocorns a Colegiului Național „Vasile Lucaciu” Baia Mare

Published 15.01.2025

Share 1 minute de citit



/ Ne găsești pe /

Facebook

Instagram

Youtube

TikTok

LA MALL. Atelier interactiv de robotică

GLASULMARAMURESULUI / OCTOMBRIE 8, 2024 / ACTUALITATE, DIN JUDET

În perioada 12-13 octombrie, între orele 12 și 20, la centrul comercial VIVO din Baia Mare, va avea loc un atelier interactiv de robotică organizat împreună cu echipa "Robocorns" de la Colegiul Național "Vasile Lucaciu" Baia Mare.

2. Relatia cu comunitatile FIRST si STEM

2.1.Conferinte online



Întâlnirile Online cu Echipe Internaționale

Anul acesta, am avut ocazia să organizăm și să participăm la mai multe întâlniri online cu echipe de robotică din diverse colțuri ale lumii, fiecare aducând experiențe unice și provocări specifice. În cadrul acestor sesiuni, am discutat despre tehnologiile utilizate, strategiile de competiție și metodele de atragere a fondurilor, dar și despre provocările cu care se confruntă fiecare echipă în parte. Ne-am concentrat pe mentorarea lor, împărtășind din experiențele noastre și învățând, la rândul nostru, din perspectivele lor.

1. BLACK FROG

Unul dintre cele mai semnificative schimburi de experiență l-am avut cu echipa Black Frog. Aceștia participă la competiții de tip scrimmage și folosesc Roadrunner 1.0 împreună cu un sistem de 3 wheel odometry pentru navigația robotului lor. De asemenea, utilizează TensorFlow pentru procesarea imaginilor. Am aflat că nu au acces la un CNC și că folosesc o imprimantă 3D de la o bibliotecă, neavând una personală. Proiectarea lor nu este foarte avansată, preferând să creeze piese individuale în loc să proiecteze întregul șasiu. Totuși, anul acesta au trecut de la Fusion 360 și Tinkercad la SolidWorks pentru designul pieselor. Mentorii lor, patru la număr, au un rol foarte important, implicându-se direct în partea de construcție și programare. În cadrul discuțiilor, am încercat să le oferim sfaturi pentru îmbunătățirea designului și a utilizării imprimantei 3D, dat fiind că aceasta este o provocare pentru ei.

De asemenea, i-am ajutat să înțeleagă mai bine cum să se pregătească pentru obținerea premiilor Inspire Award și Design Award, obiectivele lor principale. În ciuda resurselor limitate, Black Frog s-a remarcat prin eforturile lor de a obține finanțare, realizând prezentări fizice la sponsori și reușind să strângă peste 10.000 de dolari. Colaborarea noastră s-a axat și pe aspecte de mentorat, noi oferindu-le îndrumări pentru a-și dezvolta abilitățile de comunicare și de lucru în echipă.



2. LRAS

Mentorarea echipei din Vietnam a reprezentat o provocare aparte, având în vedere bariera lingvistică, deoarece aceștia nu vorbesc fluent limba engleză. Deși sunt la început de drum, ei utilizează Roadrunner pentru navigația robotului și folosesc Onshape pentru proiectare. Resursele limitate pentru construcția robotului le îngreunează dezvoltarea, iar accesul la materiale și echipamente este o mare provocare pentru ei.

În timpul întâlnirilor noastre, am încercat să le oferim îndrumări pentru a utiliza eficient resursele disponibile și am discutat despre importanța organizării unor evenimente de tip outreach pentru a atrage noi membri și susținători.



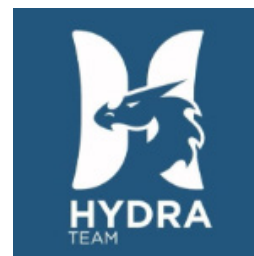
LRAS



3. HYDRA

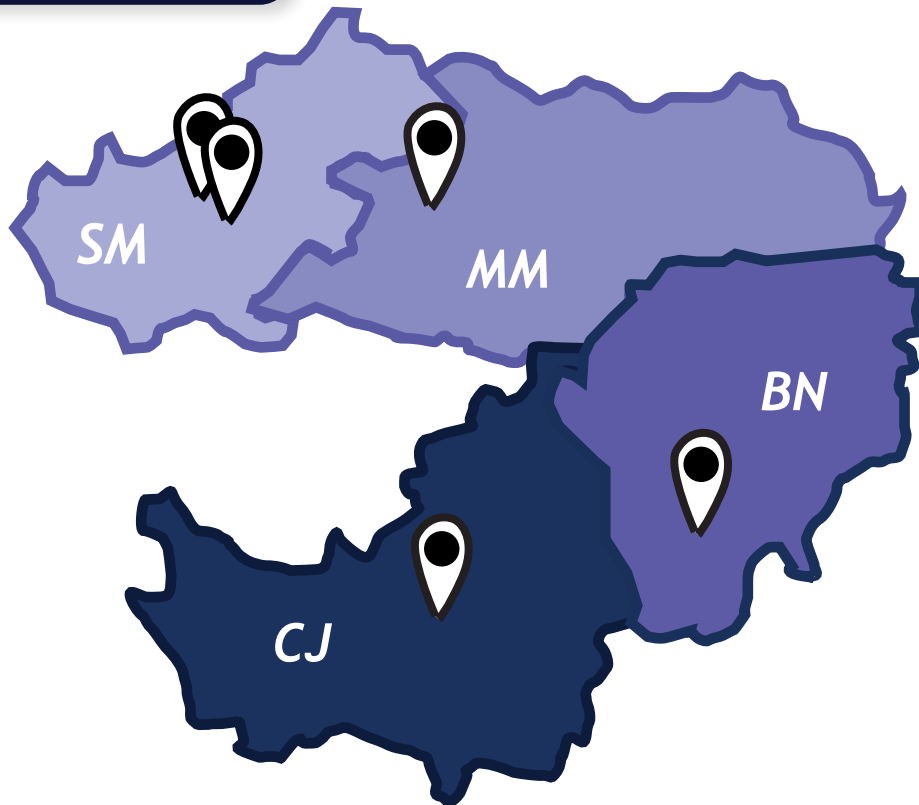
În timpul întâlnirilor cu echipa din Libia, am lucrat intens pe partea de îmbunătățire a portofoliului de inginerie. Ei sunt o echipă dedicată recrutării de noi membri și susțin educația în domeniul roboticii prin organizarea de prezentări la școli și prin participarea la competiții de tip scrimmage. Totuși, se confruntă cu o lipsă acută de resurse, ceea ce le îngreunează dezvoltarea proiectelor. Noi i-am ajutat oferindu-le sfaturi detaliate

despre cum să-și îmbunătățească portofoliul de inginerie, crucial pentru atragerea de sponsorizări și recunoaștere la competiții. Deși au acces la doar 3-4 locuri pentru competițiile mondiale, aceștia sunt determinați să își extindă impactul și să creeze noi echipe în Libia.



Aceste întâlniri internaționale ne-au oferit ocazia de a învăța și de a ne dezvolta, oferind la rândul nostru sprijin și mentorat altor echipe. Fiecare echipă, cu resursele și provocările ei unice, ne-a inspirat să găsim soluții creative și să ne adaptăm strategiile de dezvoltare. Am realizat că, indiferent de diferențele geografice sau de resursele disponibile, dorința de a inova și de a împărtăși cunoștințele este ceea ce ne unește pe toți.

3. Competitii organizate



5 Meet-uri

*Maramu' Division,
Meet The Final Depths (ft. Bolts&Gears),
Blue Lagoon Division (ft. Perpetuum Mobile),
Dual Dynamics Division (ft. B-Robo),
Heart of Transylvania (ft. Alpatronic)*

4 orașe

*Baia Mare, Maramureș
Satu Mare, Satu Mare
Cluj, Cluj-Napoca
Bistrița, Bistrița-Năsăud*

**64
participări
echipe**

**693
participări
persoane**

**48
ore de
eveniment**

**158
ore de
pregătire**

**6k lei
premii****21k lei
investiți**

În ce constă organizarea unui meet

Pentru organizarea unui meet, este important să parcurgem pașii principali care ne permit să ne pregătim corespunzător pentru eveniment. Această organizare este structurată în mai multe etape, fiecare având un rol esențial în reușita evenimentului.

Primul pas pentru organizarea unui meet presupune desfășurarea unei întâlniri interne sau comune, unde echipa de organizare stabilește clar așteptările și obiectivele evenimentului. În cadrul acestei ședințe, discutăm locația meet-ului, numărul de echipe pe care le putem găzdui, denumirea și data evenimentului, listele de resurse necesare - atât umane, cât și materiale - și alte aspecte logistice importante.

a. Locație

Locația meet-ului trebuie să fie spațioasă și să ofere facilități esențiale pentru un astfel de eveniment: acces la internet rapid, iluminat natural și artificial cu posibilitatea de control pentru a evita problemele de detecție a roboților, încălzire adecvată și alte facilități esențiale.

După selectarea locației, urmează măsurătorile și realizarea unei schițe precise, folosind un program de genul AutoCAD, pentru a stabili amplasarea elementelor esențiale: terenul oficial de joc, zona de antrenament, stațiile de așteptare (queueing stations), masa tehnică (pentru live, scoring și sunet), masa de informații, standurile echipelor etc. În funcție de dimensiunea locației, se stabilește și un număr realist de echipe pe care le putem găzdui.



b. Programul evenimentului

Partea de logistică include atât planificarea perioadei de desfășurare a meet-ului, cât și crearea unui flux de activități pentru echipele participante. În acest proces, definim fiecare etapă pe care echipele o parcurg, astfel încât să anticipăm toate resursele și materialele necesare. După ce acest proces este clar stabilit, se poate crea un program detaliat al evenimentului, împreună cu listele de echipamente și resurse pentru fiecare activitate.

ORAR

8:00-9:00	Check in
9:00 - 9:10	Ceremonie deschidere
9:10 - 10:30	Inspectii
10:30-10:50	Info Session + Drivers Meeting
11:00 - 13:00	Meciuri
13:00 - 14:30	Pauza de masa
14:30 - 18:30	Meciuri
18:30	Festivitate de premiere

c. Resursele meet-ului

Odată stabilite detaliile de bază ale meet-ului, următorul pas este identificarea resurselor necesare.

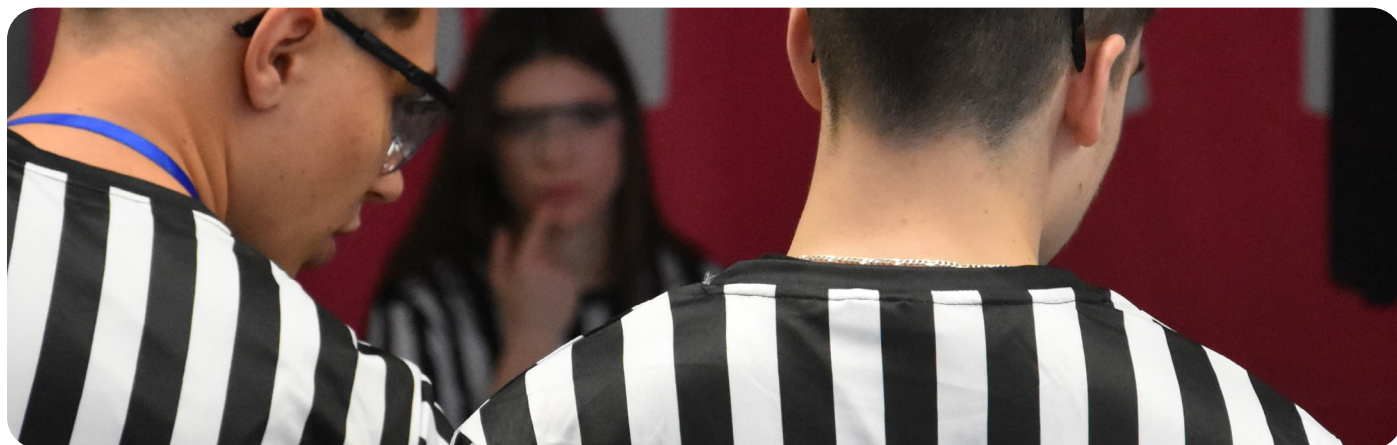


Resurse umane:

Un meet necesită voluntari pentru diverse roluri, precum referee, head referee, queuer, head queuer, FTA (Field Technical Advisor), field inspector, robot inspector, advisor pentru rețea Wi-Fi, scoring system advisor, event director, coordonator de voluntari etc.

Un meet de succes are nevoie de cel puțin 25 de voluntari, iar acest număr poate crește în funcție de amploarea evenimentului.

La meet-urile noastre, structura voluntarilor este flexibilă, fiecare având pregătire pentru multiple roluri, ceea ce ne permite să facem schimburi de responsabilități în timpul evenimentului pentru a evita suprasolicitarea și monotonia.



Pentru a îmbunătăți experiența participanților la meet-uri, există și posibilitatea de a introduce roluri suplimentare care aduc un plus de valoare evenimentului, așa cum facem noi. Roluri precum audio adviser, live adviser, fotograf și videograf contribuie la crearea unei atmosfere profesionale și ajută echipele să își păstreze amintiri prețioase din timpul competiției.

Transmisiunile live, de exemplu, oferă echipelor ocazia de a-și analiza performanțele după eveniment, ceea ce le permite să identifice punctele forte și aspectele ce pot fi îmbunătățite pentru competițiile viitoare. Fotografiile și videoclipurile surprind momentele speciale ale evenimentului, astfel încât toți participanții să poată păstra o amintire durabilă a experienței lor la meet. Aceste roluri adiționale contribuie la un eveniment mai dinamic și mai captivant, asigurând o experiență de calitate atât pentru participanți, cât și pentru spectatori.

Resurse materiale:

Primul pas în identificarea resurselor materiale necesare pentru organizarea unui meet este analiza spațiului disponibil și stabilirea cerințelor specifice. Pe baza acestei evaluări, împărțim resursele necesare în mai multe categorii și începem procesul de procurare.



Resursele esențiale includ:

1.Echipamente tehnice: sistem audio, televizoare sau monitoare pentru afișarea informațiilor, calculatoare pentru sistemul de scoring, tablete sau telefoane pentru referees, imprimantă pentru documente oficiale etc.

2.Mobilier și infrastructură: terenuri oficiale și pentru antrenament, mese pentru standurile echipelor, scaune, prelungitoare și cabluri pentru alimentarea echipamentelor etc.

3.Materiale pentru participanți: diplome, brățări, tricouri pentru organizatori, produse promoționale etc.

4.Alte facilități: echipamente pentru live streaming, standuri pentru gustări și, dacă este necesar, materiale pentru cazare.

În funcție de locația meet-ului și de echipa organizatoare, încercăm să obținem aceste resurse pe plan local, fie prin colaborarea cu echipele partenere, fie prin închiriere sau sponsorizare. Împărțim aceste responsabilități între organizatori pentru a ne asigura că toate materialele sunt disponibile la timp și în cantitatea necesară.

d. Imaginea meet-ului

Imaginea meet-ului este esențială pentru atragerea atenției și promovarea evenimentului. Acesta include numele meet-ului, design-uri pentru postări pe rețelele sociale, bannere, afișe și alte materiale promoționale, care contribuie la crearea unei experiențe plăcute și memorabile atât pentru participanți, cât și pentru publicul larg.

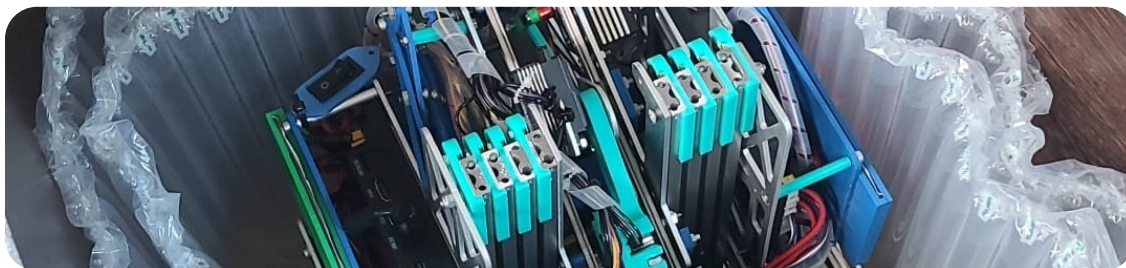
Organizarea meet-ului necesită o bună coordonare între echipe, o planificare atentă a fiecărui detaliu și o viziune clară asupra resurselor și obiectivelor pentru a crea un eveniment de succes și memorabil.

e. Resurse financiare investite

Pentru a asigura organizarea unor meet-uri de calitate, investițiile financiare sunt esențiale în fiecare etapă a procesului, de la logistică până la dotările tehnice necesare. Evenimentele pe care le organizăm nu sunt doar simple competiții, ci oportunități strategice de schimb de experiență, testare și perfecționare a echipelor participante. Astfel, fiecare resursă investită este justificată de necesitatea de a oferi un mediu optim pentru învățare și competiție.

Bugetul total investit în organizarea meet-urilor se ridică la 20,691.88 lei, sumă care a fost distribuită pe mai multe categorii esențiale:

1. Deplasări - O parte considerabilă a bugetului este destinată transportului echipei, precum și al echipamentelor, care, în anumite situații, necesită utilizarea unor autovehicule întregi. Meet-urile sunt organizate în diverse locații, iar acoperirea costurilor de transport este esențială pentru a asigura prezența echipelor și a echipamentelor - aprox. 1,208 lei



2. Echipamente electrice - Organizarea eficientă a meet-urilor necesită un set de echipamente tehnice, precum camere foto pentru transmisiune live, sisteme de sunet, acumulatori, prelungitoare, cabluri, adaptoare etc. Acestea sunt indispensabile pentru desfășurarea optimă a evenimentelor. - aprox. 9,636 lei



3. Echipamente auxiliare - Pe lângă tehnologie, meet-urile necesită și echipamente auxiliare precum teren de joc oficial, mese de lucru, panouri de prezentare, corturi pentru evenimente outdoor și elemente pentru organizarea spațiului. Acestea contribuie la crearea unui mediu de lucru organizat și eficient. - aprox. 5,413.63 lei



4. Promovare și materiale promoționale - Investim în materiale vizuale precum bannere, afișe și roll-up-uri pentru promovarea meet-urilor și a sponsorilor. De asemenea, oferim echipelor participante brățări personalizate, badge-uri și diplome, atât ca suveniruri, cât și pentru a consolida spiritul comunității de robotică. Aceste materiale contribuie la crearea unei identități puternice pentru eveniment. - aprox. 2439.25 lei



5. Premii - Pentru meet-urile organizate de echipa noastră, o parte importantă a cheltuielilor a fost direcționată către premii, mai ales în cadrul Blue Horizon Championship. Am investit în aceste premii împreună cu echipele colaboratoare, având convingerea că sunt esențiale pentru susținerea și încurajarea performanțelor echipelor participante. Prin această inițiativă, ne-am dorit să recompensăm efortul, dedicarea și inovația, contribuind astfel la dezvoltarea și motivarea comunității de robotică. - aprox. 1,995 lei

3.1. Blue Horizon Championship

Echipa noastră de robotică și-a propus să depășească orice limită, oferind comunității FTC cea mai bună metodă de a se pregăti pentru etapa regională, dar și de a încuraja colaborarea între echipele din nordul țării, recompensând totodată performanțele lor.

Cum a evoluat ideea noastră?

Pentru a atinge aceste obiective ambițioase, am pornit în căutarea unor parteneriate cu alte echipe pentru a organiza cât mai multe meet-uri de calitate superioară. Fiecare meet a fost gândit cu aceeași rigurozitate, atât în ceea ce privește organizarea, cât și pe partea de inspecții și arbitraj.

După ce am reușit să organizăm logistica pentru un total de 4 meet-uri, dintre care 3 în colaborare cu alte echipe și unul solo, ne-am întrebat cum am putea să promovăm mai bine aceste evenimente. Soluția a venit în urma unui brainstorming intern: am decis să ambalăm toate aceste meet-uri sub forma unui campionat.



Care sunt caracteristicile campionatului?

Campionatul nostru are câteva elemente cheie care contribuie la promovarea tuturor meet-urilor:

1.Înscriere centralizată: Echipele se pot înscrie la toate meet-urile printr-un singur formular, astfel că înscrierea la un meet promovează automat și celelalte evenimente. De asemenea, acest format simplifică procesul de înscriere pentru echipe.

2.Premii substanțiale: Cele mai bune rezultate sunt recompensate cu premii în valoare de 6000 de lei, ceea ce stimulează participarea la cât mai multe meet-uri din campionat pentru a crește șansele de câștig.

3.Calitate asigurată: Ne concentrăm atât pe excelența organizării, cât și pe standardele înalte ale arbitrajului și inspecțiilor, garantând un nivel ridicat din punct de vedere logistic și organizatoric pentru toate meet-urile din campionat.



Acest format nu doar că oferă echipelor oportunități de antrenament într-un mediu competitiv, dar și încurajează cooperarea și performanța, asigurând că toată lumea beneficiază de o experiență de calitate.

3.2. Rolul nostru

Echipa noastră are experiență vastă în organizarea de meet-uri, cu un accent deosebit pe logistica competiției oficiale. Ne ocupăm de implementarea live streaming-ului, sistemului de scoring, inspecții, refereeing, emceeing și, în general, de toate aspectele esențiale pentru desfășurarea competiției.

Atunci când organizăm un meet, ne adaptăm în funcție de structura echipei organizatoare și de colaboratorii noștri. Dacă meet-ul este organizat împreună cu alte echipe de robotică, ne pliem pe viziunea și cerințele acestora, oferind sprijin acolo unde este necesar și contribuind cu expertiza noastră în următoarele domenii:

Live streaming

- Implementăm sisteme de live streaming pentru toate meet-urile, oferind echipelor posibilitatea de a-și analiza performanțele după eveniment. Acest lucru le ajută să identifice punctele forte și aspectele ce necesită îmbunătățire pentru competițiile viitoare.

Refereeing

- Am instruit o echipă de 8 referees pregătiți pentru toate scenariile posibile. Procesul de pregătire include studierea detaliată a regulamentului, testări bazate pe întrebări care acoperă toate regulile, analiză de scenarii prin studierea unor competiții din România și din străinătate și aproximativ 50 de sesiuni de antrenament, fiecare având o durată între una și două ore.

Logistică

- Ne ocupăm de tot ceea ce ține de organizarea și buna desfășurare a evenimentului, de la gestionarea înscrierilor, la organizarea spațiilor prin realizarea de schițe detaliate, identificarea riscurilor și implementarea soluțiilor necesare pentru prevenirea acestora, precum și evaluarea și gestionarea resurselor necesare.

Amenajarea spațiului

- Se realizează pe baza unor schițe detaliate, care sunt adaptate în funcție de specificul locației și de nevoile colaboratorilor noștri.

Comunicarea cu echipele

- Oferim suport constant atât înainte de închiderea perioadei de înscriere, cât și pe parcursul desfășurării meet-ului. Din feedback-ul primit de la echipele participante la evenimentele organizate de noi, reiese că transparența și claritatea comunicării noastre sunt apreciate, facilitând o experiență pozitivă pentru toți participanții.

Ce soluții am găsit?

Pentru a gestiona provocările întâmpinate, am implementat o serie de soluții menite să eficientizeze desfășurarea meet-ului și să îmbunătățească experiența echipelor participante.

-Eficientizarea terenului

Pentru a reduce timpul de așteptare dintre meciuri, am optimizat gestionarea terenului de joc:

→ Am îmbunătățit fluxul echipelor, asigurându-ne că acestea sunt pregătite să intre pe teren imediat ce meciul precedent se încheie.

→ Am coordonat mai eficient queuerii, astfel încât echipele să fie ghidate rapid către teren, iar tranziția dintre meciuri să fie mai fluidă.

→ Am eficientizat procesul de arbitraj și tranziția dintre meciuri și field reset, astfel încât timpul dintre runde să fie redus:

→ La finalul fiecărui meci, referee de scor verifică acuratețea notițelor referitoare la elementele de joc punctate.

→ Referee de reguli oferă aprobarea privind pozițiile finale ale roboților și validarea parcărilor.

→ După această verificare, roboții sunt îndepărtați de pe teren, iar echipa de reset începe imediat rearanjarea elementelor de joc.

→ În paralel, referee de penalizări discută și stabilesc eventualele penalizări aplicate.

→ Pe durata resetului terenului, echipele pentru următorul meci intră deja pe teren și se pregătesc.

→ Înainte de startul următorului meci, echipele din runda anterioară sunt informate despre eventualele penalizări și motivele aplicării acestora.

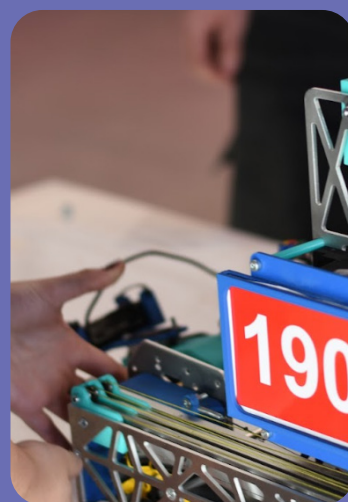
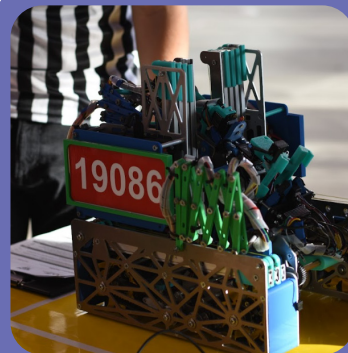
-Adaptarea programului pentru întârzieri în afișarea rezultatelor

Pentru a preveni probleme cauzate de întârzierile sistemelor de scoring, am inclus un interval tampon la finalul competiției, permițând ajustări fără a afecta festivitatea de premiere. De asemenea, am menținut o comunicare constantă cu echipele și am pregătit activități suplimentare pentru a evita perioadele moarte în cazul unor întârzieri.

Ce am învățat?

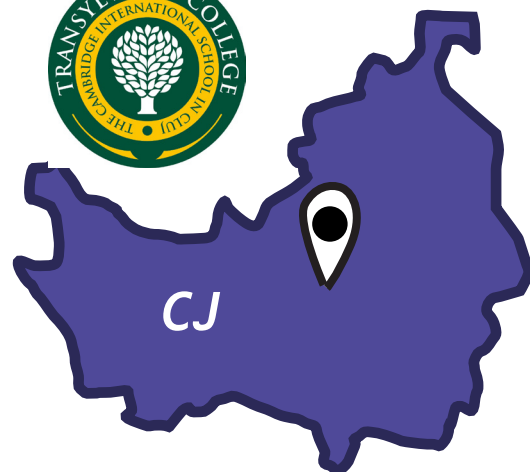
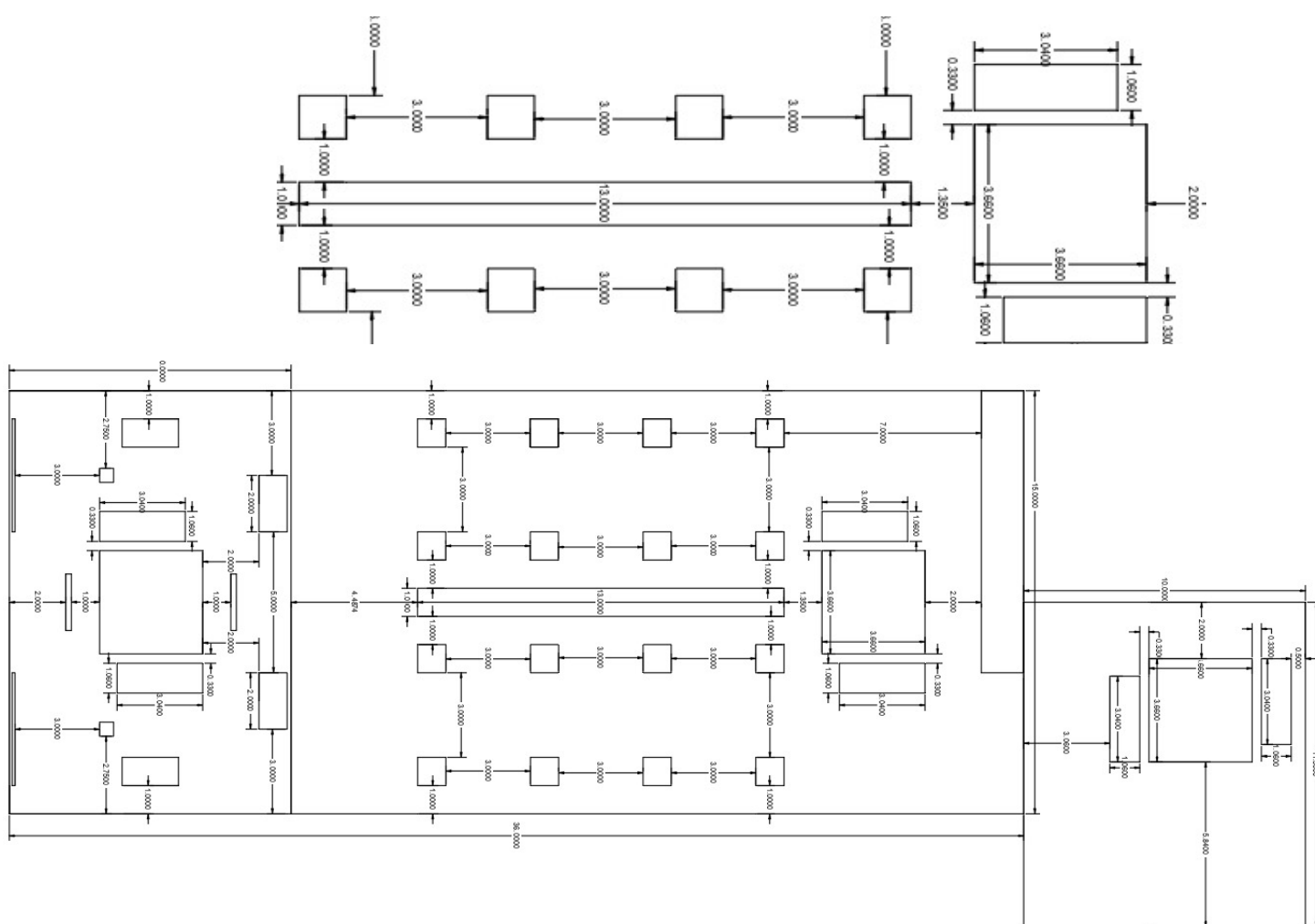
Colaborarea cu o altă echipă pentru organizarea unui eveniment ne-a oferit o nouă perspectivă asupra împărțirii responsabilităților și a comunicării eficiente între organizatori. Am învățat să ne adaptăm stilului și viziunii partenerilor noștri pentru a asigura un eveniment reușit.

Am acumulat mai multă **experiență** în arbitraj, inspecții și gestionarea competiției. Fiecare meet ne-a ajutat să ne perfecționăm procesele, să luăm decizii mai rapide și să gestionăm mai bine situațiile neprevăzute.



Heart of Transylvania Division

Nume: *Heart of Transylvania Division*;
 Organizator: *Alphatronic #24033, Robocorns #19086*;
 Oraș Meet: *Cluj-Napoca*;
 Locație: *Transylvania College*;
 Nr. echipe participante: **15**
 Nr. voluntari ai echipei noastre: **20**
 Nr participanți: **160**
 Facilități: **2 terenuri antrenament, live, snack-bar, masa de pranz;**
 Ore pregătire: **38 ore**
 Durată eveniment: **10.5 ore**

**Schița:**

Ce provocări am întâmpinat?

-Număr mare de echipe

Organizarea unui eveniment cu un număr ridicat de echipe a reprezentat o provocare în gestionarea timpului, coordonarea meciurilor și menținerea unui flux eficient în competiție.

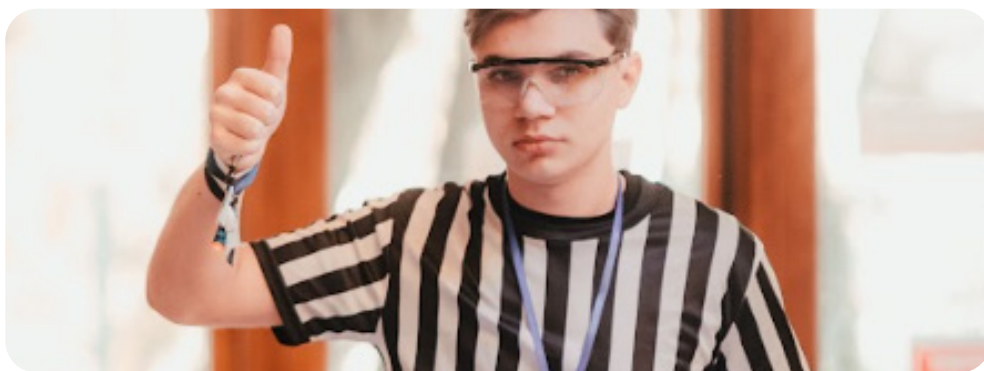
-Nr. mare de persoane în spațiul competițional

Datorită interesului ridicat pentru eveniment, am avut un număr mare de participanți și spectatori, ceea ce a creat dificultăți în gestionarea spațiului, circulației și accesului la terenurile de joc.

Ce soluții am găsit?

➔ Coordonare elaborată și pregătire detaliată - Am investit mult timp în planificarea spațiului, realizând două vizite la Cluj pentru măsurători, evaluări și ajustări. Am creat schițe precise, am organizat zeci de ședințe online pentru a anticipa orice provocare și am desfășurat ore de antrenament cu voluntarii noștri și echipa Alphatronic pentru o coordonare optimă.

➔ Limitarea numărului de echipe și persoane - Pentru a evita aglomerația și a menține un flux eficient al evenimentului, am redus numărul echipelor la 15 și am limitat fiecare echipă la 12 membri. Această măsură ne-a permis să avem un spațiu bine organizat, oferind atât zone dedicate competiției, cât și activități recreative, precum ring de dans și jocuri.



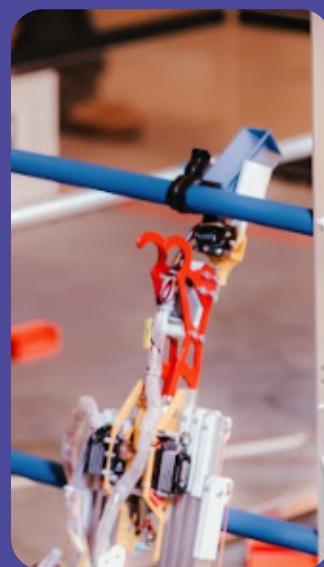
Ce am învățat?

Metode mai bune de organizare a timpului pe teren

- Am îmbunătățit metodele deja implementate după Dual Dynamics Division pentru o mai bună organizare a tranzițiilor dintre meciuri. Colaborarea mai eficientă cu queuerii și gestionarea riguroasă a fiecărei secunde ne-au ajutat să maximizăm eficiența și să evităm orice pierdere de timp, organizând fiecare acțiune cu mai multă meticulozitate.

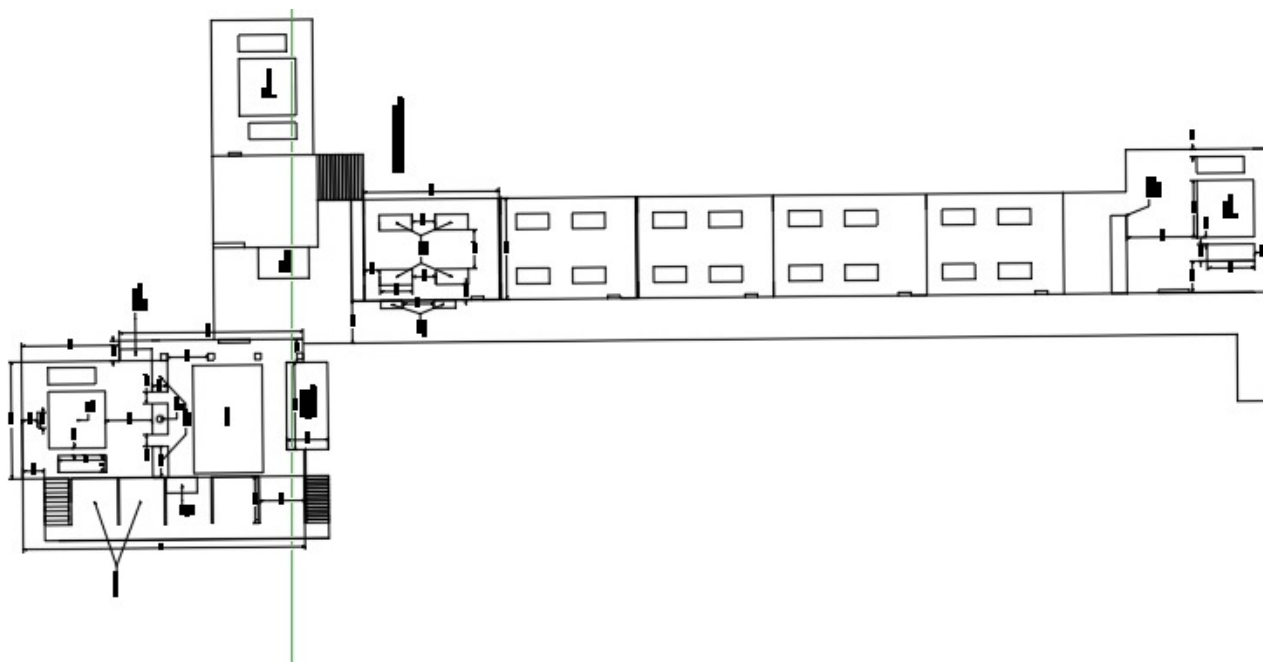
Nevoia de voluntari pe logistică - Odată cu creșterea numărului de echipe și participanți, am realizat importanța unui număr suficient de voluntari pe logistică. Aceștia sunt esențiali pentru gestionarea rapidă a situațiilor neprevăzute și pentru colaborarea eficientă cu Event Director în rezolvarea problemelor apărute pe parcursul competiției.

Experiența de la alumni nație - Participarea alumnilor ne-a oferit o înțelegere mai profundă a regulamentului și a modului în care trebuie interpretate anumite situații pe teren. Am învățat mai multe despre inspectarea roboților, punând un accent și mai mare pe siguranță. De asemenea, am obținut sfaturi valoroase pentru îmbunătățirea coordonării între echipele de referees și întregul proces competițional.



Maramu' Division

- ➔ Nume: **Maramu' Division**;
- ➔ Organizator: **Robocorns #19086**;
- ➔ Oraș Meet: **Baia Mare**;
- ➔ Locatie: **Colegiul Național „Vasile Lucaciu”**;
- ➔ Nr. echipe participante: **13**
- ➔ Nr. voluntari ai echipei noastre: **42**
- ➔ Nr participanti: **151**
- ➔ Facilitati: **2 terenuri antrenament, live, snack-bar, masa de pranz, cazare gratuită**;
- ➔ Ore pregătire: **31 ore**
- ➔ Durata eveniment: **9 ore**

Schița:

Ce provocări am întâmpinat?

-Cazare

De obicei, atunci când organizăm un meet în colaborare cu o altă echipă, aceasta se ocupă de facilități precum cazarea, mesele și snack barul, iar noi gestionăm logistica evenimentului, inclusiv live streaming, înscrierea echipelor și comunicarea cu acestea. Însă, atunci când am organizat acest meet pe cont propriu, am realizat provocările legate de asigurarea cazării gratuite pentru echipele aflate în necesitate. De la proceduri birocratice complexe, la gestionarea numărului de persoane, deconturi și acorduri, am învățat ce înseamnă să te ocupi de toate aspectele logisticii legate de cazare.

-Spațiu restrâns

Am întâmpinat dificultăți din cauza spațiului limitat, în special pe coridorul principal al liceului și în sala cu terenul oficial. Aceste zone erau foarte aglomerate, ceea ce a necesitat o planificare atentă pentru a asigura un flux optim al participanților și echipelor, fără a crea blocaje sau interferențe între activitățile desfășurate.

Ce soluții am găsit?

Oferte cazare

Pentru soluționarea problemei cazării, am cercetat oferte din timp pentru a găsi cel mai mic preț și cele mai bune condiții, ajungând astfel la un internat recent renovat. Am achiziționat cazare pentru echipe pentru a le asigura că vor beneficia de un loc unde să se cazeze fără costuri suplimentare. Acest proces a implicat și negocierea cu locațiile pentru a obține cele mai bune condiții.

Organizare bună și facilități extra

Pentru a rezolva problema spațiului restrâns pe coridorul principal al liceului și în sala cu terenul oficial, am implementat următoarele soluții:

Standurile echipelor au fost împărțite în două zone.

-Standul de lucru a fost amplasat în sălile de clasă (câte două echipe într-o sală), oferindu-le acestora un spațiu generos de peste 4x1 metri pentru lucrul pe robot și un spațiu înconjurător mare. Astfel, am reușit să le oferim echipelor unele dintre cele mai mari spații de lucru de la orice competiție oficială First Tech Challenge.

-Standul de prezentare a fost amplasat în afara sălilor de clasă, pe coridorul îngust, unde echipele își expuneau materialele promoționale, jocurile și activitățile aduse cu ei. Această amplasare a ajutat la optimizarea utilizării spațiului, oferind echipelor mai mult loc pentru a lucra și pentru a-și expune produsele.

Pentru a reduce aglomerația în sala cu terenul oficial, am plasat în fiecare sală de clasă un laptop conectat la un video proiector, pentru a reda imagini live de pe terenul oficial, astfel încât echipele să poată urmări meciurile. În plus, galeriile echipelor aflate în meci au fost relocate într-un spațiu special amenajat la 2 metri înălțime față de terenul de joc, astfel putând să își susțină echipele fără a crea aglomerație în sala de competiție.

Ce am învățat?

Găsirea soluțiilor inovative pentru spații restrânse

Am învățat cum să maximizăm utilizarea spațiului disponibil, oferind soluții creative pentru organizarea echipelor și activităților, chiar și în condiții de spațiu limitat.

Eficientizarea timpului de montare și organizare a spațiului

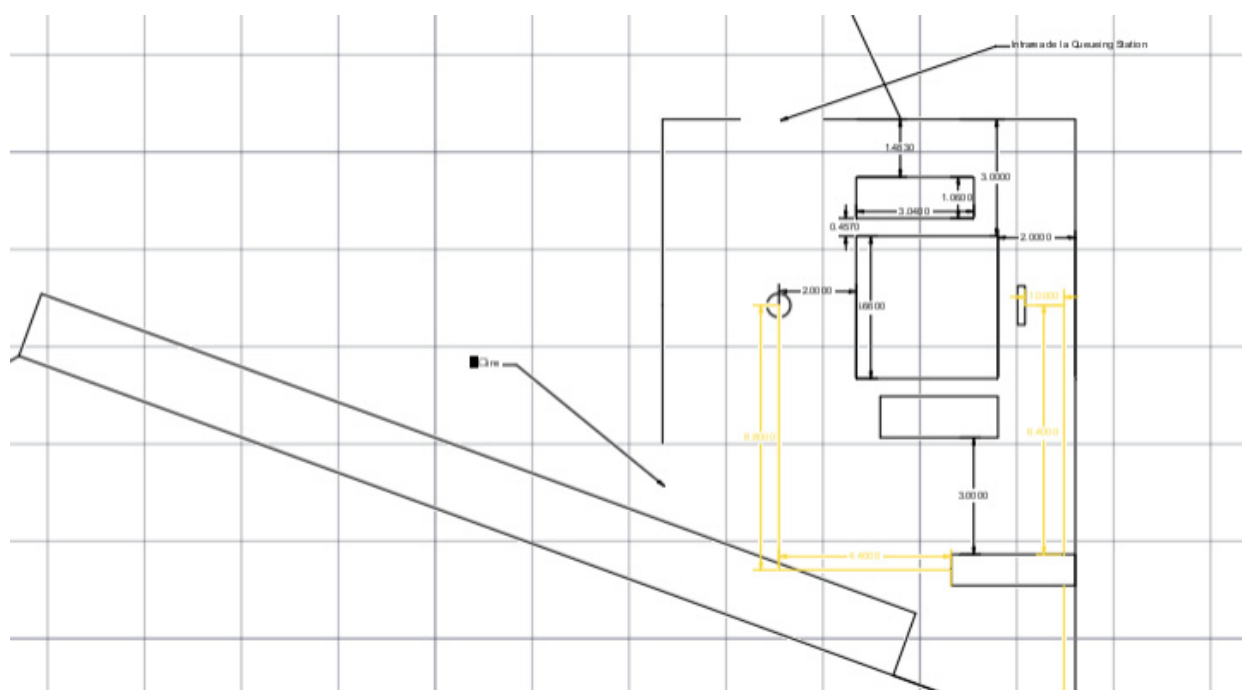
Am descoperit importanța planificării din timp și a structurării proceselor pentru a reduce timpul necesar montării și amenajării spațiului. De asemenea, am evoluat din punct de vedere a coordonării echipele de voluntari pentru a optimiza fiecare pas al organizării.



Blue Lagoon Division

Nume: **Blue Lagoon Division**;
 Organizator: **Robocorns #19086, Perpetuum Mobile #17870**;
 Oraș Meet: **Satu Mare**;
 Locație: **AuShopping Satu Mare**;
 Nr. echipe participante: **7**
 Nr. voluntari ai echipei noastre: **18**
 Nr participanți: **84**
 Facilități: **2 terenuri antrenament, live, snack-bar, masa de pranz**;
 Ore pregătire: **22 ore**
 Durată eveniment: **8.3 ore**

Schița:



Ce provocări am întâmpinat?

-Echipe participante delasatoare

Unul dintre cele mai neplăcute momente pentru noi ca organizatori a fost faptul că unele echipe au renunțat să participe cu câteva zile înainte de eveniment. Acest lucru a dus la dificultăți în planificarea finală și la necesitatea de a ajusta rapid resursele și logistica.

-Anularea festivității de premiere

Din cauza unor probleme tehnice, nicio platformă de afișare a scorurilor nu a fost funcțională la momentul evenimentului (caderi de servere). După o așteptare de aproximativ 30 de minute, am decis să facem premiarea online și să distribuim diplomele digital pentru a compensa această situație.

Ce soluții am găsit?

Implicarea propriilor echipe

În intervalul de 72 de ore înainte de eveniment, 4 echipe și-au anulat participarea. După ce am contactat peste 30 de echipe din regiune și nu am obținut răspunsuri pozitive, am decis împreună cu echipa Perpetuum Mobile să participăm și noi în competiție, asigurându-ne astfel că avem un număr acceptat de echipe.



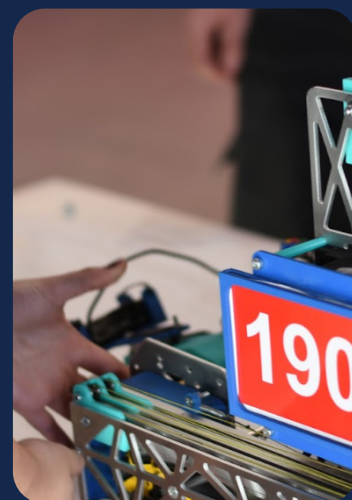
Ce am învățat?

Perfecționarea procesului de arbitraj

Am lucrat intens pentru a îmbunătăți procesul de arbitraj, gestionând mai bine regulile și scenariile de pe teren, ceea ce ne-a ajutat să creștem în profesionalism, iar aceste eforturi s-au văzut.

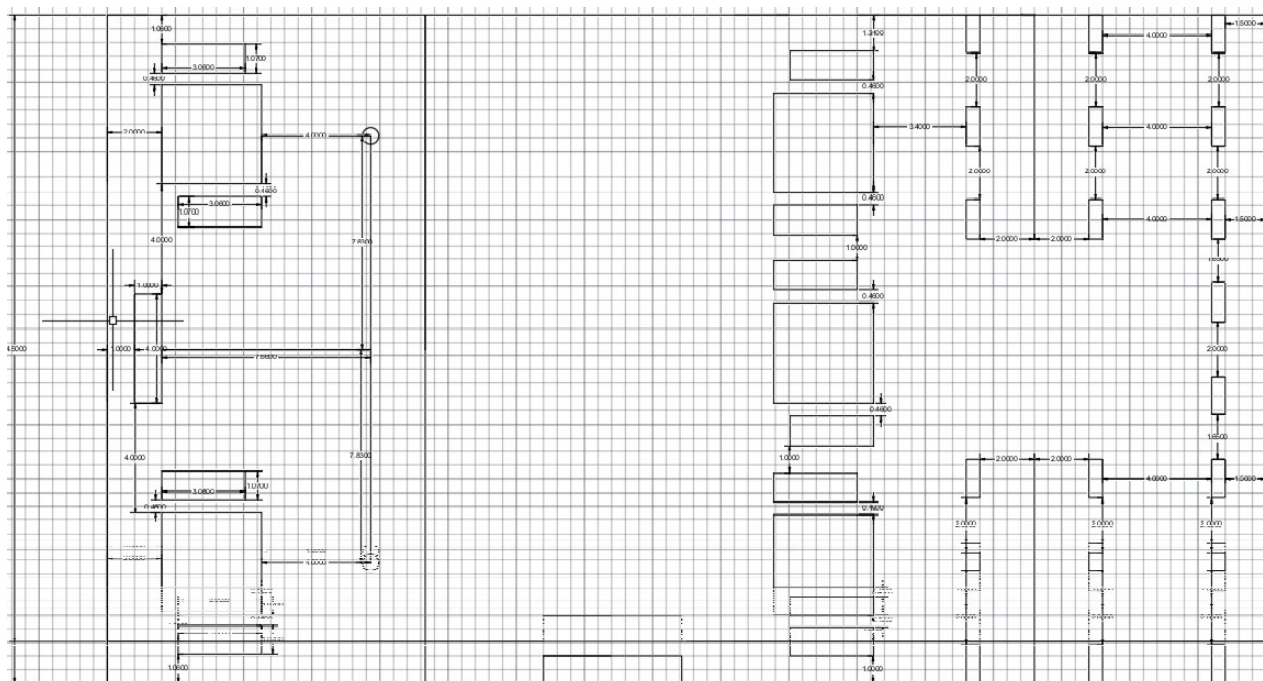
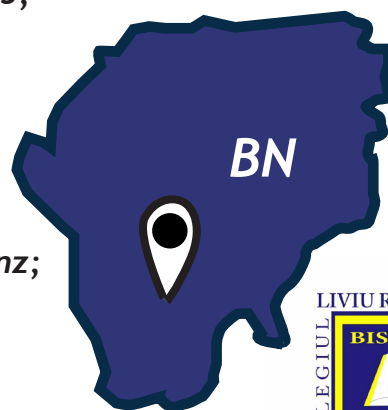
Cât de solicitante sunt meet-urile

După finalizarea acestui meet, am încheiat și Blue Horizon Championship, un campionat care a inclus 4 meet-uri desfășurate pe parcursul câtorva săptămâni. Acest proces ne-a învățat cât de solicitante și extenuante pot fi aceste evenimente, atât din perspectiva fizică, cât și din cea organizatorică.



Meet the Final Depths

Nume: ***Meet the Final Depths;***
 Organizator: ***Robocorns #19086, Bolts&Gears #17965;***
 Oraș Meet: ***Bistrița;***
 Locație: ***Colegiul Național „Liviu Rebreanu”;***
 Nr. echipe participante: ***20***
 Nr. voluntari ai echipei noastre: ***26***
 Nr. participanți: ***201***
 Facilități: ***2 terenuri oficiale, 3 terenuri
antrenament, live, snack-bar, cazare, masa de pranz;***
 Ore pregătire: ***41 ore***
 Durață eveniment: ***10.5 ore***



Ce provocări am întâmpinat?

-Surplusul de echipe

Colaborarea cu Bolts and Gears a dus la organizarea Meet The Final Deeps într-o perioadă strategică, cu o săptămână înainte de etapa regională. Această alegere a oferit echipelor o ultimă oportunitate de a-și testa roboții la capacitate maximă și de a-și evalua poziția în clasament înainte de competiția regională. Din păcate, această strategie a condus la un număr mai mare de echipe decât anticipasem, ajungându-se la un total de peste 20 de echipe, peste limita stabilită de cei de la Natie Prin Educație pentru un eveniment de acest tip.

-Organizarea spatiului

Inițial, am considerat că spațiul alocat în prima fază nu ar fi suficient pentru un număr atât de mare de echipe, ceea ce ne-a determinat să căutăm alte variante. În realitate, soluția constă în aplicarea unei bune strategii de organizare, iar acest lucru ne-a permis să gestionăm eficient spațiul disponibil și să asigurăm o desfășurare fluidă a evenimentului.

Ce soluții am găsit?

Eliminarea surplusului

Din cauza numărului mare de echipe, am fost nevoiți să contactăm ultimele echipe înscrise și să le explicăm situația. Prioritizând echipele care aveau nevoie de meet-uri pentru a ajunge la minimul de 3 participări, am transmis celor care nu îndeplineau această condiție că nu vor putea participa la acest eveniment. Această decizie a fost dificilă, dar necesară pentru a respecta limitările de organizare și a menține o bună desfășurare a evenimentului.

Organizarea spațiului eficient

Pentru a maximiza utilizarea spațiului disponibil, am evaluat multiple variante de aranjare a standurilor echipelor, analizând fiecare configurație în funcție de accesibilitate, fluxul participanților și nevoile fiecărei echipe. Prin testarea și compararea diferitelor opțiuni, am reușit să identificăm structura optimă, care nu doar că a asigurat o distribuție echilibrată a spațiului, dar a contribuit și la desfășurarea organizată și armonioasă a evenimentului. Această abordare ne-a permis să transformăm o provocare inițială într-un avantaj, asigurând o experiență eficientă și bine coordonată pentru toți participanții.

Ce am învățat?

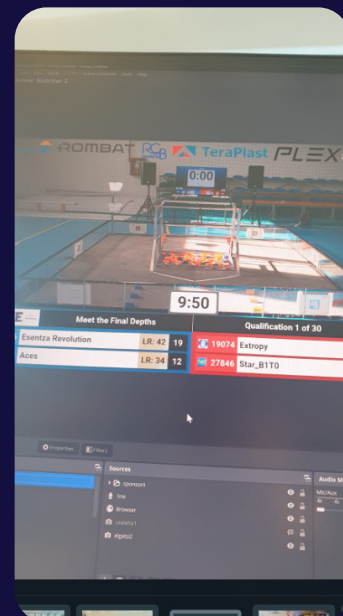
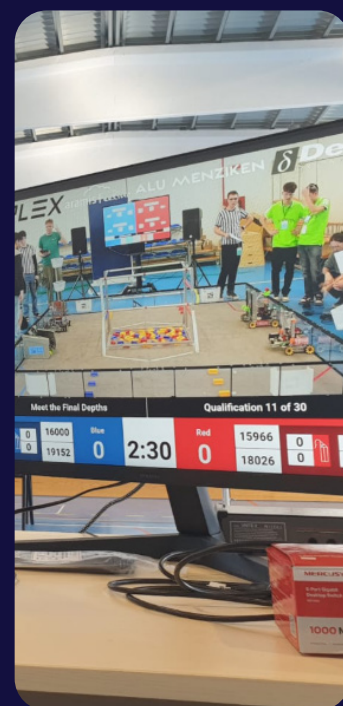
Organizarea unui meet cu 2 terenuri oficiale

Organizarea unui eveniment cu două terenuri oficiale ne-a oferit o perspectivă clară asupra modului în care trebuie gestionată tranziția echipelor între meciuri. Am înțeles cât de importantă este o strategie bine pusă la punct pentru transferul rapid și eficient al echipelor, astfel încât timpul dintre meciuri să fie minimizat și desfășurarea competiției să rămână fluentă.

De asemenea, am dobândit o mai bună înțelegere a logisticii necesare pentru operarea simultană a două terenuri oficiale, de la coordonarea arbitrilor și a echipelor tehnice până la gestionarea spațiilor auxiliare și a punctelor de acces.

Noi strategii de organizare a spațiilor mici

Cu ocazia acestui eveniment, am avut oportunitatea de a explora și învăța multiple moduri de organizare a spațiilor aglomerate, precum standurile echipelor. Ne-am inspirat atât din experiența acumulată la etapele regionale și naționale ale competiției, cât și din structurile folosite în târguri de afaceri, expoziții tehnice, festivaluri de inovație și convenții tematice. Aceste evenimente ne-au oferit exemple valoroase despre cum poate fi optimizat un spațiu restrâns pentru a asigura o circulație fluidă și o organizare eficientă, fără a compromite accesibilitatea și vizibilitatea fiecărui stand.



4. Activitati

4.1. Educationale

4.1.1. Robotics Education Camp

Nume: *ROBOTICS EDUCATION CAMP*

Locație: *Colegiul Național „Vasile Lucaciu”*

Durată: *160 ore = 4 săptămâni*

Nr. voluntari ai echipei noastre: *32*

Grup țintă: *elevi cu vârste între 10 și 16 ani*

Ore pregătire: *128 ore*

Elevi participanți: *100+*

Sumă investită: *31902.4 Ron*

Ce este Robotics Education Camp?

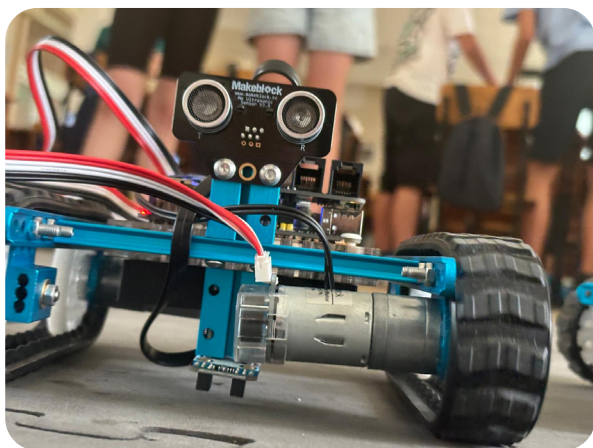
Robotics Education Camp este o tabără de vară de patru săptămâni dedicată roboticii, organizată de echipa noastră pentru a oferi peste 100 de locuri gratuite elevilor din diverse medii sociale. Tabăra a adus împreună atât elevi din medii defavorizate, cât și din medii stabile, încurajând, indiferent de mediul din care vin aceștia, importanța domeniilor STEAM și dorința de a evolua. Participanții au avut ocazia să-și exploreze creativitatea și să descopere fascinația pentru tehnologie prin activități captivante și educative.



De la idee la realitate

Idee principală

Ideea principală a Robotics Education Camp a pornit din dorința noastră de a valorifica timpul de vară într-un mod util și de a ajunge la cât mai mulți elevi și membri ai comunității locale. Am vrut să le lărgim orizonturile, oferindu-le șansa să descopere ce înseamnă să faci parte dintr-o echipă de robotică și cât de captivant și interesant este acest domeniu. Robotica este mai mult decât o știință; este o pasiune contagioasă care deschide oportunități și inspiră evoluție.



Procesul de brainstorming și organizare

Procesul de brainstorming pentru Robotics Education Camp a început prin stabilirea așteptărilor noastre și definirea activităților pe care ne dorim să le desfășurăm. Am discutat despre obiectivele principale ale taberei și despre impactul pe care vrem să-l avem asupra participanților: să le oferim o experiență unică, captivantă și educativă, care să îi inspire în domeniul roboticii.

Unul dintre scopurile principale ale Robotics Education Camp a fost să ajungem la un număr cât mai mare de participanți, astfel încât să avem un impact extins în comunitate. Am vrut să oferim acces la robotică și tehnologie unui număr cât mai mare de elevi, oferindu-le șansa să exploreze, să învețe și să-și dezvolte pasiunea pentru acest domeniu.



Spațiu

Prima decizie organizatorică a vizat locația. Aici am avut noroc, deoarece sala festivă a liceului nostru era liberă și disponibilă pe perioada verii, așa că am ales-o imediat ca spațiu ideal pentru desfășurarea taberei. Sala festivă ne-a oferit toate resursele necesare pentru a crea un mediu confortabil și potrivit pentru activitățile noastre educaționale. Am beneficiat de aer condiționat, un videoproiector de calitate, surse de lumină puternice și multiple prize accesibile, necesare pentru echipamentele noastre de robotică. În plus, sistemul audio integrat a facilitat prezentările și sesiunile interactive, asigurându-ne că fiecare participant a putut să se implice în activități în cele mai bune condiții.

După ce am stabilit spațiul de desfășurare pentru Robotics Education Camp, am putut să determinăm capacitatea maximă a sălii și numărul de stații de lucru disponibile. Am făcut măsurători și schițe, ajungând la configurația optimă: 24 de elevi, împărțiți în 12 stații de lucru, cu câte 2 elevi per stație.

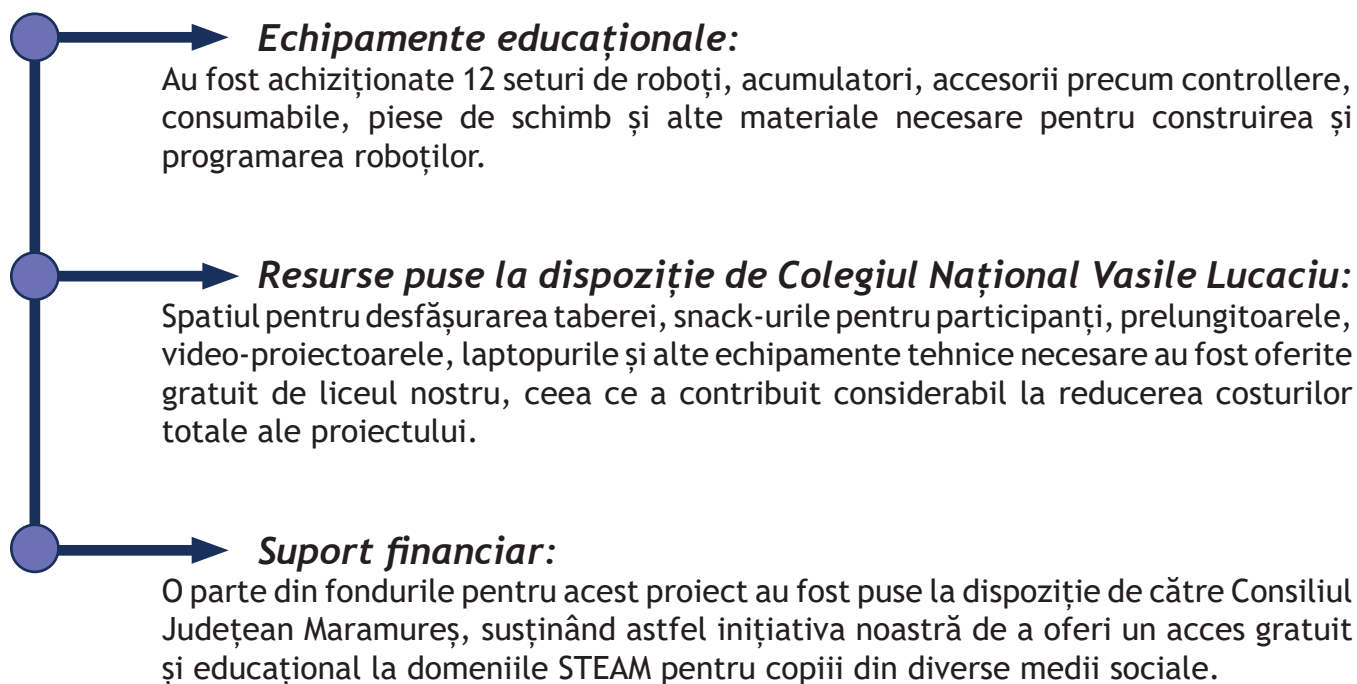


Această aranjare ne-a permis să creăm un mediu eficient și organizat, cu spațiu suficient pentru activitățile de lucru, dar și pentru zone dedicate jocurilor și competițiilor. Atât în partea din față, cât și în spatele sălii am amenajat zone de joacă și competiționale pentru activități interactive, astfel încât participanții să poată învăța și experimenta robotică într-un mod captivant și dinamic.

Investiții

Suma totală investită în organizarea taberei a fost de 31.902,4 RON, care a acoperit echipamentele educaționale și alte necesități esențiale pentru desfășurarea activităților. Detaliile investițiilor sunt următoarele:

Sumă investită: 31902.4 Ron



Structură

Având acum o imagine clară asupra capacității sălii, următorul pas a fost să decidem durata Robotics Education Camp. Dorința noastră de a implica și de a influența cât mai mulți elevi ne-a condus către o durată extinsă de 4 săptămâni. Această structură ne-a permis să organizăm mai multe sesiuni, oferind astfel unui număr mai mare de participanți ocazia de a explora robotică într-un mediu dinamic și interactiv.

După ce am stabilit durata de 4 săptămâni pentru Robotics Education Camp, următorul pas a fost conceperea unui program zilnic de activități. Am achiziționat kit-uri de robotică versatile, care permit construirea a 10 modele diferite de roboți din același set. Astfel, am decis ca fiecare zi a săptămânii să fie dedicată construirii unui nou robot de la zero, oferindu-le copiilor șansa de a descoperi varietatea și complexitatea roboticii.

Pentru a crea un program atractiv și eficient, ne-am pus în locul participanților și am trecut fiecare idee de activitate prin acest filtru.

Am început prin a determina durata optimă de lucru pe un robot, care varia între 2 și 3 ore, în funcție de complexitatea modelului zilei respective. Fiecare sesiune de construcție era urmată de o perioadă de 1-2 ore dedicată programării robotului, în funcție de zi. Am inclus o pauză de masă de o oră la mijlocul zilei și, la final, 2 ore dedicate jocurilor cu roboții, unde participanții își puteau testa creațiile în competiții interactive. Analizând programul din perspectiva unui participant, am adăugat și o pauză suplimentară de o oră între activități, pentru a asigura o bună ritmicitate și momente de relaxare.

Deși cele 8 ore zilnice de activități pot părea multe, structura programului a fost concepută cu suficiente pauze și concursuri recreative, menținând participanții într-o stare plăcută și evitând oboseala sau suprasolicitarea.

a) Perioada de construcție (2-3 ore)

Aceasta este perioada în care participanții, alături de voluntari, începeau procesul de construcție a unui model de robot, urmărind fie un video explicativ, fie un manual. În prima zi de tabără, acest interval a fost precedat de un curs introductiv de mecanică, oferindu-le participanților o bază solidă de cunoștințe pentru activitățile viitoare.

b) Perioada de recreare (o oră)

În această perioadă, echipa noastră a pregătit o listă de jocuri pentru grupuri mari de copii, printre care: scaunele muzicale, mafia, hip-hop-hop, mima, telefonul fără fir, ștafeta, fotbal, baschet și multe altele. Activitățile de recreare nu doar că întăreau prietenii dintre participanți, ci le ofereau și o pauză binevenită de la procesele tehnice ale taberei.

c) Pauza de masă

Pe durata pauzei de masă, toți participanții aveau acces la meniul zilei, oferit de Casa Codreanească, o firmă locală de catering care a susținut inițiativa noastră. Astfel, am putut asigura o masă variată și de calitate în fiecare zi de tabără.

d) Perioada de programare

În acest interval, participanții trebuiau, asemănător competițiilor FTC, să programeze robotul pentru a putea fi controlat prin joystick-uri și pentru a îndeplini diferite sarcini în mod autonom. Exemple de asemenea sarcini includ: ieșirea dintr-un labirint, urmărirea unei linii, punctarea elementelor de joc autonom și multe altele.

e) Perioada de competiție

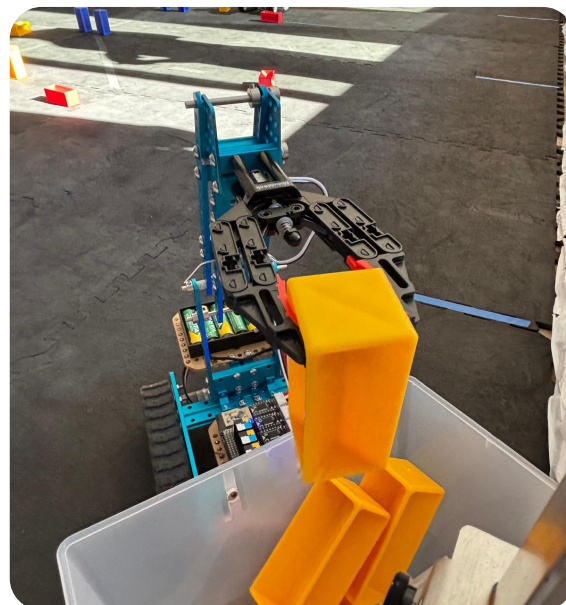
Ultima activitate din fiecare zi a constat în competițiile de tip FTC, care aveau o durată de două minute și jumătate. Acestea se desfășurau pe baza modelului de robot construit în acea zi și includeau diverse task-uri, precum preluarea elementelor de joc de forme diferite și plasarea lor în zonele de punctare, dar și alte provocări specifice.



Feedback

Echipa noastră a considerat întotdeauna feedback-ul ca fiind o resursă extrem de valoroasă, indiferent de sursa din care provine. Din acest motiv, la finalul fiecărei tabere, am solicitat participanților să completeze un formular de feedback.

Prin acest demers, ne-am dorit să înțelegem mai bine ce aspecte au fost apreciate, ce putem îmbunătăți în viitoarele activități și inițiative, precum și opiniile generale despre eforturile depuse de echipa noastră în organizarea acestor tabere de vară. Feedback-ul primit ne ajută să creștem, să evoluăm și să oferim experiențe din ce în ce mai bune pentru toți participanții.



Ce întrebări au conținut formularele de feedback?

În cadrul formularelor de feedback, participanții au avut ocazia să își exprime opiniile despre diferite aspecte ale taberei, folosind o scală de la 1 la 5. Informațiile colectate ne-au oferit o imagine clară asupra experienței lor, iar printre cele mai relevante aspecte analizate se numără:



- **Activitățile și jocurile organizate** - cât de atractive și captivante au fost.
- **Construcția robotului** - nivelul de dificultate perceput de participanți.
- **Explicațiile tehnice** - cât de ușor au fost înțelese informațiile oferite de colegii de la programare.
- **Concursurile amicale** - gradul de interes și entuziasm pentru competițiile dintre roboți.
- **Voluntarii** - cât de bine s-au descurcat în a oferi suport și ghidare.
- **Mâncarea** - nivelul de satisfacție al participanților.
- **Interesul pentru robotică** - în ce măsură tabăra a reușit să inspire dorința de a explora acest domeniu.
- **Caracterul educativ al experienței** - cât de mult au simțit participanții că au învățat ceva nou și valoros.

Ce am învățat?

Impact educațional și social

Am demonstrat că robotica poate fi un punct de legătură între elevi din medii diferite, oferindu-le o șansă egală de a descoperi domeniul STEAM.

Tabăra a fost complet gratuită pentru toți participanții, având ca scop unic să inspire copiii să creeze și să promoveze domeniile STEAM și valorile FIRST.

Pe lângă cele trei tabere organizate la liceul nostru, o tabără a fost realizată în colaborare cu Asociația Pirita Children, fiind dedicată exclusiv copiilor din medii defavorizate. Această inițiativă le-a oferit șansa de a-și depăși condiția, descoperind o nouă pasiune și oportunități pentru viitor.

Importanța unei organizări detaliate

Alegerea locației potrivite (în majoritatea cazurilor sala festivă a liceului) a fost esențială pentru buna desfășurare a taberei, iar accesibilitatea infrastructurii a facilitat activitățile.

Planificarea unui program clar, structurat în activități variate (construcție, programare, competiții, recreere) a asigurat un echilibru între învățare și distracție.

Managementul resurselor și al logisticii

A fost necesară o distribuție atentă a echipamentelor și a spațiului de lucru pentru eficiență maximă.

Parteneriatele cu furnizori locali (ex: Casa Codrenească pentru catering) au contribuit la buna desfășurare a taberei.

Valoarea feedback-ului pentru îmbunătățire

Colectarea și analizarea feedback-ului ne-au oferit o imagine clară asupra punctelor tari și a celor care pot fi îmbunătățite.

Un scor mediu de 4.561 pe o scară de la 1 la 5 și 96% feedback pozitiv confirmă succesul taberei și ne ghidează pentru edițiile viitoare.

Rolul voluntarilor în succesul taberei

Cei 32 de voluntari au fost esențiali în susținerea participanților, atât în activitățile tehnice, cât și în cele recreative.

Organizarea unei echipe bine pregătite a asigurat o experiență fluidă și interactivă pentru toți participanții.

Sustenabilitate și scalabilitate

Am învățat că o tabără de acest tip poate fi extinsă în viitor, fie prin creșterea numărului de participanți, fie prin diversificarea activităților.

Optimizarea investițiilor și căutarea unor noi parteneriate vor contribui la dezvoltarea proiectului.

Această experiență ne-a ajutat să înțelegem mai bine cum să organizăm evenimente educative de succes și ne oferă o bază solidă pentru îmbunătățirea edițiilor viitoare!

Concluzii

Organizarea taberelor Robotics Education Camp a fost o experiență valoroasă, care ne-a învățat importanța unei planificări detaliate, a unui feedback constant și a unui impact educațional semnificativ. Prin implicarea echipei, voluntarilor și partenerilor locali, am reușit să oferim o oportunitate unică de învățare și dezvoltare pentru copii, inspirându-i să exploreze domeniile STEAM și valorile FIRST. Continuăm să învățăm și să îmbunătățim aceste inițiative pentru a aduce și mai multe beneficii comunității în viitor.

4.1.2. First steps in robotics

Ce este First Steps in Robotics?

First Steps in Robotics este un proiect inovator ce combină recrutarea noilor voluntari în echipa noastră cu o serie de cursuri introductive, deschise atât acestora, cât și elevilor din întreaga țară. Prin sesiuni online și resurse accesibile, proiectul le oferă participanților oportunitatea de a explora domeniul roboticii și al proiectării 3D, indiferent de locația lor.

În total, am trimis 80 de invitații către licee din toată țara, atrăgând astfel 57 de elevi din 7 licee diferite, alături de voluntarii noștri. Aceștia au avut ocazia să participe la cursuri gratuite care le-au oferit cunoștințele necesare pentru a face primii pași în domeniul STEAM.

Număr voluntari: 23

Număr participanți externi: 80

Număr ore curs: 18.5 ore;

Nr. cursuri: 8;

Nr. ore pregătire: 6 ore;

*Investiție financiară: 800 lei
(microfon, tableta grafică)*

Recrutări

Procesul de recrutare începe anual, încă din prima săptămână de școală, concentrându-se pe elevii de clasa a IX-a din cadrul liceului nostru. Prin sesiuni de prezentare, aceștia află despre activitatea echipei, structura departamentelor, beneficiile implicării și abilitățile pe care le pot dobândi.

După prezentări, elevii interesați participă la interviuri, care nu sunt eliminatorii, ci menite să ne ajute să înțelegem mai bine pasiunile și interesele lor. Ulterior, aceștia sunt ghidați către departamentele potrivite, iar fiecare dintre ei beneficiază de cursuri introductive și sesiuni avansate pentru aprofundare.

Cursuri

Ideea de a extinde cursurile de proiectare 3D, inițial dedicate doar voluntarilor, a apărut din dorința noastră de a împărtăși această experiență și cu elevi din întreaga țară. Astfel, am organizat sesiuni online accesibile pentru toți cei interesați.

Pentru a facilita accesul, am adoptat un format hibrid: cursurile desfășurate fizic au fost transmise live online și înregistrate, fiind ulterior disponibile pe YouTube. Acest format a permis participanților să acceseze materialele educaționale oricând, contribuind la o experiență de învățare continuă.



Mini-concurs de proiectare 3D



Ideea de a extinde cursurile de proiectare 3D, inițial dedicate doar voluntarilor, a apărut din dorința noastră de a împărtăși această experiență și cu elevi din întreaga țară. Astfel, am organizat sesiuni online accesibile pentru toți cei interesați.

Pentru a facilita accesul, am adoptat un format hibrid: cursurile desfășurate fizic au fost transmise live online și înregistrate, fiind ulterior disponibile pe YouTube. Acest format a permis participanților să acceseze materialele educaționale oricând, contribuind la o experiență de învățare continuă.

Acest concurs a fost o oportunitate excelentă pentru participanți să colaboreze, să își dezvolte creativitatea și să își exerseze abilitățile de proiectare 3D, oferindu-le o experiență practică valoroasă.



Rezultatele proiectului

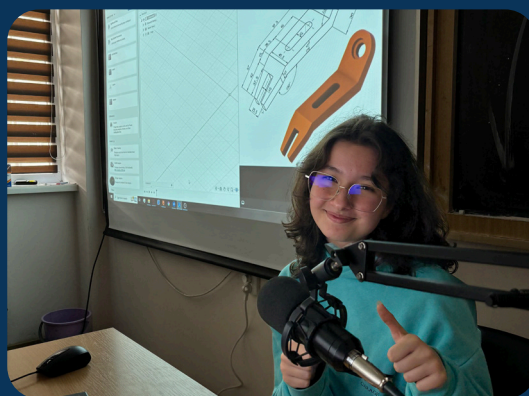
Cursurile au avut un impact semnificativ, oferindu-le participanților cunoștințe fundamentale despre Autodesk Fusion 360, utilizarea imprimantelor 3D și procesul de transformare a unei schițe într-un model digital. În plus, competiția de la final a consolidat aceste cunoștințe, oferind participanților ocazia de a lucra în echipă și de a aborda probleme tehnice reale.

Feedback și lecții învățate

Feedback-ul participanților a fost o componentă esențială pentru evaluarea succesului cursurilor noastre. Am creat un formular de feedback destinat participanților online pentru a obține opinii externe despre calitatea organizării și desfășurării cursurilor. Rezultatele au fost foarte pozitive, confirmând că ne-am descurcat bine ca organizatori și că am reușit să oferim o experiență educațională valoroasă. Totuși, feedback-ul a evidențiat și câteva aspecte care pot fi îmbunătățite, ceea ce ne-a motivat să căutăm soluții pentru a face viitoarele sesiuni și mai eficiente și accesibile.

Ca echipă organizatoare, am învățat cât de important este să adaptăm cursurile la nevoile fiecărui participant. Interviuurile și sesiunile introductive ne-au ajutat să identificăm interesul și nivelul fiecăruia, permițându-ne să personalizăm procesul de predare și să creăm o experiență educativă mai eficientă. Feedback-ul oferit de participanți a fost esențial, oferindu-ne perspective valoroase pentru a îmbunătăți modul în care organizăm cursurile, astfel încât să fie și mai accesibile și bine structurate.

Am realizat, de asemenea, că accesibilitatea are un impact major: prin sesiunile online și resursele video disponibile permanent, am reușit să asigurăm accesul la educație pentru un număr mai mare de tineri, indiferent de localizarea lor. În plus, proiectele practice ne-au arătat cât de benefică este colaborarea interdisciplinară pentru dezvoltarea abilităților tehnice și de lucru în echipă, dovedindu-se o experiență valoroasă atât pentru participanți, cât și pentru echipa noastră. Aceste lecții ne vor ghida în organizarea unor ediții viitoare mai atractive și eficiente.



4.1.3. Caravana ROBOCORN

Număr prezentări: 15

Număr participanți: 551

Număr întrebări răspunse: 123

Ore prezentări: 26.8

Ore transport: 13

Caravana Robocorns este o inițiativă dedicată inspirării și informării elevilor de toate vârstele despre lumea fascinantă a roboticii și a inovației. În cadrul caravanei, echipa noastră vizitează școli și comunități, prezentând structura și valorile echipei noastre, ce înseamnă să faci parte dintr-o echipă de robotică și cum lucrăm împreună pentru a rezolva provocări tehnice și creative.

Pe parcursul prezentărilor, discutăm despre competiția la care participăm și despre structura acesteia, arătând cum este organizată, ce abilități sunt necesare și cum ne putem dezvolta în cadrul său. De asemenea, oferim elevilor o privire de ansamblu asupra domeniilor STEAM (știință, tehnologie, inginerie, arte și matematică), explicând importanța lor în lumea de azi și cum contribuie fiecare disciplină la proiectele noastre.

Promovăm în mod activ conceptul de Gracious Professionalism, un principiu esențial în competițiile de robotică, care îmbină excelența în muncă cu respectul pentru adversari și colaborarea între echipe. Scopul nostru este să insuflăm elevilor pasiunea pentru robotică și să-i încurajăm să devină inovatori ai viitorului, urmându-și cu încredere ideile și curiozitatea.

Tabere Ditheo

Taberele Ditheo au fost un parteneriat valoros pentru echipa noastră în vara dintre sezoanele Center Stage și Into the Deep. Ne-am dorit ca în acea pauză competițională să ne dedicăm complet promovării activităților și valorilor noastre, iar una dintre idei a fost să prezentăm proiectele și robotul echipei noastre în cadrul taberelor de vară din Maramureș. Am contactat o multitudine de tabere din zonă, iar una dintre cele care au răspuns cu entuziasm la inițiativa noastră a fost tabăra Ditheo, care ne-a invitat cu bucurie să facem parte din programul lor.

Astfel, am realizat în vara aceea patru prezentări în taberele Ditheo, interacționând cu 197 de elevi, proveniți atât din medii defavorizate, cât și din comunități stabile. Am avut ocazia să le arătăm robotul nostru din sezonul precedent și să discutăm despre pasiunea noastră pentru robotică.

Provocarea acestui parteneriat a fost distanța de 90 km față de Baia Mare, pe care o parcurgeam la fiecare vizită, ceea ce însemna 85 de minute dus și 85 de minute întors. Cu sprijinul echipei de organizare a taberei, am avut la dispoziție transport, iar membrii echipei noastre și voluntarii făceau acest drum cu robotul și materialele demonstrative pentru a susține prezentări de aproximativ 60 de minute. Prin aceste prezentări, am promovat atât valorile First, cât și domeniile STEAM, dorind să inspirăm fiecare participant să exploreze lumea tehnologiei și inovației.



Ce am învățat?

Experiența taberelor Ditheo ne-a arătat că sacrificiile facute - fie ele timp, efort sau drumuri lungi - merită pe deplin atunci când scopul este de a educa și inspira. Această experiență ne-a consolidat convingerea că promovarea valorilor echipei și a domeniilor STEAM este esențială nu doar pentru elevi, ci și pentru întreaga comunitate locală. Am înțeles că impactul nostru se extinde dincolo de competiție: prin dedicarea noastră, putem planta semințele curiozității și inovației în rândul celor tineri și putem contribui la formarea unei generații pasionate de tehnologie și robotică.

Școli locale



Pe lângă activitățile din taberele de vară, în timpul sezonului, echipa noastră continuă să inspire și să promoveze domeniile STEAM prin prezentări pentru elevi din diverse școli. Uneori, clase întregi vin în vizită la liceul nostru, unde laboratorul de robotică devine un punct central de atracție. Alteori, echipa noastră se deplasează direct la aceste școli, pentru a interacționa cu elevii și a le prezenta ce înseamnă să faci parte dintr-o echipă de robotică.

Prin aceste activități, am reușit să ajungem la sute de elevi, oferindu-le o privire din interior asupra competițiilor noastre și a muncii depuse pentru a crea și programa roboți. Fiecare întâlnire este o oportunitate de a împărtăși pasiunea noastră pentru robotică și de a promova valorile First în comunitatea noastră.

Am avut ocazia să susținem prezentări în licee și școli precum Școala Gimnazială „Dimitrie Cantemir”, Școala Gimnazială „Nicolae Iorga”, Colegiul Național „Vasile Lucaci” și multe altele, unde am discutat despre experiențele noastre în competițiile de robotică și despre impactul pe care acest domeniu îl poate avea asupra viitorului elevilor. Prin demonstrații practice și sesiuni interactive, am reușit să captăm interesul participanților, iar în unele cazuri, aceste întâlniri au dus la dezvoltarea unor inițiative STEM în cadrul liceelor vizitate.

Ce am învățat?

Din experiența prezentărilor în școlile gimnaziale, am înțeles cu adevărat impactul pe care îl putem avea asupra generațiilor viitoare. Fiecare întâlnire ne-a arătat cât de mult pot conta cuvintele și demonstrațiile noastre pentru elevi, în special pentru cei de clasa a VIII-a, care sunt în fața unei decizii importante - alegerea liceului. Am realizat că echipa noastră de robotică poate deveni un factor decisiv pentru mulți dintre acești elevi în alegerea drumului lor educațional. Această conștientizare ne motivează să continuăm să promovăm valorile noastre și să inspirăm tinerii să exploreze oportunitățile oferite de tehnologie și robotică.

Workshop-uri Educaționale

Off-season

Value Center

În perioada off-season, echipa noastră a organizat un workshop la Baia Mare Value Center concentrându-ne pe promovarea activităților noastre, a domeniilor STEAM, a competiției și a proiectelor viitoare. Workshop-ul a fost o ocazie excelentă de a prezenta publicului local ce presupune activitatea noastră ca echipă de robotică, cum funcționează competiția, dar și cum intenționăm să ne dezvoltăm prin proiecte noi și inovatoare.

În plus, am valorificat această ocazie pentru a recunoaște susținerea sponsorilor noștri și pentru a le oferi vizibilitate în fața comunității, demonstrând impactul contribuției lor asupra echipei și a proiectelor noastre educaționale. Astfel, am reușit să consolidăm relația cu sponsorii și să arătăm publicului importanța lor în realizarea obiectivelor noastre.



1 iunie

Pe data de 1 iunie, echipa noastră de robotică a avut imensa bucurie de a sărbători Ziua Internațională a Copilului prin implicarea activă în două evenimente deosebit de speciale, organizate cu scopul de a aduce zâmbete și cunoaștere copiilor din comunitate. Aceste evenimente au fost dedicate nu doar celor mici, dar și tinerilor pasionați de tehnologie, care și-au dorit să exploreze universul fascinant al roboticii.

Pentru noi, Ziua Copiilor a reprezentat o oportunitate perfectă de a împărtăși din cunoștințele noastre, de a le oferi celor tineri o incursiune în lumea STEAM și de a-i inspira să își dezvolte curiozitatea și creativitatea prin intermediul tehnologiei.



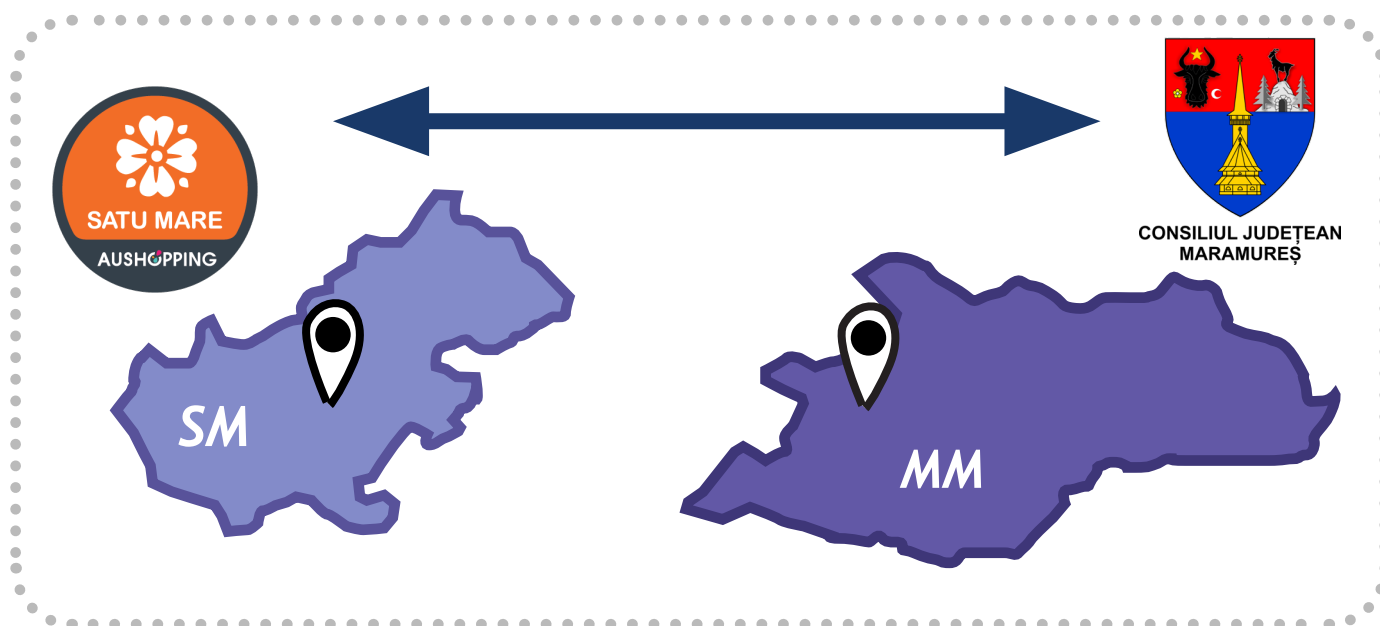
Fiecare dintre aceste evenimente a avut o importanță aparte, și ne-am străduit să contribuim cu tot ce am putut pentru a le face de neuitat. Am fost extrem de entuziasmați să vedem cât de receptivi au fost copiii și tinerii participanți, cât de multă energie au pus în activitățile propuse și cât de curioși au fost să afle mai multe despre roboți, programare și competiția la care participăm.

Entuziasmul lor a fost molipsitor și ne-a motivat să ne implicăm și mai mult, să fim creativi și să oferim cele mai interesante demonstrații și activități.

PROVOCAREA PRINCIPALĂ

O provocare cu totul nouă pentru echipa noastră a fost gestionarea simultană a două evenimente în aceeași zi, în două orașe diferite, fiecare având cerințe distincte, dar urmărind același scop comun - promovarea educației prin tehnologie și robotică. A trebuit să ne împărțim resursele umane astfel încât să ne asigurăm că ambele evenimente, organizate în Satu Mare și Baia Mare, se desfășoară cu succes deplin. Această provocare a testat capacitatea noastră de planificare și coordonare, deoarece fiecare eveniment avea nevoie de plănuierea noastră logistică și organizatorică, iar toate activitățile trebuiau să se ridice la standardele noastre obișnuite de excelență.

Am reușit să gestionăm această situație printr-o comunicare eficientă și prin distribuirea strategică a echipelor, fiecare membru având un rol bine definit în funcție de necesitățile fiecărui eveniment.



Robotics Fest

În Satu Mare, împreună cu echipa B Robo, am participat și am contribuit la organizarea evenimentului Robotics Fest, un proiect coordonat de Nație Prin Educație. Această inițiativă a selectat echipe din multiple orașe ale țării, punându-le să facă demonstrații în centrele comerciale deținute de sponsorii asociației, Nepi Rockcastle. Echipa B Robo a fost desemnată să organizeze evenimentul din Satu Mare și, cu această ocazie, ne-au contactat pentru a le oferi sprijin în ceea ce privește partea logistică esențială pentru desfășurarea în bune condiții a evenimentului.

Concret, am fost responsabili de asigurarea echipamentului necesar pentru partea de audio și scoring system, elemente critice pentru organizarea competiției și a demonstrațiilor. Am contribuit la furnizarea echipamentelor audio necesare, precum și a terenului de antrenament, un aspect vital pentru demonstrațiile de robotică. Pe lângă aceste resurse materiale, am oferit și sprijin uman, echipa noastră reușind să pună la dispoziție voluntari pentru diverse roluri esențiale, asigurând astfel o bună coordonare a evenimentului.



Membrii echipei noastre s-au implicat activ nu doar în partea de logistică a echipamentelor și a tehnologiei utilizate, ci și în organizarea propriu-zisă a evenimentului, ajutând la gestionarea resurselor umane și la fluidizarea desfășurării activităților.



Ce am învățat?

Participarea noastră la Robotics Fest din Satu Mare ne-a oferit o oportunitate valoroasă de a colabora strâns cu alte echipe de robotică și de a învăța importanța muncii în echipă nu doar în cadrul competițiilor, dar și în organizarea unor evenimente de amploare. De asemenea, am învățat că o bună comunicare între echipe, delegarea responsabilităților și gestionarea eficientă a resurselor sunt elemente esențiale pentru succesul unui astfel de eveniment.

În plus, acest eveniment ne-a permis să consolidăm relațiile cu alte echipe din comunitatea FTC, întărind colaborările noastre viitoare și deschizând noi oportunități de cooperare.



Baia Mare

La Baia Mare, echipa noastră a organizat, în mod independent, un workshop dedicat comunității locale, având ca scop principal împărtășirea cu cei prezenți - în special cu copiii - a ceea ce înseamnă să faci parte dintr-o echipă de robotică. Acest eveniment a fost conceput ca o ocazie specială de a sărbători Ziua Copiilor și de a le oferi celor mici o privire detaliată asupra tehnologiilor utilizate în robotică, asupra modului în care funcționează un robot competițional și, mai ales, asupra importanței domeniilor STEAM (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică).



Workshop-ul a fost organizat în aer liber, în cel mai mare parc al orașului nostru, Parcul Municipal Regina Maria, ceea ce a permis o interacțiune relaxată și plină de entuziasm între noi și participanți. Am prezentat comunității locale valorile pe care le promovăm constant, precum Gracious Professionalism, subliniind că, dincolo de tehnologie și competiție, colaborarea, respectul și ajutorul reciproc sunt esențiale pentru succesul unei echipe.



Copiii și tinerii au avut ocazia să vadă îndeaproape cum arată și cum funcționează un robot competițional, să înțeleagă etapele de construcție și programare, și să participe la activități interactive care i-au încurajat să descopere lumea roboticii.

Evenimentul a fost primit cu entuziasm de comunitatea locală, iar copiii au plecat cu zâmbete și cu o nouă curiozitate pentru știință și tehnologie, un lucru care ne-a confirmat că misiunea noastră de a promova educația și valorile STEAM a fost îndeplinită cu succes.

Ce am învățat?

Workshop-ul pe care l-am organizat în Baia Mare ne-a oferit o lecție valoroasă despre cum să gestionăm în mod independent un eveniment destinat comunității, mai ales pentru cei tineri și pasionați de tehnologie. Fiind responsabili de toate aspectele organizatorice, am fost provocați să ne folosim creativitatea și să ne ocupăm de fiecare detaliu, de la planificare logistică până la educație și interacțiune cu participanții. Această experiență ne-a arătat că robotica poate deveni o modalitate eficientă de a insufla curiozitate și de a forma viitoarele generații de inovatori.



In-season

Ziua Națională de Comemorare a Holocaustului

Pe 9 octombrie 2024, echipa noastră de robotică a avut onoarea de a organiza o prezentare cu ocazia Zilei Naționale de Comemorare a Holocaustului. Evenimentul a fost un moment profund emoționant și semnificativ, menit să aducă în prim-plan importanța păstrării vii a memoriei Holocaustului și a celor care au suferit din cauza persecuțiilor și atrocităților comise în acea perioadă întunecată a istoriei. Prin această inițiativă, ne-am propus să contribuim la conștientizarea comunității noastre, mai ales în rândul tinerilor, despre necesitatea cunoașterii și înțelegerii trecutului.

În cadrul prezentării noastre, am subliniat legătura strânsă dintre lecțiile istorice ale Holocaustului și nevoia de a construi un viitor mai bun, bazat pe respect, toleranță și solidaritate.

Am dorit să demonstrăm, prin prezentarea noastră, că Gracious Professionalism nu este doar un principiu aplicabil în competiții, ci unul care poate influența pozitiv relațiile dintre oameni și poate contribui la o lume mai justă și mai empatică. În munca noastră de echipă, am promovat constant acest principiu, arătând că respectul reciproc și cooperarea sunt la fel de importante ca și realizările tehnice. Astfel, în contextul comemorării Holocaustului, am evidențiat cât de esențial este să ne îmbrățișăm diferențele și să fim deschiși la dialog, mai ales într-o eră în care tehnologia ne aduce mai aproape, dar totodată poate amplifica și diviziunile.

Această prezentare a fost un prilej de reflecție pentru noi și pentru cei prezenți, subliniind că istoria trebuie să fie o lecție constantă, iar datoria noastră, ca tineri inovatori, este să ne asigurăm că ne folosim cunoștințele și abilitățile pentru a construi o lume mai bună.

I HOLOCAUSTUL LA NIVEL GLOBAL



Scurtă încadrare în contextul celui de al II-lea Război Mondial

17 Million Fell Victim to the Nazi Regime

Estimated number of victims killed by the German Nazi regime and its collaborators (1933-1945)

Jews	6,000,000
Soviet civilians	5,700,000
Soviet prisoners of war	3,000,000
Polish civilians	1,800,000
Serbian civilians	312,000
Institutionalized disabled people	250,000
Gipsies and Roma minorities	250,000
Repeat criminal offenders and "undesirables"	170,000
Homosexuals	3,000
Japanese prisoners	1,900

from jewish: ** upper estimate *** lower estimate
Source: United States Holocaust Memorial Museum, Dr. Alexander Zinn

Holocaustul a avut un impact devastator la nivel global, afectând profund umanitatea. Exterminarea a șase milioane de evrei și a altor grupuri persecutate a schimbat concepțiile despre drepturile omului și justiție. A condus la crearea Declarației Universale a Drepturilor Omului și Convenției privind Genocidul, subliniind necesitatea educației și comemorării pentru a preveni astfel de atrocități.

II HOLOCAUSTUL LA NIVELUL ROMÂNIEI



Scurtă încadrare în contextul celui de al II-lea Război Mondial

75 persoane

4.5 ore

3 prezentări

4.2. Evenimente filantropice

4.2.1. Workshop-uri

Make a Better Christmas

„Make a Better Christmas” este un proiect realizat de echipa noastră, având ca scop principal aducerea bucuriei de Crăciun copiilor din familii și medii defavorizate. Pentru a ne îndeplini acest obiectiv, am organizat două workshop-uri în cele mai mari centre comerciale din Baia Mare, unde am strâns fonduri.

Aceste fonduri pe care le-am adunat au fost direcționate în întregime către achiziționarea și confecționarea de cadouri de Crăciun, pe care le-am oferit acestor copii în parteneriat cu Asociația Pirită Children. Titlul proiectului, „Make a Better Christmas”, reflectă scopul nostru final: de a face sărbătorile mai frumoase și mai calde pentru copiii care se confruntă cu dificultăți în viața de zi cu zi, aducându-le un strop de fericire și sprijin în această perioadă specială.



BAIA MARE
VALUE CENTRE



BAIA MARE

1.773 lei

Sumă strânsă: 4.048 lei

2.275 lei

697

Persoane implicate: 1.994

1.297

Suma investită: 486 lei

12

Număr voluntari: 28;

16

24

Număr ore: 48 ore;

24

177

Premii câștigate: 405

228

Cum am strâns fondurile?

Echipa noastră a organizat o tombolă caritabilă în cadrul celor două workshop-uri, unde intrarea era posibilă printr-o donație minimă de 10 lei. Toți participanții au avut garanția câștigării unui premiu, ceea ce a făcut ca tombola să fie atractivă pentru public.

Premiile au fost realizate în totalitate din PLA printat pe imprimantele noastre 3D, constând în 11 modele de brelocuri și 6 modele de magneți de frigider. Strategia noastră de premiere s-a bazat pe cantitatea de filament și durata necesară imprimării fiecărui premiu: cu cât premiul necesita mai mult material și timp de imprimare, cu atât numărul de printuri era mai redus, rezultând într-o șansă de câștig mai redusă. Am organizat premiile în trei categorii distincte:

- **Premiu comun:** Această categorie includea cele 11 modele de brelocuri, fiecare având un timp de imprimare între 10 și 30 de minute. Șansa de câștig pentru fiecare model din această categorie era de 7,3%.

- **Premiu rar:** Această categorie cuprindea 4 din cele 6 modele de magneți de frigider, cu durate de imprimare între 60 și 120 de minute. Șansa de câștig pentru fiecare model din această categorie era de 3,6%.

- **Premiu mare:** Ultimele două modele de magneți reprezentau personaje din Star Wars, și anume Yoda și Darth Vader. Aceste premii speciale aveau un timp de imprimare între 180 și 240 de minute, iar șansa de câștig pentru fiecare era de 2,65%.

Această structură a permis o participare variată și a făcut ca tombola să fie un succes, atrăgând fondurile necesare pentru a susține proiectul nostru caritabil.



Colaborarea cu Asociația Pirita Children

Echipa noastră a direcționat fondurile strânse către Asociația Pirita Children, care s-a ocupat de evaluarea nevoilor copiilor din centrele sale partenere. Pe baza acestei analize, fondurile au fost utilizate pentru achiziționarea de șosete și îmbrăcăminte necesare, iar suma rămasă a fost folosită pentru a le oferi fructe și alte mici bucurii.

Datorită sprijinului oferit de asociație, am reușit să ne asigurăm că fiecare copil primește un cadou potrivit pentru perioada sărbătorilor. De asemenea, tot prin intermediul lor, am avut oportunitatea de a vizita centrele, de a distribui personal darurile și de a împărtăși momente pline de emoție alături de copii, fiind martori ai impactului direct al acestei inițiative.





BAIA MARE

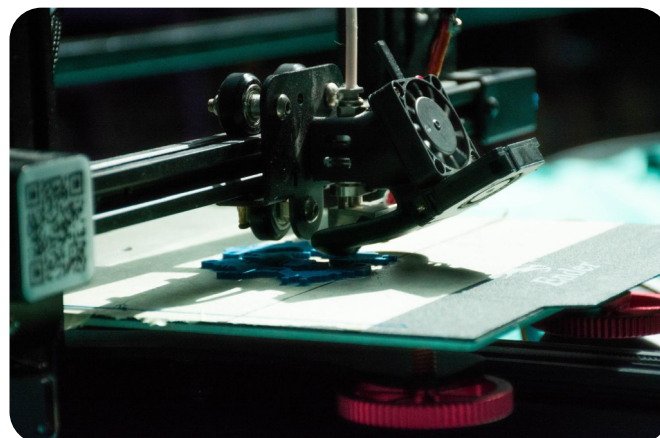
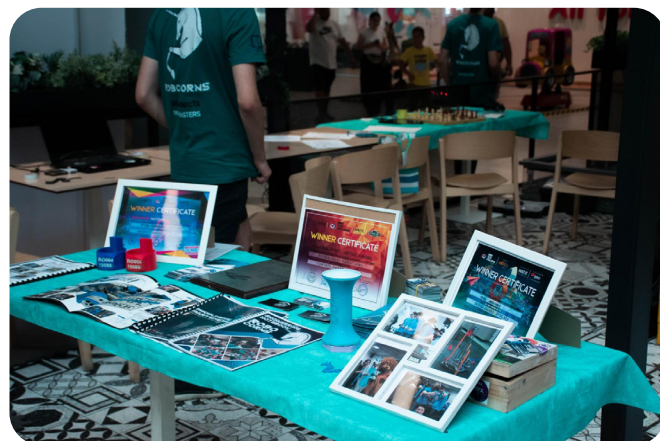
VIVO! Baia Mare, cel mai mare centru comercial din oraș, a fost prima noastră alegere pentru organizarea unui workshop. Deși consideram că ar fi o provocare să obținem colaborarea lor, am fost plăcut surprinși să primim un răspuns nu doar pozitiv, ci și entuziast din partea lor. VIVO! Baia Mare nu doar că ne-a oferit accesul la spațiu, dar ne-a susținut intens, promovând evenimentul pe scară largă prin panouri, ecrane digitale plasate atât în interiorul, cât și în exteriorul mall-ului, și postări pe rețelele sociale.

Acest workshop ne-a oferit o platformă excelentă pentru a promova cauza caritabilă a proiectului, activitatea echipei noastre din sezoanele anterioare și planurile noastre ambițioase pentru acest sezon. În plus, am avut ocazia să prezentăm vizitatorilor domeniile STEAM și să discutăm despre valorile de Gracious Professionalism care ne ghidează munca. Expunerea mare obținută la VIVO! Baia Mare a fost esențială pentru succesul proiectului și a contribuit semnificativ la strângerea de fonduri și la sensibilizarea comunității față de cauza noastră.



Baia Mare Value Center, al doilea cel mai mare centru comercial din oraș, a fost gazda celui de-al doilea workshop din cadrul proiectului nostru. Cu o experiență prealabilă în organizarea de evenimente aici încă din 2022, de această dată ne-am depășit toate obiectivele anterioare, reușind să dublăm numărul de persoane cu care am interacționat în cele două zile ale workshop-ului.

La fel ca în VIVO! Baia Mare, scopul principal a fost strângerea de fonduri pentru cauza noastră și promovarea domeniilor STEAM, a valorilor FIRST, precum și a activităților echipei noastre. Evenimentul a atras un public numeros și divers, oferindu-ne ocazia de a împărtăși misiunea noastră cu și mai mulți membri ai comunității locale.



Ce am învățat?

Prin proiectul „Make a Better Christmas”, am descoperit impactul profund al solidarității și al muncii dedicate în sprijinul comunității. Organizarea celor două workshop-uri caritabile ne-a arătat că eforturile noastre pot aduce bucurie și sprijin pentru copiii din medii defavorizate, mai ales în perioada sărbătorilor de iarnă. De asemenea, am învățat importanța colaborării eficiente cu partenerii locali, cum a fost Asociația Pirta Children, care ne-a ajutat să identificăm nevoile copiilor și să le oferim cadouri adecvate.

Organizarea tombolei și realizarea premiilor 3D ne-au dezvoltat abilitățile de planificare și de gestionare a resurselor, iar promovarea workshop-urilor în centre comerciale importante din Baia Mare a fost o ocazie valoroasă de a învăța cum să comunicăm eficient scopul proiectului. În ansamblu, acest proiect a subliniat atât puterea colaborării în echipă și cu parteneri externi, cât și efectul direct al acțiunilor noastre asupra comunității. Am conștientizat că, prin eforturile noastre, putem contribui la crearea unui Crăciun mai cald și mai luminos pentru copiii din medii dezavantajate, lărgindu-ne orizonturile de empatie și de responsabilitate socială.



4.3. Activitati de ecologizare



LET'S DO IT,
ROMANIA!

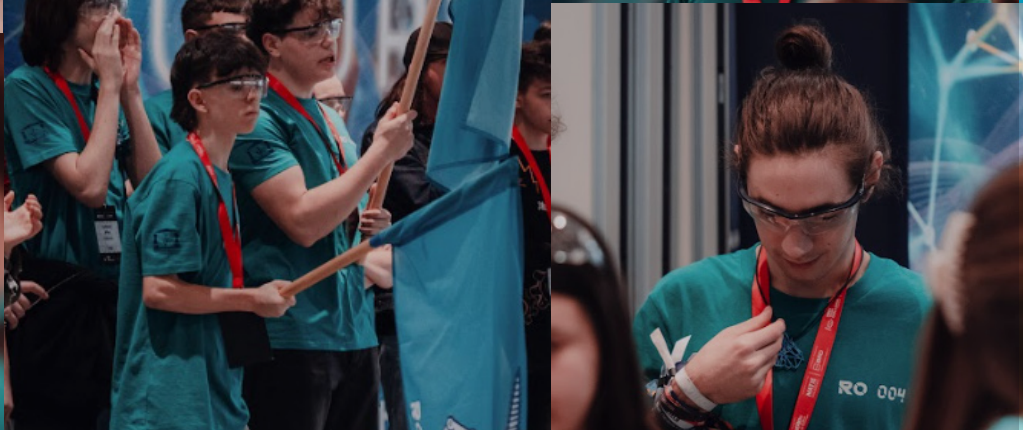
Echipa noastră nu se limitează doar la dezvoltarea de soluții tehnice și inovative pentru competiții. Ne considerăm responsabili și față de comunitate și de mediul înconjurător. De aceea, am decis să ne alăturăm inițiativei „Let's do it Romania” - un proiect de voluntariat internațional, care are ca scop curățarea mediului înconjurător și reducerea impactului negativ al deșeurilor asupra naturii.

Pe data de 21 septembrie, am participat la această acțiune de ecologizare. Activitatea s-a desfășurat într-o zonă împădurită din apropierea orașului nostru, un loc care, deși foarte frumos, era afectat de acumularea de deșeuri atât lăsate de vizitatori cât și aduse de apă. Pe parcursul unei zile întregi, echipa noastră, a reușit să strângă aproximativ 23 de saci de gunoi (cca. 34 kg deșeuri), acoperind o suprafață de aproximativ 3 kilometri pătrați.

Participarea la acest proiect ne-a întărit spiritul de echipă și colaborare. Fiecare membru al echipei a avut un rol activ, fie în organizarea activității, fie în sortarea și colectarea deșeurilor. Aceste abilități de cooperare sunt esențiale și în cadrul proiectelor noastre tehnice, unde munca în echipă este fundamentul succesului.

Proiectul „Let's do it Romania” ne-a oferit oportunitatea să contribuim în mod direct la protejarea mediului și să ne implicăm în comunitate, valori pe care le considerăm esențiale. Credem că astfel de activități completează în mod armonios activitatea noastră tehnică și ne ajută să ne dezvoltăm ca persoane.





CAPITOLUL III

TEHNIC

I. Procesul de design: "Blueprints of Ingenuity"



INTRODUCERE

Procesul de design reprezintă fundamentul succesului echipei. Acesta nu se limitează doar la construcția fizică a robotului, ci cuprinde toate etapele care ne conduc de la idee la implementare. Documentarea procesului de design este esențială, deoarece ilustrează modul în care echipa noastră identifică și abordează provocările tehnice, generează idei inovatoare și le testează pentru a asigura funcționalitatea și eficiența robotului.

Procesul începe cu definirea clară a obiectivelor și cerințelor, continuând cu o analiză amănunțită a problemelor posibile. Pe parcurs, explorăm multiple soluții, evaluând avantajele și dezavantajele fiecăreia, și alegem direcția care maximizează performanța robotului. Iterațiile succesive sunt o parte integrală a acestui proces, deoarece permit rafinarea designului și adaptarea acestuia în funcție de rezultatele testelor și de feedback-ul echipei.

a. Înțelegerea Tematicii Competiției

Primul pas în dezvoltarea robotului este analiza atentă a temei competiției și a regulilor specifice din sezonul curent. Echipa a revizuit regulamentul jocului și a analizat provocările principale, identificând obiectivele esențiale pentru robot, cum ar fi: punctarea, deplasarea pe teren, manipularea obiectelor și realizarea unor sarcini specifice în mod eficient. Acest pas ne-a ajutat să ne clarificăm direcția generală a designului și să ne concentrăm pe cerințele de bază pe care robotul nostru trebuie să le îndeplinească pentru a avea succes în competiție.

b. Impunerea de Restricții

După ce am înțeles cerințele jocului, am impus restricții tehnice și de design. Acestea includ limitări legate de dimensiunea maximă a robotului, greutatea acestuia, numărul și tipul motoarelor permise, dar și restricții legate de bugetul echipei sau de resursele disponibile. De asemenea, am evaluat timpul disponibil pentru construcție și programare, astfel încât să ne asigurăm că designul final va fi realizabil în intervalul propus. Aceste restricții au fost integrate încă de la începutul procesului pentru a preveni întârzierile și revizuirile majore în etapele ulterioare.

c. Prototiparea

Prototiparea a fost o etapă critică în procesul de dezvoltare. Echipa a creat prototipuri pentru diverse subsisteme ale robotului, cum ar fi mecanismul de colectare, sistemul de ridicare sau drivetrain-ul. Am utilizat materiale accesibile și tehnici rapide de prototipare, cum ar fi printarea 3D și asamblarea modulară, pentru a testa conceptele inițiale. Prototipurile ne-au permis să evaluăm funcționalitatea diferitelor componente și să identificăm posibilele probleme sau deficiențe înainte de a trece la construcția finală.

d. Ciclul de Testare și Optimizare

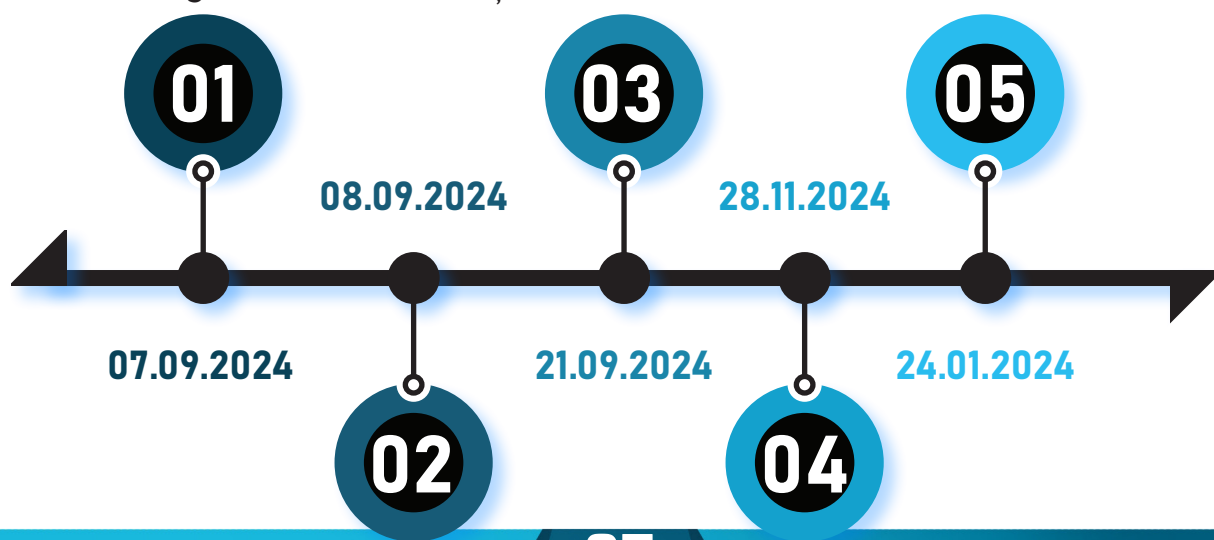
După construirea primelor versiuni funcționale ale robotului, am intrat în ciclul de testare și optimizare. Testarea a inclus evaluarea performanței pe terenul de joc, măsurarea timpilor de răspuns și rezistență la sarcini, precum și verificarea integrității mecanice. Pe baza rezultatelor obținute din testări, echipa a făcut modificări pentru a optimiza funcționalitatea robotului. Aceste optimizări au inclus ajustări în software, îmbunătățiri mecanice, și, în unele cazuri, reconfigurarea unor subsisteme pentru a crește eficiența și fiabilitatea robotului.

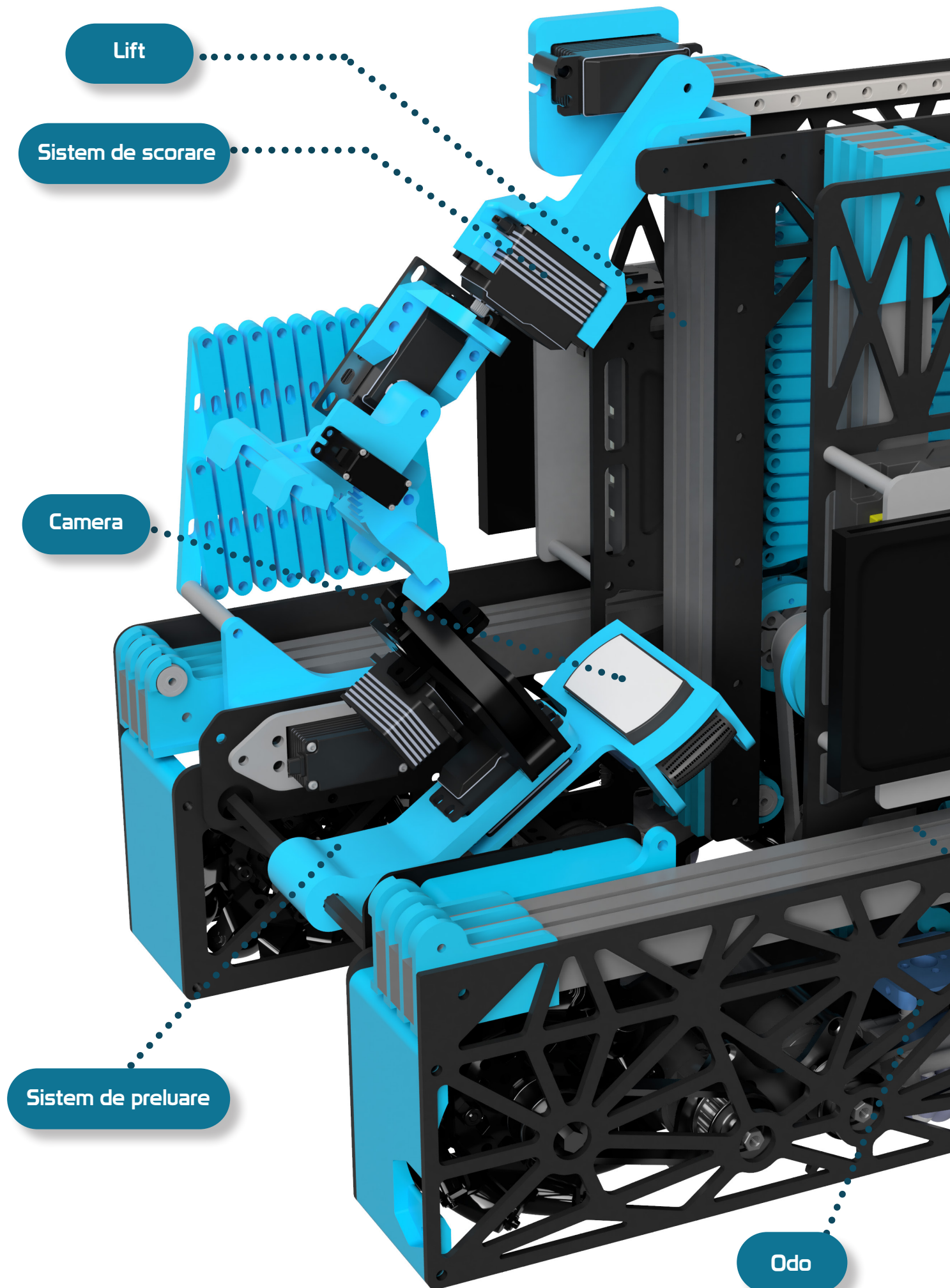
e. Înglobarea Esteticului

Pe lângă funcționalitate, echipa a acordat atenție și aspectului estetic al robotului. Am considerat că un robot bine proiectat trebuie să fie nu doar eficient, ci și atractiv vizual. Designul estetic a fost inspirat de tematica generală a echipei noastre și am integrat culorile și logo-urile echipei pe robot, folosind tehnici precum vopsirea, gravura sau iluminarea cu LED-uri. Înglobarea esteticului a oferit robotului o identitate vizuală distinctă și a subliniat profesionalismul echipei.

CE AM ÎNVĂȚAT?

Prin parcurgerea acestui proces de design, am învățat o serie de lecții valoroase care ne-au îmbunătățit abilitățile și ne-au consolidat ca echipă. În primul rând, am realizat importanța planificării și a structurării fiecărei etape a proiectului. Am învățat că o planificare atentă reduce semnificativ riscurile și ne permite să abordăm problemele cu mai multă claritate. Un alt aspect esențial pe care l-am descoperit este valoarea colaborării și a comunicării eficiente. Fiecare membru al echipei a adus perspective unice, iar dezbaterile constructive au condus la soluții mai bune decât ar fi fost posibil individual. Am învățat să ascultăm și să integrăm ideile tuturor, ceea ce a dus la un design final mai inovator și mai eficient.







T teamwork

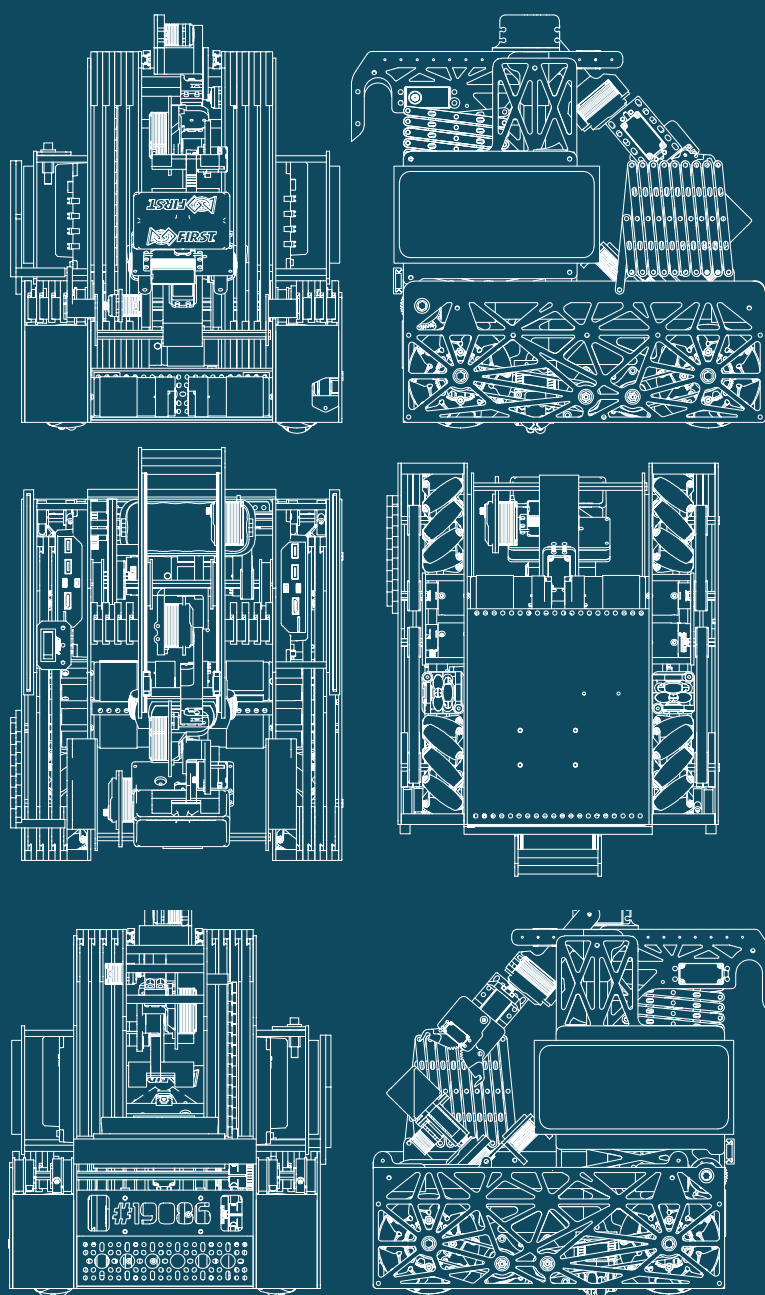
I inspired

B bot for

I innovation

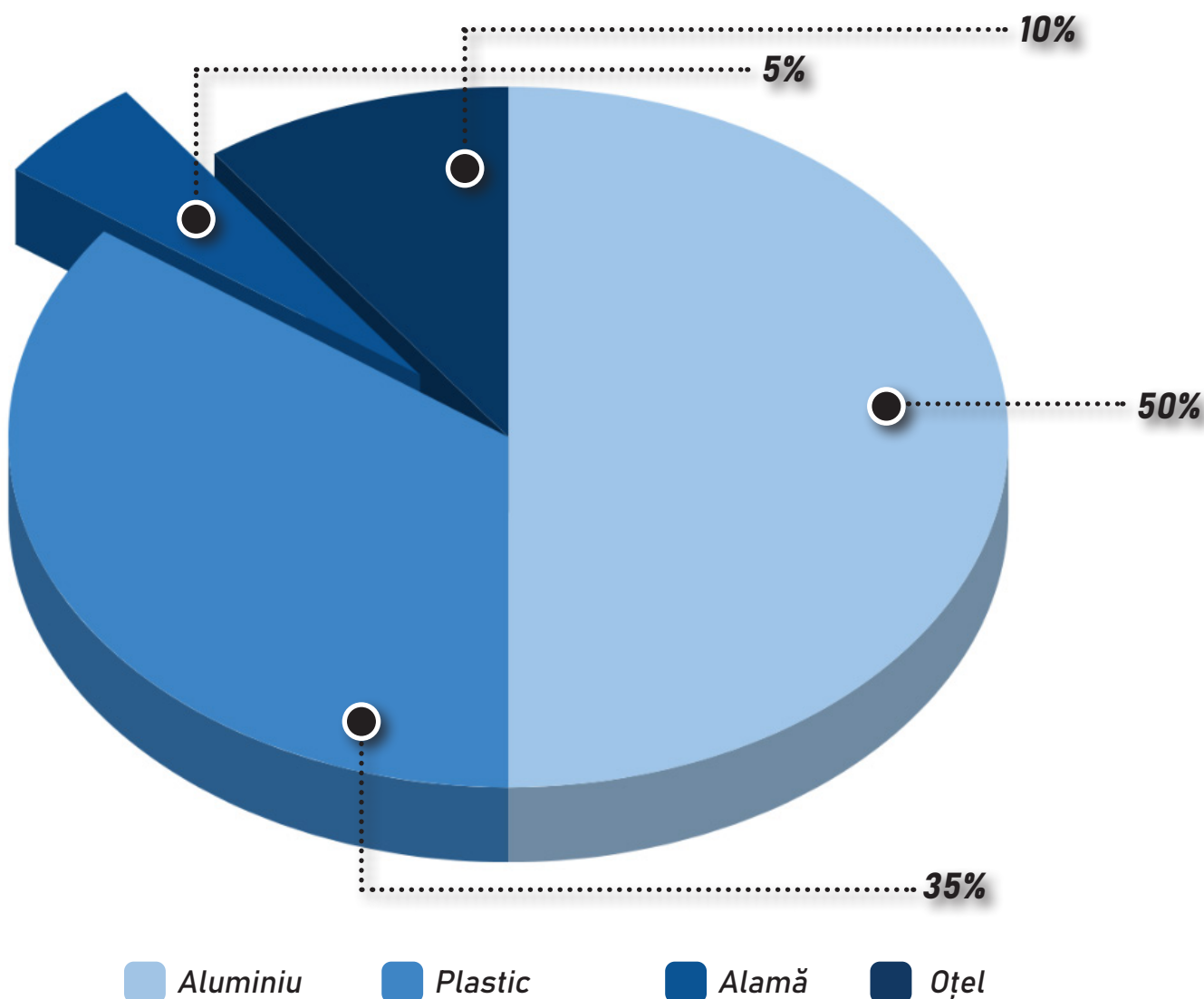
Aspecte-cheie:

- 1. Autonomie**
Autonomii de 43 și 35 de puncte.
- 2. TeleOP**
Automatizări care contribuie la eficiența pe teren.
- 3. Design fiabil**
Sistemele sunt ușor de înlocuit și prezintă rigiditate.



2. Materiale si procese de fabricare: "From Raw Materials to Robot"

MATERIALE



INTRODUCERE

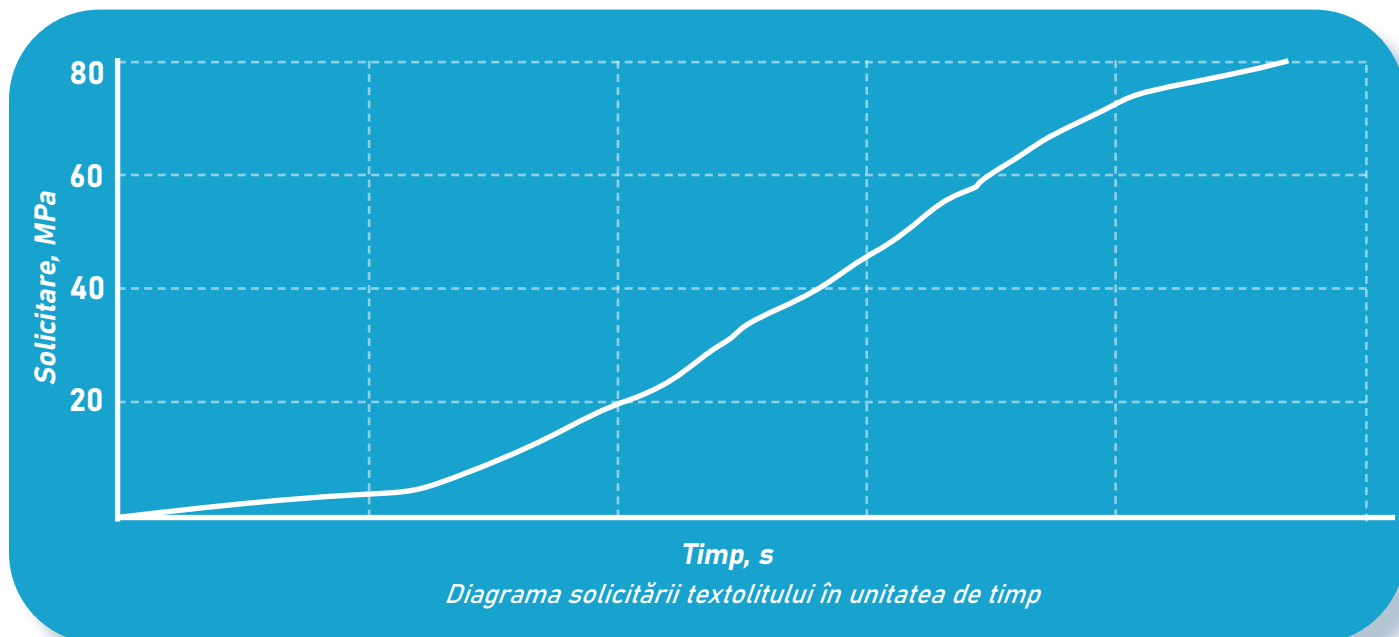
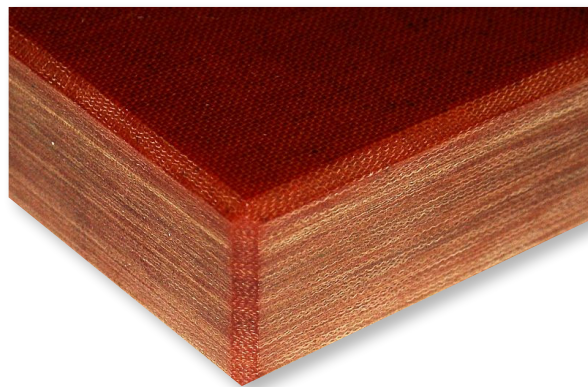
Materialele alese pentru construcția robotului joacă un rol esențial în performanța și durabilitatea acestuia. Selecția atentă a materialelor nu doar influențează greutatea și robustețea robotului, dar și modul în care acesta răspunde în fața provocărilor din competiție.

De exemplu, utilizarea materialelor ușoare și rezistente, precum aluminiul sau aliajele compozite, permite construirea unui robot care se mișcă rapid și eficient, fără a compromite durabilitatea. Alegerea acestor materiale contribuie la reducerea consumului de energie, ceea ce este crucial pentru a maximiza timpul de funcționare al robotului în timpul competiției.

De asemenea, materialele trebuie să fie adaptabile și ușor de prelucrat pentru a permite modificări rapide și ajustări în timpul fazelor de testare și iterație. În plus, materialele cu proprietăți specifice, cum ar fi rezistența la uzură sau la impact, asigură că robotul poate rezista la condițiile dificile de pe terenul de competiție, reducând riscul de avarie în timpul unor manevre complexe. Acestea ne oferă siguranța că robotul poate funcționa consistent și eficient pe toată durata competiției.

TEXTOLIT

Textolitul este un material compozit obținut prin impregnarea țesăturii de bumbac sau fibră de sticlă cu o rășină fenolică sau epoxidică, urmată de întărirea acesteia prin presare la cald. Textolitul este un material dur și rezistent la uzură, utilizat frecvent în domeniul industrial pentru confecționarea de piese mecanice sau electrice, datorită proprietăților sale de izolație electrică și rezistență chimică.



Caracteristici principale:

- **Rezistență mecanică:** Are o bună rezistență la tensiune și uzură, fiind utilizat pentru confecționarea de roți dințate, rulmenți și alte piese mecanice.
- **Izolație electrică:** Este un excelent izolator electric, utilizat în producția de plăci de circuite și alte componente electrice.
- **Rezistență la temperaturi:** Rezistă bine la temperaturi ridicate, ceea ce îl face adecvat pentru medii industriale dure.

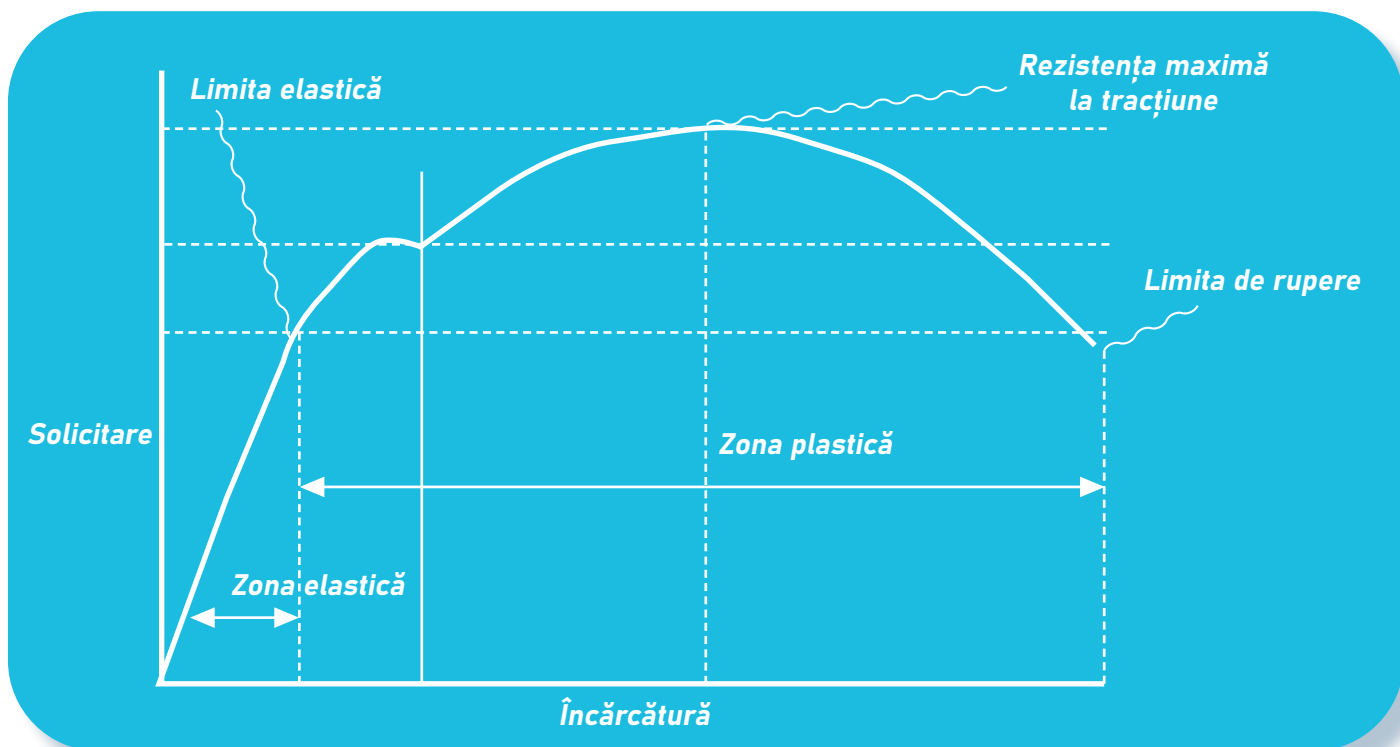
Textolitul se găsește în diferite variante, cum ar fi textolit pe bază de bumbac sau textolit pe bază de fibră de sticlă, fiecare având caracteristici specifice pentru diverse aplicații.

Dezavantaje majore:

- **Greutate:** Textolitul este mai greu comparativ cu alte materiale moderne, cum ar fi dibondul sau aluminiul. Pentru aplicații cum ar fi construcția unui robot, unde greutatea joacă un rol esențial în eficiență și performanță, materialele mai ușoare sunt preferate.
- **Procesare dificilă:** Textolitul este mai greu de tăiat și prelucrat, necesitând unelte speciale și mai mult timp pentru a obține formele dorite. Materialele moderne, cum ar fi dibondul, sunt mult mai ușor de prelucrat și personalizat.
- **Fragilitate:** Deși textolitul are o bună rezistență mecanică, poate fi fragil la șocuri sau stresuri extreme. În contextul unui robot FTC, unde există riscul de impacturi frecvente, materiale mai flexibile și rezistente la șocuri, precum dibondul sau policarbonatul, sunt preferate.

ALUMINIU

Aluminiul este un metal ușor, ductil și maleabil, care se remarcă printr-o combinație excelentă de proprietăți fizice și chimice, fiind unul dintre cele mai utilizate materiale în diverse industrii. Aluminiul este apreciat pentru rezistența sa la coroziune și raportul ridicat rezistență-greutate, fiind folosit într-o gamă largă de aplicații, de la construcții la industria aeronautică.



Caracteristici principale:

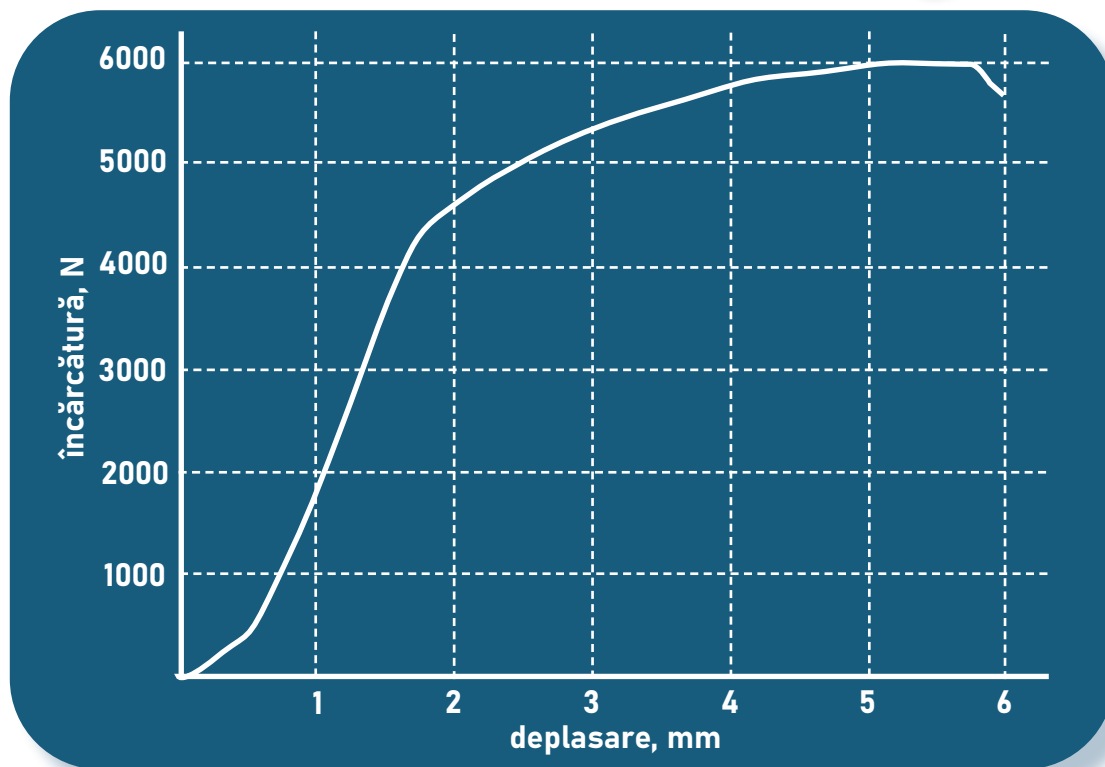
- **Greutate redusă:** Aluminiul este de aproximativ trei ori mai ușor decât oțelul, ceea ce îl face ideal pentru aplicații în care greutatea redusă este esențială, cum ar fi în aviație, transporturi și ambalaje.
- **Rezistență la coroziune:** Formează un strat subțire de oxid la contactul cu aerul, care protejează metalul împotriva oxidării și coroziunii, făcându-l potrivit pentru utilizare în medii umede sau corozive.
- **Reciclabilitate:** Aluminiul este 100% reciclabil fără a-și pierde proprietățile, ceea ce îl face un material ecologic, cu un ciclu de viață lung și sustenabil.

Componente din aluminiu:

- **Profile de structură** - pentru a asigura o bază solidă și ușoară, capabilă să susțină întreaga construcție fără a compromite manevrabilitatea.
- **Glisiere** - aluminiul a fost ideal pentru glisiere datorită capacității sale de a reduce frecarea și de a permite mișcări line și precise.
- **Coliere pentru motoare** - am utilizat aluminiu pentru colierele motoarelor, oferind astfel o fixare sigură și durabilă, păstrând în același timp greutatea totală redusă.
- **Piese de structură** - diverse componente structurale ale robotului au fost fabricate din aluminiu pentru a beneficia de rezistența acestuia, dar și de ușurința în prelucrare și montaj.

ALAMĂ

Alama este un aliaj de cupru și zinc, apreciat pentru aspectul său auriu și pentru combinația de proprietăți mecanice și chimice. Fiind un material versatil, alama este folosită într-o varietate de aplicații, de la piese decorative la componente mecanice și electrice.



Caracteristici principale:

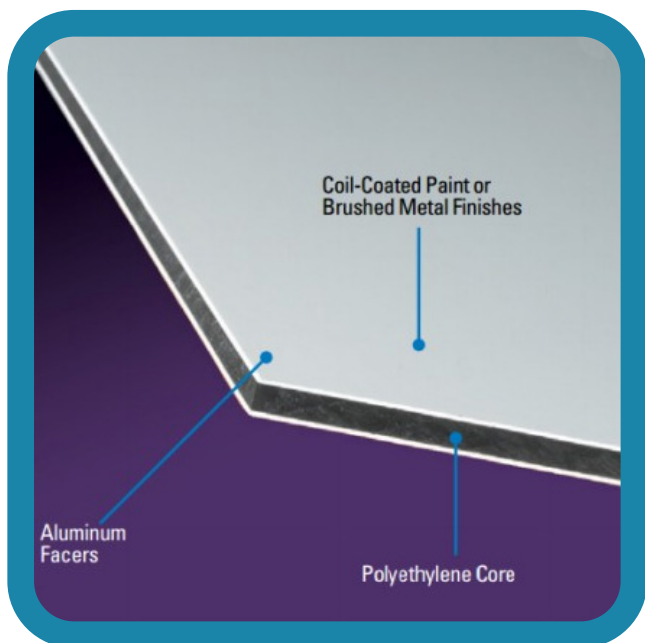
- **Rezistență la coroziune:** Alama are o bună rezistență la coroziune, în special în medii umede sau expuse la agenți chimici, ceea ce o face potrivită pentru instalații sanitare și componente marine.
- **Maleabilitate și ductilitate:** Este ușor de prelucrat, putând fi turnată, extrudată, laminată sau forjată, fiind ideală pentru fabricarea de componente mecanice și piese ornamentale.
- **Rezistență mecanică:** Oferă un raport bun între rezistență și ductilitate, făcând-o potrivită pentru fabricarea de supape, robinete, fittinguri și alte piese mecanice.

Componente din alamă:

- **Axe ale motoarelor** - Alamă a fost alegerea noastră pentru axele motoarelor datorită rezistenței sale excelente la uzură și a durabilității sale ridicate. Acest material asigură o funcționare lină și fiabilă a motoarelor, minimizând fricțiunea și asigurând o transmitere eficientă a forței mecanice. În plus, alama are o bună rezistență la coroziune, ceea ce contribuie la creșterea duratei de viață a componentelor în condiții variate de mediu.
- **Axe ale sistemelor pe glisieră** - Pentru axele sistemelor pe glisieră, am folosit tot alamă datorită proprietăților sale de autolubrifiere și capacității de a suporta sarcini mari fără a se deforma. Aceasta a permis robotului nostru să se deplaseze cu precizie și fără întreruperi pe sistemele de glisare, asigurând o funcționare eficientă și silențioasă.

DIBOND

Dibondul este un material compozit format dintr-un strat central de polietilenă, acoperit pe ambele fețe cu foi subțiri de aluminiu. Această structură îi conferă o combinație unică de ușurință și rezistență, fiind potrivit pentru o gamă largă de aplicații industriale și comerciale.



Dibondul este o alegere excelentă pentru panourile exterioare și interioare. În primul rând, este un material ușor, ceea ce este important pentru a menține greutatea totală a robotului la un nivel minim. Greutatea redusă contribuie la o mai bună manevrabilitate și eficiență energetică, aspecte critice în competiții.

În al doilea rând, dibondul oferă suficientă rigiditate și durabilitate pentru a proteja componentele electronice și mecanice ale robotului. Într-un mediu competitiv, unde impacturile sunt inevitabile, materialul compozit rezistă bine la șocuri și vibrații, protejând astfel structura internă a robotului. În plus, fiind acoperit cu aluminiu, oferă și o protecție suplimentară împotriva coroziunii, făcându-l adecvat atât pentru utilizare interioară, cât și exterioară.

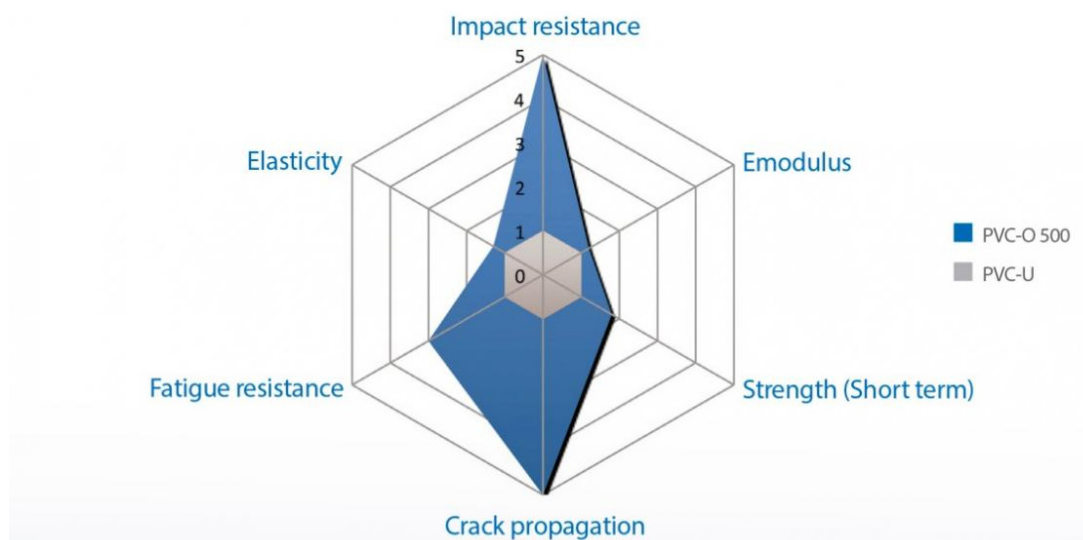
Caracteristici principale:

- **Ușor:** Dibondul are o greutate redusă datorită miezului de polietilenă, ceea ce ajută la menținerea robotului ușor și manevrabil.
- **Rezistent la impact:** Straturile de aluminiu îi conferă rigiditate și rezistență la șocuri, protejând componentele interne ale robotului în caz de coliziuni.
- **Durabil:** Materialul este foarte rezistent la uzură și intemperii, făcându-l potrivit pentru utilizare pe termen lung, în diverse medii, fără a se deteriora ușor.
- **Rigid:** Oferă o structură stabilă pentru robot, menținându-și forma chiar și sub stres mecanic, prevenind deformările în timpul competițiilor intense.
- **Rezistent la coroziune:** Datorită stratului de aluminiu, dibondul nu rugineste, ceea ce este ideal dacă robotul ar fi expus la condiții de mediu variate.
- **Ușor de prelucrat:** Se poate tăia, găuri și monta cu ușurință fără a afecta integritatea materialului, fiind flexibil în ceea ce privește modificările sau ajustările designului robotului.

POLICLORURĂ DE VINIL



Policlorura de vinil (PVC) este un material plastic sintetic obținut prin polimerizarea clorurii de vinil. Este unul dintre cele mai utilizate materiale plastice la nivel mondial datorită versatilității și proprietăților sale mecanice. PVC-ul poate fi rigid sau flexibil, în funcție de aditivii folosiți în procesul de producție.



PVC-ul flexibil, obținut prin adăugarea de plastifianți, este utilizat în fabricarea de cabluri electrice, ambalaje, perdele de duș și multe alte produse. Este apreciat pentru costul său redus, durabilitate și capacitatea de a fi modelat în diverse forme. PVC-ul este, de asemenea, rezistent la apă și produse chimice, ceea ce îl face potrivit pentru o gamă largă de aplicații industriale și domestice.

Caracteristici principale:

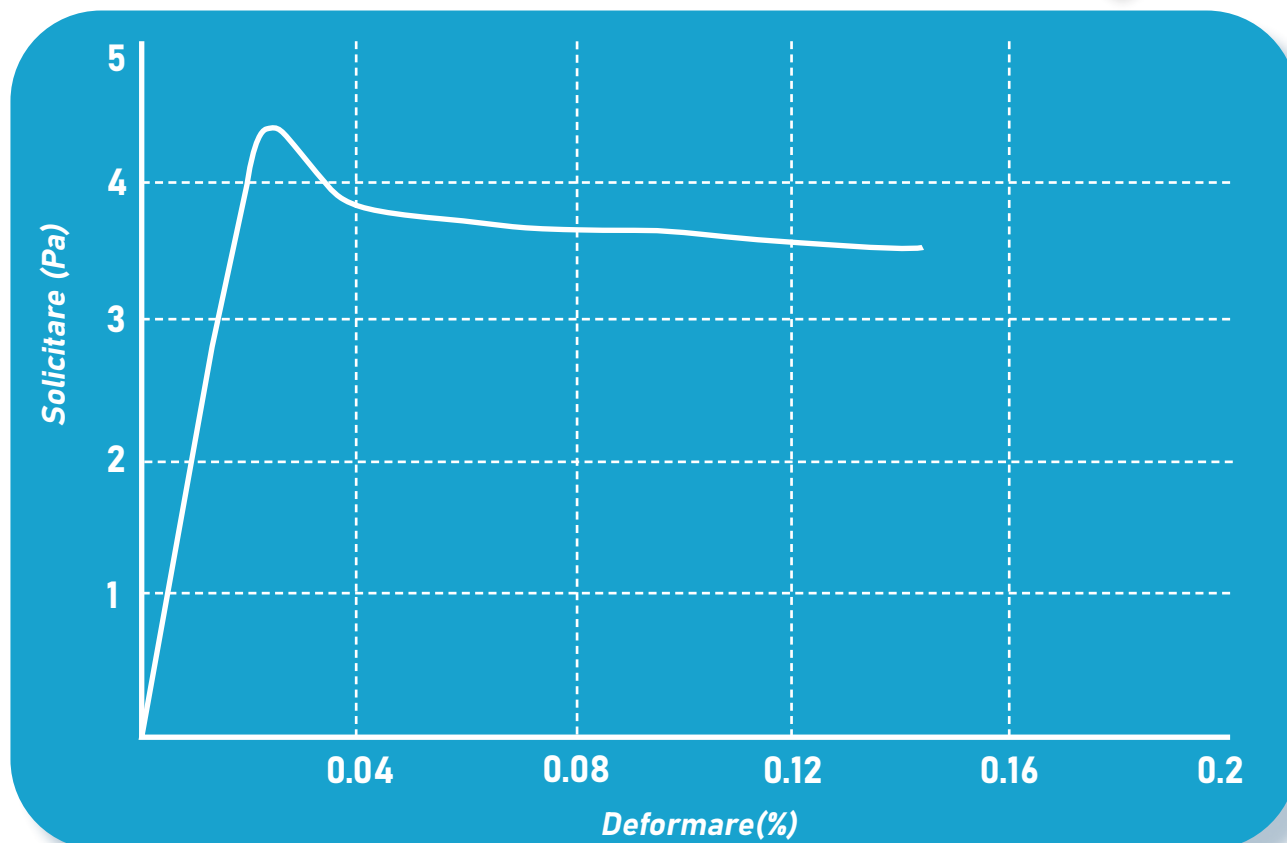
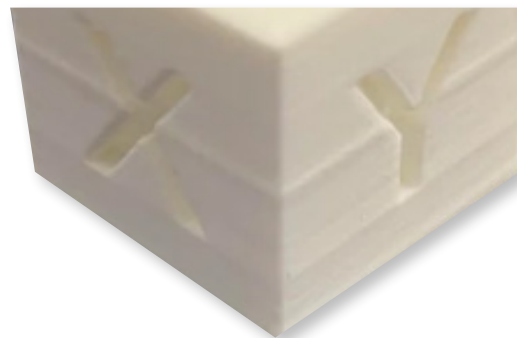
- **Durabilitate:** PVC-ul este extrem de rezistent la uzură, impact și condiții de mediu, având o durată de viață îndelungată în aplicații diverse.
- **Izolație electrică:** PVC-ul este un excelent izolator electric, fiind folosit în mod frecvent pentru cabluri și alte componente electrice.
- **Rezistență la apă și umiditate:** Fiind impermeabil, este adesea utilizat pentru conducte și aplicații care necesită protecție împotriva apei.
- **Ușor de prelucrat:** PVC-ul poate fi ușor tăiat, sudat, lipit sau termoformat, oferind o mare flexibilitate în utilizare.

Componente din PVC:

- **Suporturi pentru scripeți (prototipare):** Am utilizat PVC pentru a crea suporturi rezistente, ușoare și ușor de prelucrat, care susțin scripeții și permit rotirea acestora fără a compromite structura.
- **Distanțiere între piese mecanice:** PVC-ul a fost folosit pentru distanțiere, asigurând separarea precisă între componentele mecanice, prevenind frecarea și menținând alinierea corectă.

PLA

PLA (acid polilactic) este un polimer biodegradabil obținut din resurse regenerabile, cum ar fi amidonul de porumb sau trestia de zahăr. Este unul dintre cele mai populare materiale utilizate în imprimarea 3D și în fabricarea de ambalaje ecologice datorită proprietăților sale prietenoase cu mediul.



Caracteristici principale:

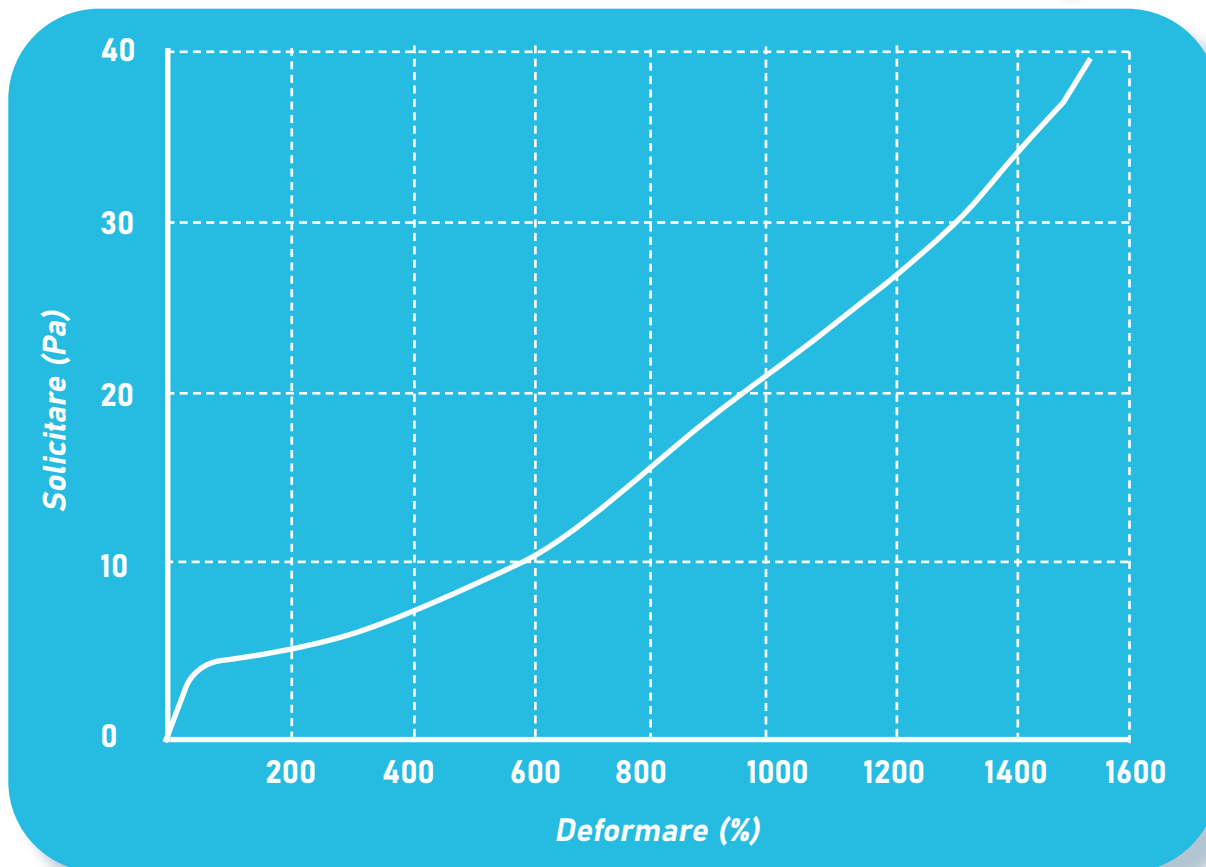
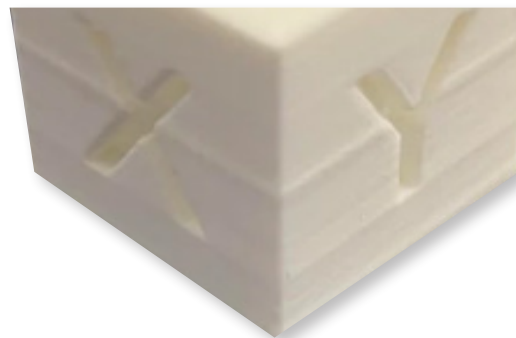
- **Biodegradabilitate:** PLA este biodegradabil în anumite condiții industriale, ceea ce îl face o alegere mai sustenabilă în comparație cu alte materiale plastice pe bază de petrol.
- **Ușurință de utilizare:** Este ușor de imprimat 3D datorită temperaturii de topire scăzute și aderenței bune pe suprafețe, făcându-l ideal pentru prototipuri și obiecte personalizate.
- **Rigiditate și duritate:** PLA este relativ rigid și dur, ceea ce îl face potrivit pentru obiecte care nu necesită flexibilitate sau rezistență mecanică ridicată.

Componente din PLA:

- **Suporturi de scripeti** - PLA a fost utilizat pentru suporterii de scripeti datorită ușurinței sale în prelucrare și a rigidității suficiente pentru a susține sarcini moderate. Acest material a permis realizarea unor suporturi precise și personalizate, potrivite perfect nevoilor robotului.
- **Apărători** - Pentru apărători, am ales PLA datorită capacității sale de a fi imprimat 3D într-o varietate de forme complexe. Apărătorii realizați din PLA oferă protecție eficientă pentru componentele robotului, fiind rezistenți și ușoare, fără a adăuga greutate suplimentară structurii.

TPU

TPU (Thermoplastic Polyurethane) este un material polimeric termoplastic, cunoscut pentru proprietățile sale unice de elasticitate, durabilitate și rezistență la abraziune. Este un tip de elastomer care poate fi topit și modelat atunci când este expus la căldură, ceea ce îl face potrivit pentru imprimarea 3D și diverse alte aplicații.



Caracteristici principale:

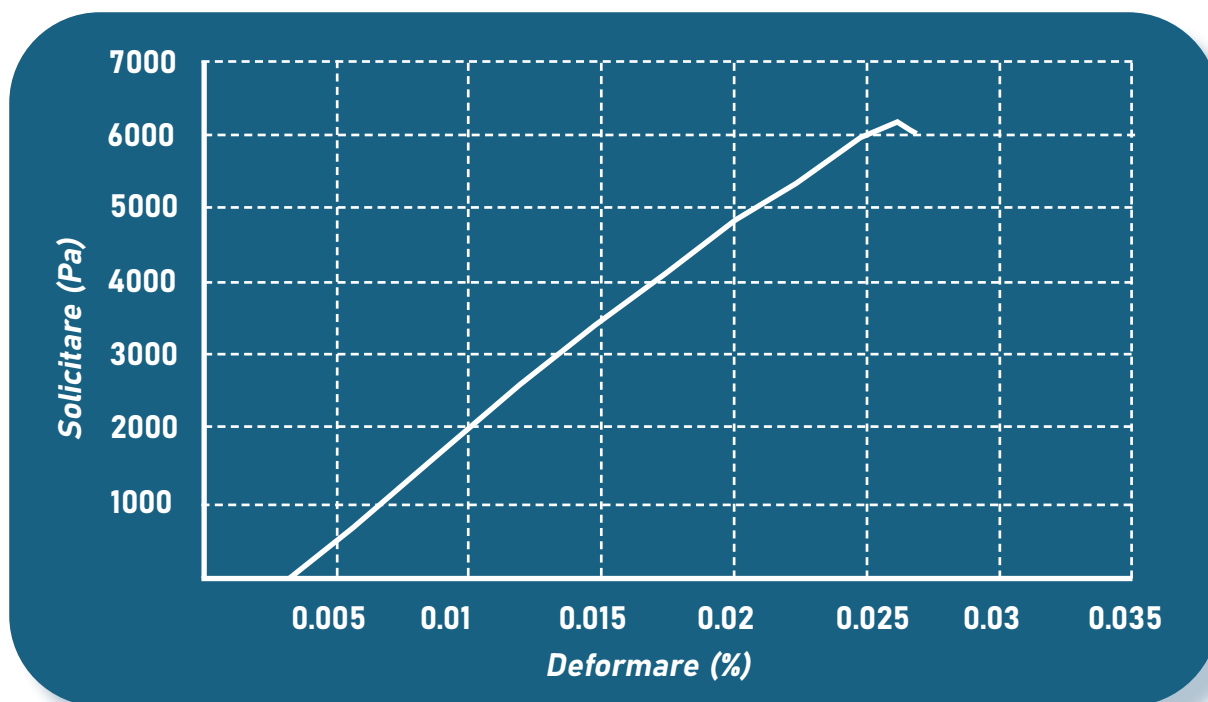
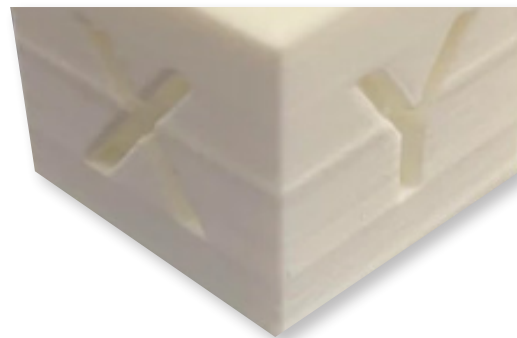
- **Flexibilitate și elasticitate:** TPU este un material flexibil și elastic, capabil să se întindă și să revină la forma sa inițială, similar cu cauciucul. Aceasta îl face ideal pentru piese care necesită flexibilitate, cum ar fi carcase de protecție, garnituri, sau articulații mobile.
- **Rezistență la abraziune:** TPU are o rezistență excelentă la uzură și abraziune, ceea ce îl face durabil și potrivit pentru aplicații industriale sau componente care sunt supuse frecării constante.
- **Durabilitate:** Este rezistent la impact și poate suporta deformări repetate fără a se rupe, ceea ce îl face ideal pentru aplicații care necesită un material robust.

Componente din TPU:

- **Apărători (prototipare):** TPU a fost ales pentru apărători deoarece oferă o rezistență excelentă la șocuri și uzură, protejând componentele critice ale robotului împotriva loviturilor și impacturilor frecvente în timpul funcționării.
- **Zone cu toleranță ridicată (prototipare):** În zonele unde robotul a avut nevoie de flexibilitate suplimentară sau de o anumită toleranță pentru mișcare, TPU a permis adaptarea perfectă la condițiile de lucru, asigurând atât protecția, cât și funcționalitatea componentelor expuse la forțe variabile.

PETG

PETG (Polyethylene Terephthalate Glycol-modified) este un material termoplastic utilizat frecvent în imprimarea 3D și în aplicațiile industriale datorită combinației sale unice de proprietăți. Este un derivat al PET-ului (Polyethylene Terephthalate), un material bine cunoscut utilizat pentru producerea sticlelor de plastic, dar cu adăugarea de glicol (G), care îl face mai flexibil și mai ușor de prelucrat.



Caracteristici principale:

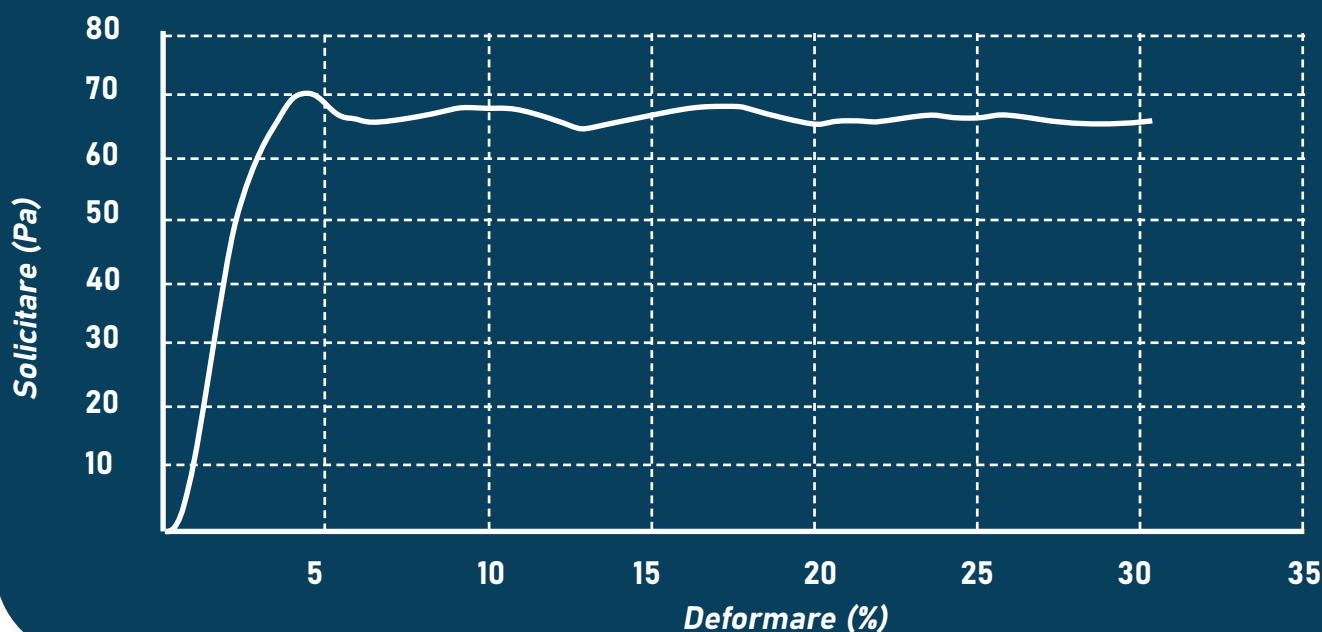
- **Durabilitate și rezistență:** PETG este mai durabil decât PLA și mai ușor de imprimat decât ABS, oferind un echilibru excelent între rezistența mecanică și flexibilitate. Este rezistent la impact, ceea ce îl face potrivit pentru piese care trebuie să suporte sarcini fizice și uzură.
- **Flexibilitate:** Deși este mai rigid decât TPU, PETG are o anumită flexibilitate, ceea ce îl face mai puțin fragil decât PLA. Aceasta înseamnă că este mai puțin predispus la crăpare sau rupere sub stres mecanic.

Componente din textolit:

- **Scripete (prototipare):** PETG a fost alegerea perfectă pentru scripete datorită rigidității sale, care asigură o funcționare fiabilă și o durată de viață îndelungată. Materialul rezistă bine la tensiuni și forțe aplicate repetat, fără să se deformeze sau să crape, ceea ce este esențial pentru componentele în mișcare constantă.
- **Gear-uri (angrenaje):** Pentru angrenaje, am folosit PETG datorită combinației sale de rezistență și ușoară flexibilitate. Această caracteristică a ajutat la prevenirea ruperii dinților angrenajelor sub sarcină, asigurând totodată precizie în mișcările mecanice ale robotului. De asemenea, PETG oferă o uzură redusă în timp, menținând performanțele pieselor pe termen lung.

ABS

TPU (Thermoplastic Polyurethane) este un material polimeric termoplastic, cunoscut pentru proprietățile sale unice de elasticitate, durabilitate și rezistență la abraziune. Este un tip de elastomer care poate fi topit și modelat atunci când este expus la căldură, ceea ce îl face potrivit pentru imprimarea 3D și diverse alte aplicații.



Caracteristici principale:

- **Rezistență și durabilitate (prototipare):** ABS este foarte rezistent la impact și poate suporta sarcini mecanice mari, fiind folosit pentru componente care necesită robustețe și rezistență la șocuri. Este mai puternic și mai durabil decât PLA, făcându-l potrivit pentru piese funcționale care sunt supuse stresului mecanic.
- **Prelucrabilitate:** ABS poate fi ușor prelucrat și finisat după imprimare. Piese din ABS pot fi șlefuite, găurite și vopsite, ceea ce permite personalizarea lor după fabricare.

Componente din ABS (prototipare):

Am folosit ABS pentru prototiparea unor piese rigide esențiale, precum scripetele și colierele pentru motoare. Acest material ne-a permis să testăm funcționalitatea și designul acestor componente înainte de a le fabrica din aluminiu. ABS-ul a oferit durabilitatea necesară pentru a crea prototipuri de înaltă calitate care au rezistat la teste mecanice intense.

PROCESE DE FABRICARE

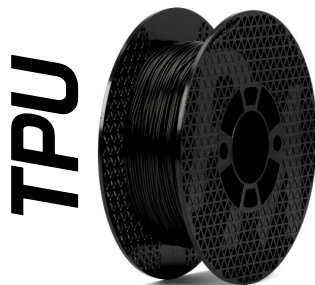
Imprimare 3D

Imprimanta 3D FFF (Fused Filament Fabrication) a jucat un rol esențial în procesul de construcție al robotului nostru. Această tehnologie, care presupune depunerea stratificată a unui filament topit pentru a construi componente tridimensionale, a oferit o serie de avantaje cruciale pentru realizarea unui robot eficient și funcțional.

Caracteristici principale:

- **Personalizare și flexibilitate** - Imprimanta 3D FFF ne-a permis să proiectăm și să fabricăm piese personalizate, adaptate nevoilor specifice ale robotului. De la componente structurale, până la suporturi pentru motoare, scripeti și ghidaje, am putut crea rapid piese unice, optimizate pentru funcționalitatea dorită.
- **Prototipare rapidă** - Datorită vitezei de imprimare, am reușit să realizăm prototipuri într-un timp foarte scurt. Această capacitate de a testa rapid diferite concepte și designuri ne-a permis să identificăm și să corectăm eventualele probleme înainte de a trece la producția finală a componentelor, economisind astfel timp și resurse.
- **Eficiență în costuri** - Tehnologia FFF ne-a ajutat să menținem costurile de producție scăzute. Utilizarea materialelor precum PLA sau ABS pentru imprimarea pieselor a fost mult mai accesibilă în comparație cu metodele tradiționale de prelucrare a materialelor, cum ar fi frezarea sau turnarea.

Filament utilizat:



Imprimante:



În concluzie, imprimanta 3D FFF a fost o unealtă indispensabilă în construcția robotului nostru, oferind libertatea de design, prototipare rapidă și soluții rentabile pentru crearea unor componente personalizate și eficiente. Această tehnologie a fost esențială pentru dezvoltarea unui robot performant și adaptat cerințelor competiționale.

PLA

- **Temperatura extruderului:** 190-220°C
- **Temperatura platformei:** 20-60°C (platforma încălzită nu este obligatorie)
- **Viteza de printare:** 40-60 mm/s
- **Ventilație:** 100% (ventilator pornit complet)
- **Retractare:** 0.5-2 mm, la o viteză de 25-50 mm/s
- **Aderență la platformă:** Bandă de mascare, lipici, spray adeziv, foi de PEI

PLA



TPU

- **Temperatura extruderului:** 210-230°C
- **Temperatura platformei:** 40-60°C
- **Viteza de printare:** 20-30 mm/s (imprimare mai lentă pentru a preveni blocarea filamentului)
- **Ventilație:** 50-100% (ventilator la o viteză medie spre maximă)
- **Retractare:** Minimală, 1-2 mm, la o viteză redusă (20-30 mm/s) pentru a preveni încurcarea filamentului
- **Aderență la platformă:** Bandă de mascare, lipici, spray adeziv

TPU



PETG

- **Temperatura extruderului:** 220-250°C
- **Temperatura platformei:** 70-90°C
- **Viteza de printare:** 40-60 mm/s
- **Ventilație:** 0-50% (de obicei, ventilatorul trebuie să fie oprit, fie la o viteză mică)
- **Retractare:** 1-2 mm, la o viteză de 30-40 mm/s
- **Aderență la platformă:** Lipici, spray adeziv, suprafețe PEI, bandă Kapton

PETG



ABS

- **Temperatura extruderului:** 230-260°C
- **Temperatura platformei:** 90-110°C
- **Viteza de printare:** 40-60 mm/s
- **Ventilație:** 0% (ventilatorul oprit pentru a preveni răcirea bruscă care poate duce la crăpare)
- **Retractare:** 1-2 mm, la o viteză de 40-60 mm/s
- **Aderență la platformă:** Bandă Kapton, acetonă + ABS slurry, suprafețe PEI, bandă de mascare

ABS

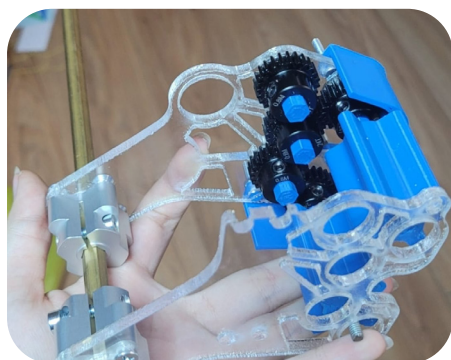
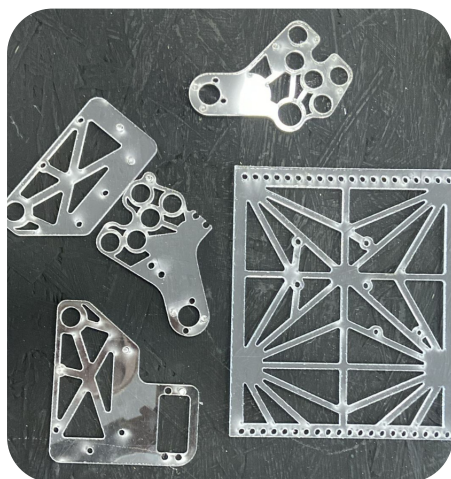


Tăiere CNC

Am utilizat CNC-ul în procesul de prototipare și fabricare a componentelor pentru robot, atât pentru panourile interioare și exterioare, cât și pentru carcasa de la extendo, trecând de la materiale plastice la metale și composite, cu ajutorul echipamentelor oferite de sponsori.

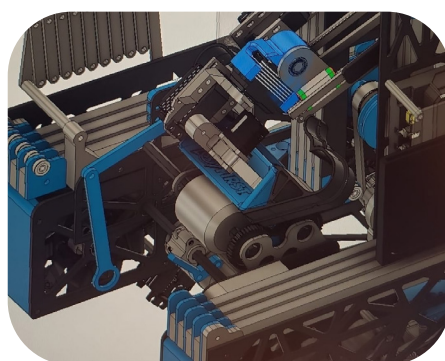
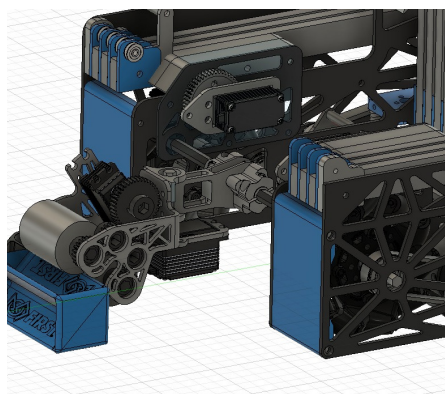
Prototipare din plexiglas:

Am folosit CNC-ul pentru a crea prototipuri din plexiglas pentru panourile interioare și exterioare ale robotului. Acest proces ne-a permis să testăm și să ajustăm dimensiunile și formele componentelor înainte de a trece la materiale finale mai durabile. CNC-ul cu laser a fost esențial pentru tăierea precisă a plexiglasului, realizând formele complexe necesare pentru panouri.



Carcasa pentru extendo:

Am utilizat CNC-ul cu burghiu pentru a crea piesele carcasei de la extendo, tot în stadiul de prototipare. CNC-ul a permis perforarea exactă a locașurilor pentru elementele mecanice, asigurând o integrare perfectă a extendo-ului în structura robotului.



Piese finale din aluminiu și dibond:

După finalizarea prototipurilor, am trecut la realizarea pieselor definitive din materiale mai rezistente, cum ar fi aluminiul și dibondul. CNC-ul cu burghiu a fost folosit pentru a prelucra aluminiul, realizând componente mecanice și structurale precise și durabile. Pentru dibond, am folosit atât CNC cu burghiu pentru tăiere și găurire, cât și CNC cu laser, pentru a obține detalii fine și pentru a ne asigura că toate piesele se potrivesc perfect.



Colaborarea cu sponsorii: CNC-urile utilizate în acest proces au fost puse la dispoziție prin intermediul sponsorilor noștri, care ne-au oferit acces la echipamente de ultimă generație. CNC-ul cu laser ne-a ajutat să realizăm tăieturi rapide și precise în materiale mai ușoare, precum plexiglasul și dibondul, iar CNC-ul cu burghiu a fost folosit pentru metale, precum aluminiul, datorită capacității sale de a prelucra materiale mai dure. Această combinație ne-a permis să realizăm piese de înaltă calitate, cu o precizie superioară, în toate etapele proiectului.

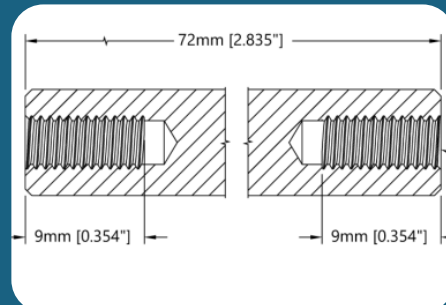
Strungărie

Strungăria este un proces de prelucrare mecanică de mare precizie, folosit pentru realizarea diferitelor componente mecanice necesare în construcția robotului:

1. Distanțiere și bușe filetate

Rol: Distanțierele sunt componente mecanice care ajută la menținerea unui anumit spațiu între două părți ale robotului, cum ar fi între două plăci de metal sau între motoare și alte părți structurale. Dacă avem nevoie să fixăm aceste distanțiere folosind șuruburi, este necesar ca ele să aibă găuri filetate în interior.

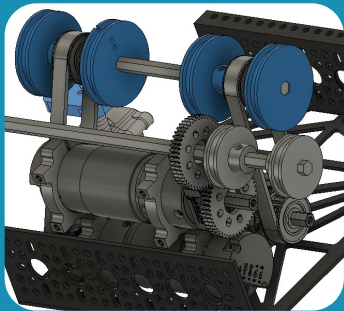
Cum am folosit: Am folosit strungăria pentru a face găuri precise cu filete interioare în distanțiere, astfel încât să putem introduce șuruburi și să le fixăm în robot. Acest lucru asigură o asamblare robustă și precisă.



2. Crearea de axe personalizate

Rol: Axe personalizate sunt folosite pentru a transmite mișcarea sau pentru a conecta roți, pinioane sau alte componente la motoare sau sisteme de antrenare. Adesea, axele comerciale nu se potrivesc perfect pentru designul nostru, așa că sunt necesare axe personalizate.

Cum am folosit: Folosind strungul, am putut să prelucrăm și să ajustăm dimensiunea și lungimea axelor, să le adăugăm caneluri pentru prinderea roților sau a altor componente sau chiar să le creăm găuri filetate la capete pentru fixarea șuruburilor.



3. Componente structurale rotative sau cilindrice

Rol: Piesele cilindrice, cum ar fi arborii sau cuplajele rotative, sunt esențiale pentru multe funcționalități ale robotului, în special pentru sistemele de antrenare și mecanismele de ridicare.

Cum am folosit: Cu ajutorul strungului, am creat componente cilindrice perfect rotunde și cu dimensiuni precise, necesare pentru îmbinări sau pentru a suporta rotația eficientă. De asemenea, am putut adăuga filete la capetele acestor componente pentru a putea monta alte piese.

CE AM ÎNVĂȚAT?

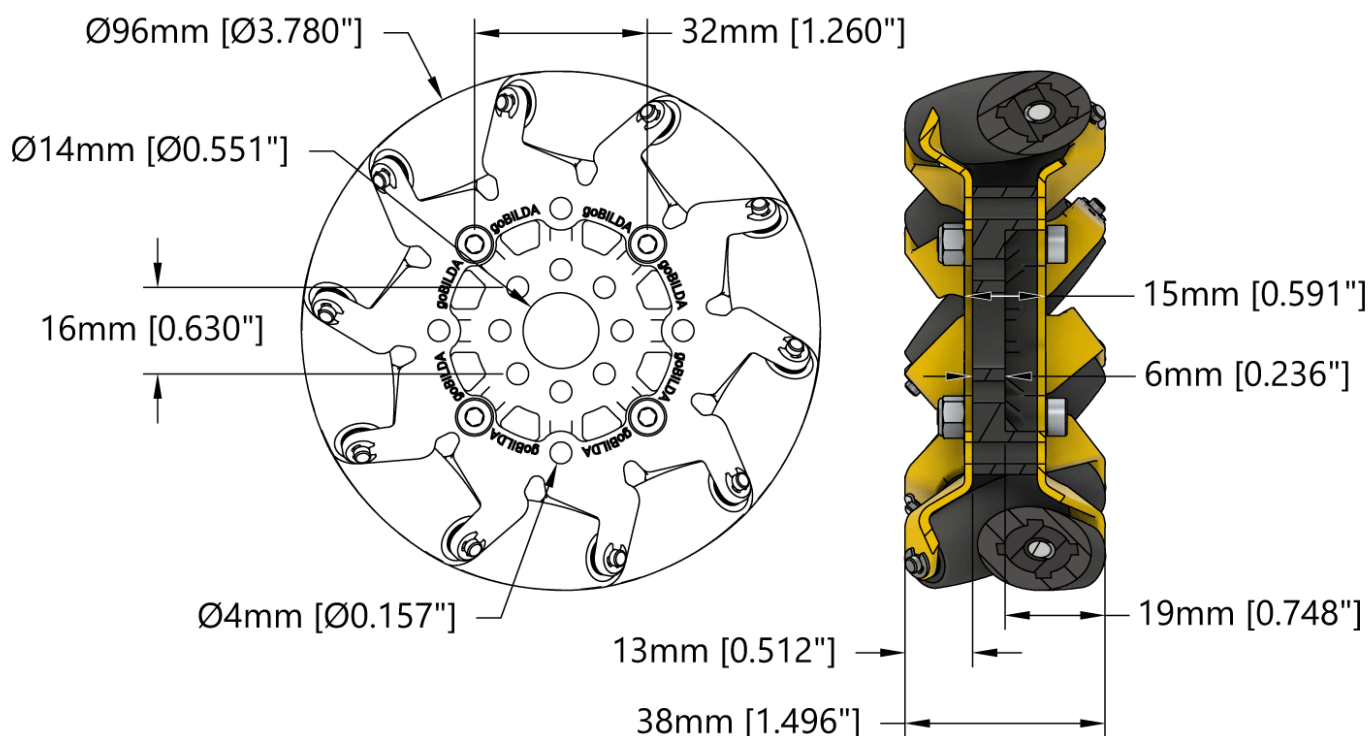
Prin utilizarea CNC-ului, strungului și imprimantei 3D, am dobândit o înțelegere aprofundată a proceselor de prelucrare și fabricare. CNC-ul m-a ajutat să programez și să controlez operațiuni de tăiere și frezare, obținând piese complexe cu precizie, în timp ce am învățat să optimizez parametrii pentru a preveni erorile. Strungul mi-a oferit ocazia să creăm piese cilindrice și simetrice, învățând respectăm toleranțele stricte. Cu imprimanta 3D, am explorat rapiditatea prototipării și ne-am familiarizat cu setările de printare și materialele, ceea ce ne-a permis să creăm modele precise și funcționale. Toate aceste echipamente ne-au ajutat să înțelegem importanța detaliilor și a controlului în procesele de fabricație.

3. Prototipare si iteratii de sisteme: "Slowly but surely"

3.1.ŞASIU (Drive Train)

Configurații Mecanum Drive

Sistemele de tracțiune Mecanum permit un grad ridicat de mobilitate pentru roboți, inclusiv deplasare laterală și rotire pe loc, prin utilizarea unor roți speciale, denumite roți Mecanum. Aceste roți au role plasate la un unghi de 45 de grade față de axul roții. Sistemele de tracțiune descrise pot avea configurații diferite, care influențează performanța și complexitatea ansamblului mecanic.



a. Rulmenți integrați în suportul roții

În această configurație, rulmenții sunt încorporați în structura suportului roții, iar axa este fixă în raport cu cadrul robotului.

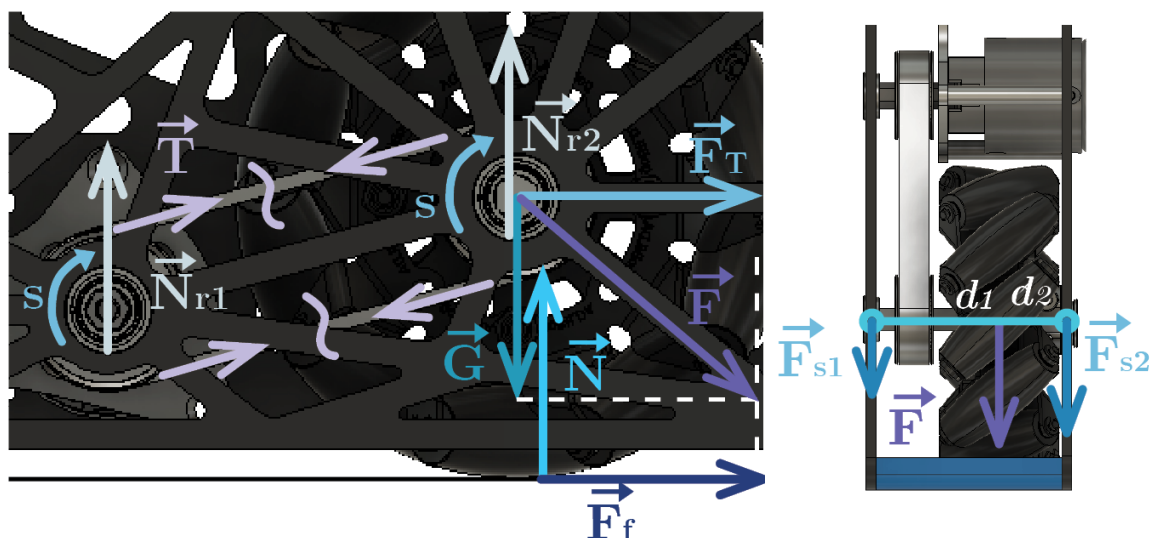
Axa este fixată direct în cadrul robotului și nu se rotește, menținându-și poziția relativă. Rulmenții sunt integrați în suportul roții, permițând roții să se rotească în jurul axei fixe. Roata Mecanum este atașată suportului cu rulmenți care permit mișcarea roții, asigurând o mișcare lină a roții în jurul axei.

Avantaj:

Această abordare simplifică construcția roții, deoarece rulmenții sunt integrați în suportul roții și nu necesită o montare complexă pe roată. Este, de asemenea, un design mai simplu din punct de vedere mecanic și poate reduce timpul de asamblare.

Dezavantaj:

Sistemul poate genera mai multă frecare, în special în cazul în care rulmenții nu sunt de calitate superioară sau dacă sunt expuși la sarcini mari. Axul fix trebuie să fie bine aliniat pentru a evita uzura neuniformă a roților sau rulmenților. Totodată, piesa de îmbinare este fragilă, fapt pentru care am renunțat la această variantă.



b. Rulmenți integrați în pereții laterali

În acest tip de mecanism de tracțiune, rulmenții sunt montați în panelurile laterale ale robotului, iar axul care susține roțile Mecanum este mobil. Aceasta este o configurație comună datorită simplității și a robusteții mecanice.

Câteva caracteristici principale ale sistemului sunt:

- Rulmenții sunt amplasați în cadru, și nu în roată sau suportul acesteia. Acest lucru face ca axa să treacă prin rulmenți, aceștia permițându-i să se rotească liber în cadrul robotului.
- În acest sistem, axa este mobilă, adică se rotește împreună cu roțile. Acest design transferă puterea de la motoarele robotului către roți prin ax, ceea ce înseamnă că forțele de torsiune sunt aplicate direct pe ax.
- Roțile Mecanum sunt fixate pe axul mobil, fie prin intermediul unor butuci (hub-uri), fie direct pe ax, în funcție de construcție. Când motoarele sunt conectate la ax prin lanțuri, curele sau angrenaje, rotația motorului se transferă către ax, iar roțile se rotesc odată cu acesta.

Avantaje:

Design simplu,
Distribuție eficientă a puterii,
Rigiditate și durabilitate

Dezavantaje:

Frecare crescută (cazuri de uzură intensă).

$N_{r1/2}$ -normalele rulmenților
 N -normala roții
 T -tensiunea în curea
 s -sensul de rotație în jurul punctului fix
 $R_{1/2}$ -razele roții
 G -greutatea roții
 $d_{1/2}$ -distanțele rulmenților față de roată

I -momentul de inerție
 F_f -forța de frecare
 $F_{s1/2}$ -forța solicitare
 F -forța rezultantă
 F_T -forța de tracțiune
 α -acc. unghiulară

Cuplul motorului

$$M = 1,83 \text{ N}\cdot\text{m}$$

$$F_f = M/R_2 \Rightarrow F_f = 17,6 \text{ N}$$

$$F_T = p \cdot F_f \Rightarrow F_T = 13,2 \text{ N}$$

$$F^2 = F_f^2 + G^2 + 2 \cdot F_f \cdot G \cdot \cos \sigma$$

$$\Rightarrow F = 30,03 \text{ N}$$

Solicitare pe rulmenți

$$F = F_{s1} + F_{s2} \Rightarrow F_{s2} = F - F_{s1}$$

$$F_{s1} = F \cdot d_1 / (d_1 + d_2)$$

$$F_{s1} = 21,93 \text{ N}, F_{s2} = 8,09 \text{ N}$$

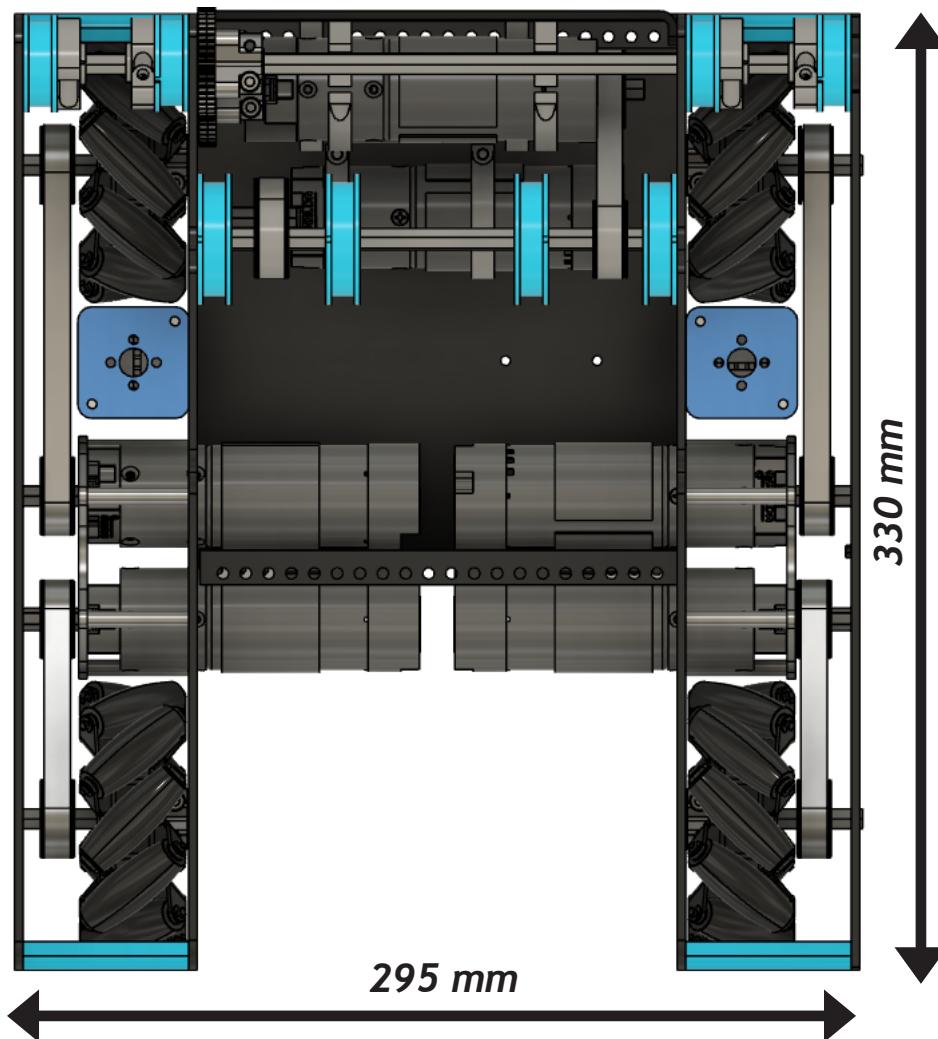
Momentul forței față de ax

$$M = I \cdot \alpha$$

$$I = 1/2 \cdot m \cdot (R_1^2 + R_2^2) \Rightarrow$$

$$I = 0,00172971 \text{ kg/m}^2$$

$$\alpha = 1058 \text{ rad/s}^2$$

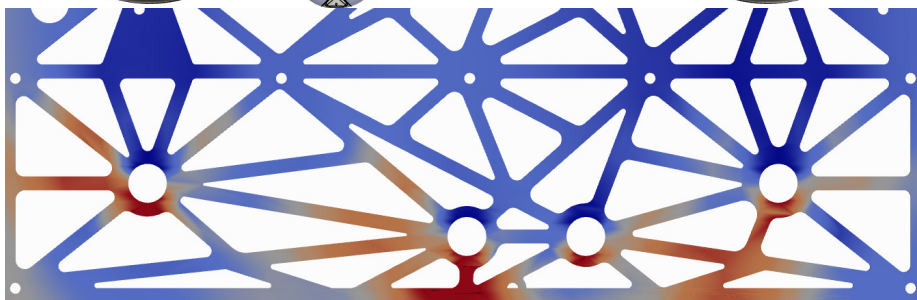
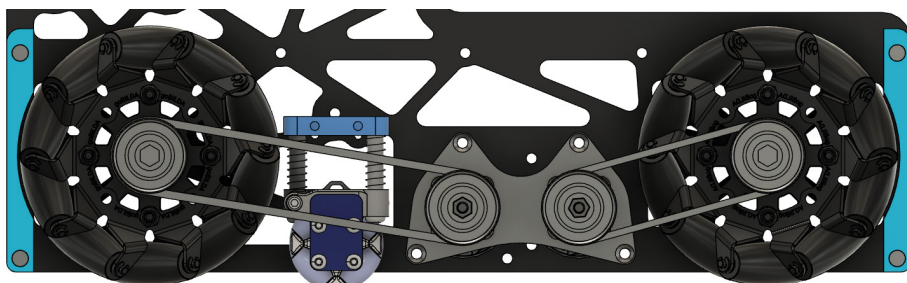


- masă: 11 kg
- amprenta la sol: 973.5 cm²
- viteză maximă 2,05 m/s

Aspecte-cheie:

Pentru a obține un șasiu cât mai compact, am conceput configurația alăturată.

Lungimea robotului a fost păstrată la minim, spațiul din canalele pentru roți fiind utilizat în totalitate. Pe lângă roțile mecanum, am așezat pe lateralele robotului și două pod-uri de odometrie OPTI.



Calculul vitezei maxime

$$V_{\max} = \frac{C \cdot \text{RPM} \cdot \text{circumferința}}{60} \quad \left| \begin{array}{l} C = \pi \cdot D \\ D = 3,14 \cdot 10,4 = 32,67 \text{ cm} \end{array} \right. \Rightarrow V_{\max} = \frac{435 \cdot 32,67}{60} = 236,8 \text{ cm/s} = 2,37 \text{ m/s}$$

Eficiență soft tiles: aprox. 75% $\Rightarrow$

$$V_{\text{real}} = V_{\max} \cdot \sqrt{p} \Leftrightarrow V_{\text{real}} = 2,37 \cdot 0,86 \text{ m/s} = 2,05 \text{ m/s}$$

Sistem diferențial

Acest tip de sistem permite mișcarea de translație a robotului în orice direcție fără necesitatea de a se roti. Acest aspect permite deplasări mult mai precise și facilitează accesul în spații greu accesibile.

Cu toate acestea, robotul are nevoie să își schimbe unghiul atunci când se aliniază pentru preluarea elementului de joc. În acest caz, cele două roți principale se învârt în sensuri opuse. Celelalte 4 roți de tip omni au rol doar de stabilizare și nu contribuie activ la mișcare.

Un astfel de sistem pe 6 roți (două pe transmisie diferențială și patru pentru stabilizare) prezintă o multitudine de avantaje:



- **Manevrabilitate:** sistemul oferă o manevrabilitate sporită, făcând robotul să navigheze mai ușor în jurul obstacolelor și să se poziționeze cu precizie pentru sarcini;
- **Agilitate:** Având capacitatea de a se mișca instantaneu în orice direcție, robotul poate răspunde rapid la schimbarea condițiilor de lucru;
- **Strategii flexibile de conducere:** abilitatea de a controla independent fiecare roată permite diverse strategii de conducere, cum ar fi mișcarea laterală, rotirea pe loc sau executarea cu ușurință a traiectoriilor complexe;
- **Tracțiune și stabilitate optimizate:** sistemul distribuie puterea către roți, după cum este necesar, optimizând tracțiunea și stabilitatea pe diferite suprafețe.

Calcul

Pentru proiectarea unui angrenaj conic (bevel gear) în Fusion 360 am parcurs următoarele etape:

- Determinarea valorilor de bază:**

Numărul de dinți (N_1 și N_2): $N_1=20$, $N_2=60$.

- Unghiul conului (shaft angle):**

De obicei 90 de grade pentru un angrenaj conic standard.

- Modulul (m):**

Modulul este același pentru ambele angrenaje și se calculează în funcție de diametrul și numărul de dinți.

- Raportul de transmisie (i):**

$$i = N_2 / N_1 = 60 / 20 = 3.$$

- Calculul unghiului de bază al dinților (pressure angle):**

De obicei, acest unghi este standard (de exemplu, 20 de grade).

- Calculul dimensiunilor de bază:**

$$\text{Diametrul (d): } d = m * N.$$

- Lungimea (face width):**

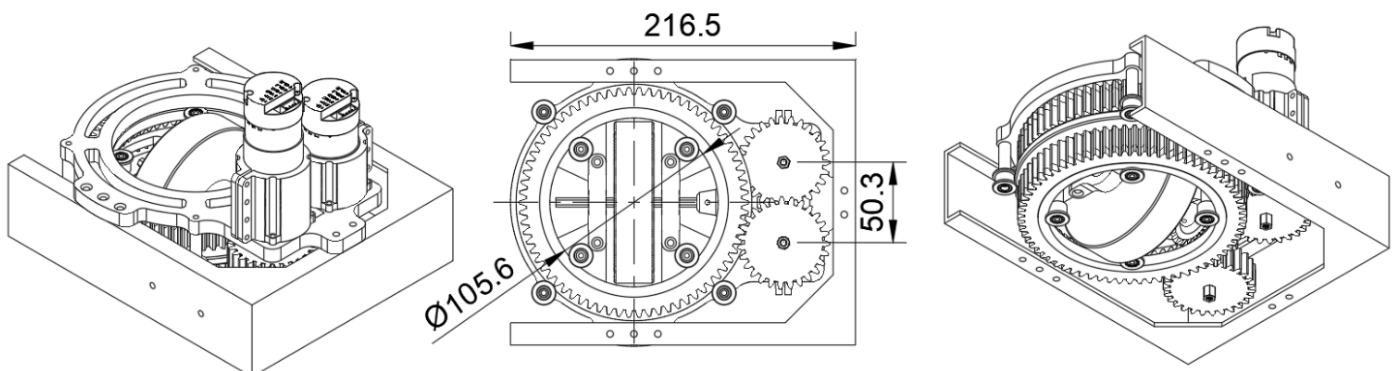
A lungimea conului unde dinții sunt formați.

- Definirea profilului dinților:**

Unghiul de înclinare al dinților și profilul înclinat pentru a asigura contactul corect între dinți.

- Simularea și verificarea interferențelor:**

Se folosește modulul de simulare pentru a verifica că dinții se angajează corect și că nu există interferențe.



Tipuri de transmisie

a. Transmisie pe lanț

Lanțul este un ansamblu de zale metalice/ plastice care se cuplează cu dinții pinioanelor pentru a transmite mișcarea.

- **Rigiditate:** Lanțul este rigid și nu alunecă ușor, oferind o transmisie puternică și fiabilă.
- **Aliniere:** Necesită o aliniere precisă între pinioane pentru a funcționa corect și a preveni uzura neuniformă.
- **Durabilitate:** Lanțurile sunt extrem de durabile și pot susține sarcini mari.

Avantaje:

- **Putere mare:** Lanțul poate transmite forțe mari, ceea ce îl face potrivit pentru aplicații de mare putere
- **Durabilitate:** Lanțurile au o durată de viață mai lungă decât curelele și rezistă la condiții grele de lucru.
- **Precizie:** Nu există derapare între lanț și pinioane, ceea ce asigură o transmisie precisă a puterii.

Dezavantaje:

- **Zgomot:** Lanțurile sunt mai zgomotoase decât curelele și angrenajele, mai ales la viteze mari.
- **Întreținere:** Lanțurile necesită lubrifiere și pot necesita ajustări sau tensionări periodice pentru a funcționa corect.
- **Greutate:** Lanțurile sunt mai grele decât curelele și adaugă masă suplimentară robotului.

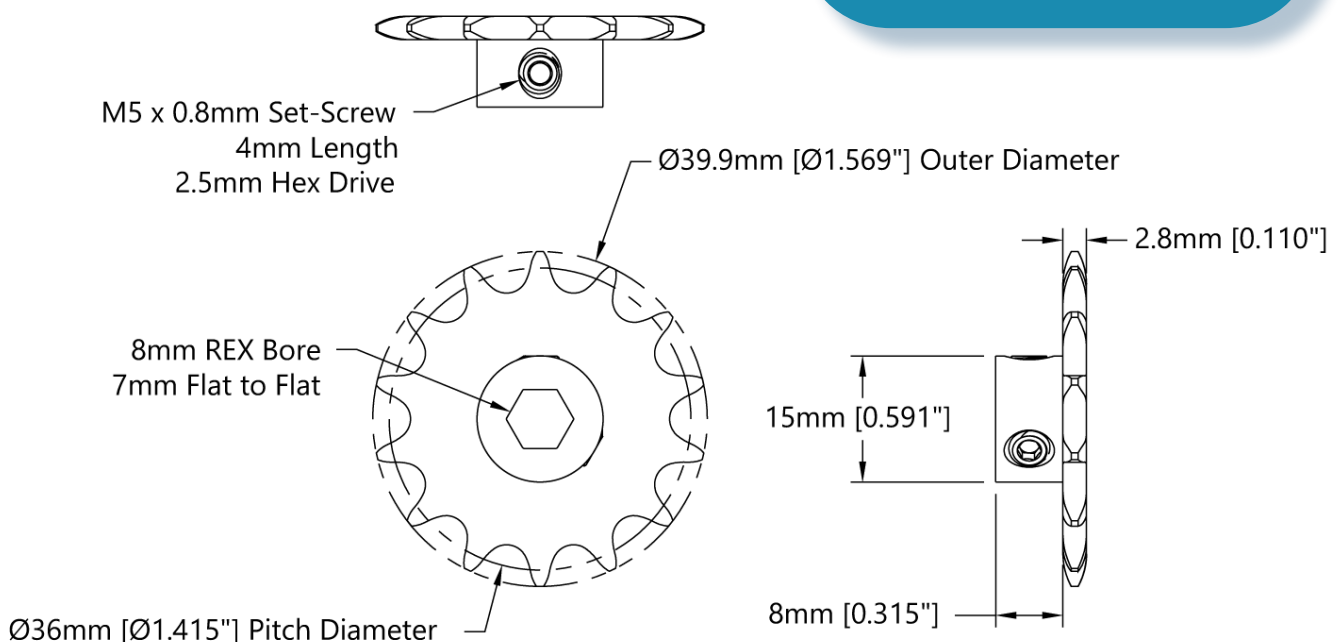
De ce nu am folosit lanț?

Cazul I - lanț din fier

- greutate crescută;
- întreținere.

Cazul II - lanț din plastic

- fragil



b. Transmisie Gear-to-Gear (angrenaj direct)

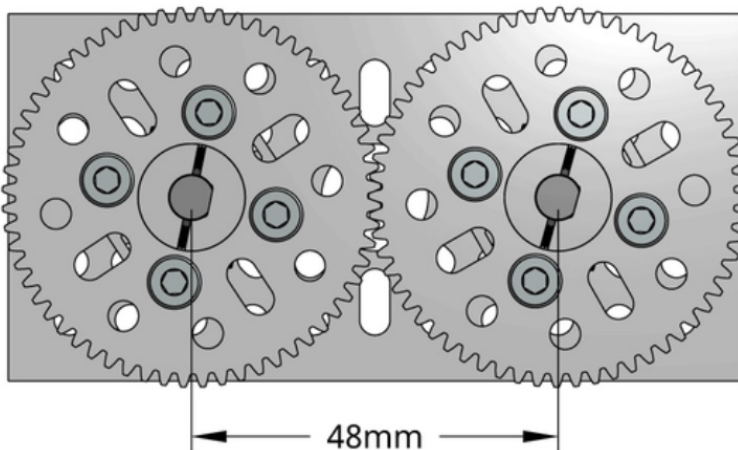
Antrenarea prin angrenaje este foarte rigidă, fără alunecare între dinți, oferind o transmitere directă a mișcării. Angrenajele pot fi utilizate pentru aplicații de mare precizie, deoarece transmit mișcarea fără pierderi de alunecare.

Avantaje:

- **Eficiență maximă:** Transmisia gear-to-gear are o eficiență foarte ridicată, fără pierderi de energie prin derapare sau întindere.
- **Durabilitate:** Angrenajele din metal sunt extrem de durabile și pot rezista la sarcini mari pe termen lung.
- **Precizie:** Permite un control precis al mișcării și turației, făcându-le ideale pentru aplicații de precizie ridicată.

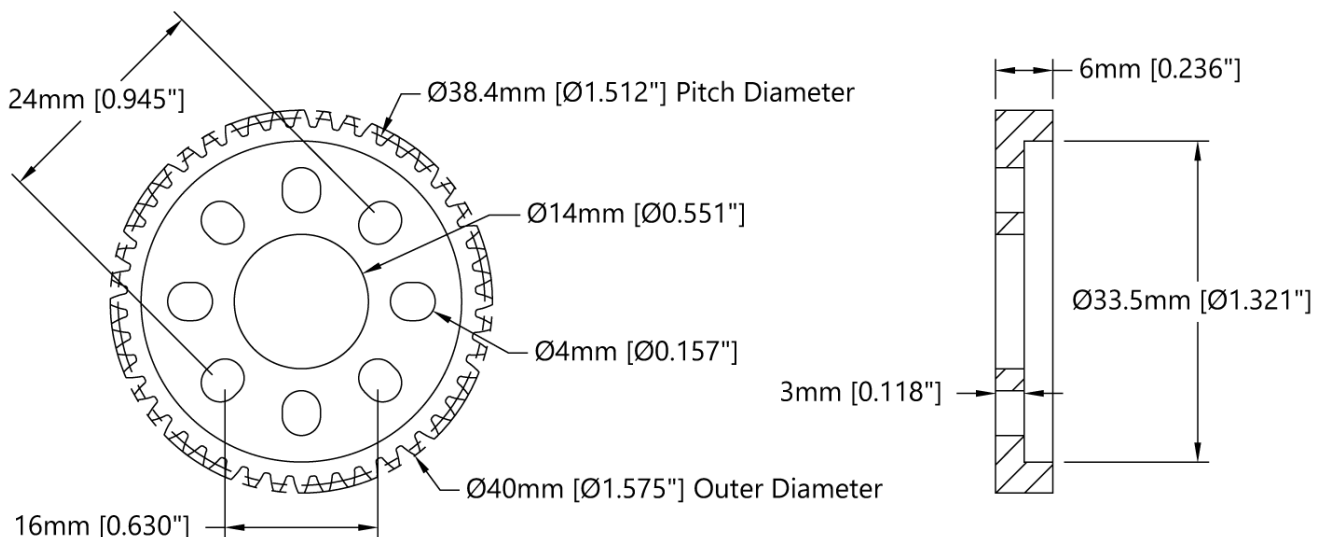
Dezavantaje:

- **Zgomot:** Angrenajele pot genera un zgomot considerabil, mai ales la turații mari.
- **Complexitate de montare:** Necesită o aliniere extrem de precisă și componente de calitate pentru a preveni uzura prematură.
- **Rigiditate excesivă:** Lipsa elasticității poate cauza uzură sau chiar ruperea componentelor în cazul unor șocuri puternice.



De ce nu am folosit angrenaj direct?

- **RIGIDITATE EXCESIVĂ;**
- **GREUTATE SUPPLEMENTARĂ.**

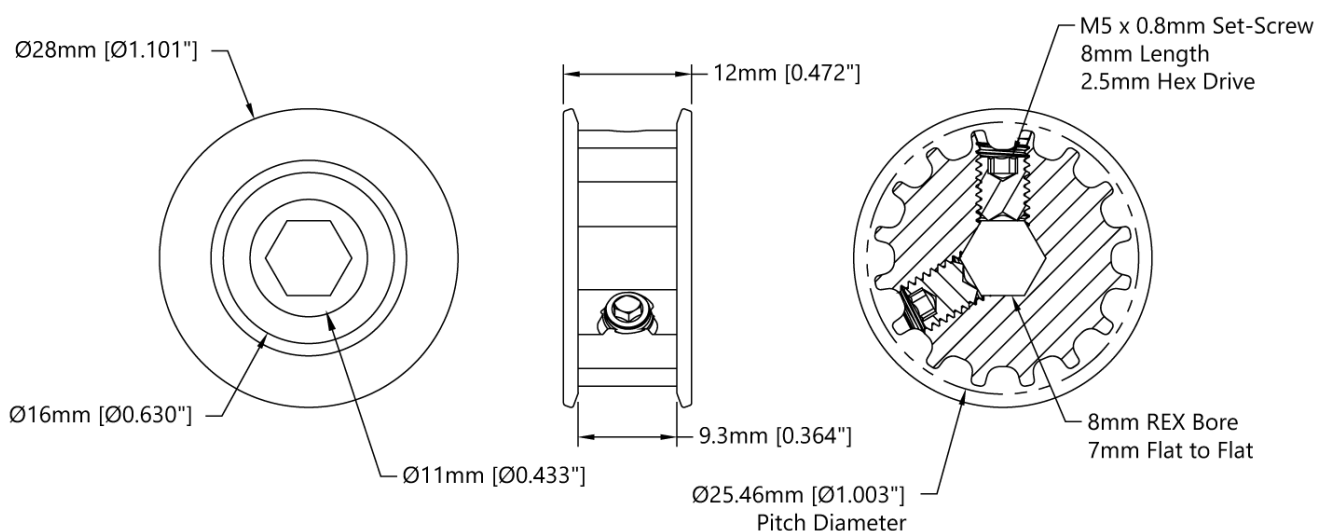
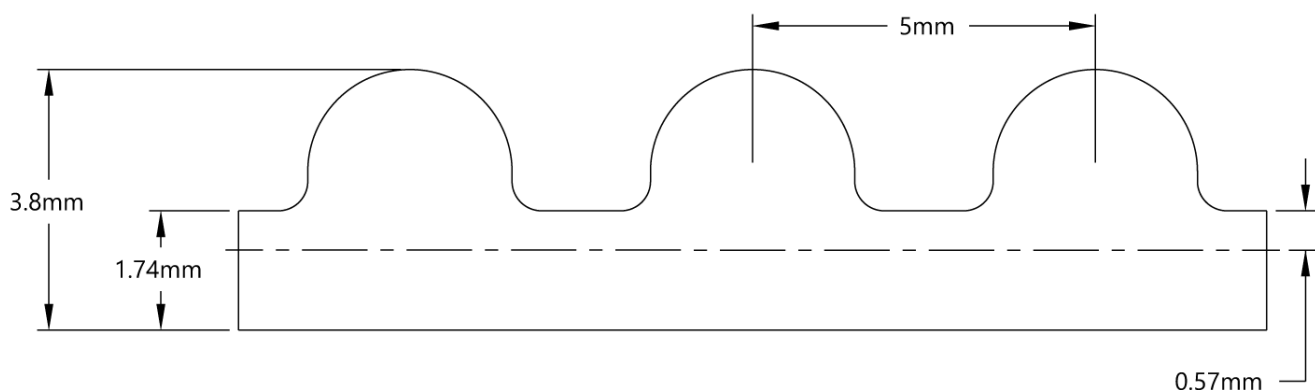


c. Transmisie prin curea dințată GT5

Curelele GT5 sunt o versiune avansată a curelelor dințate, oferind performanțe îmbunătățite în multe aplicații.

Avantaje:

- **Eficiență ridicată de transmitere a puterii:** Curelele GT5 oferă o transmisie de putere mai eficientă și mai precisă datorită profilului dintelui care minimizează alunecarea și uzura. Acest lucru este esențial pentru mișcări precise și repetabile la roboții de FTC.
- **Durabilitate și rezistență la uzură:** GT5 are un design optimizat pentru a rezista la condiții de uzură ridicată și stres mecanic. Acest lucru înseamnă că robotul va putea funcționa mai mult timp fără necesitatea de a schimba sau întreține des cureaua.
- **Operare silențioasă:** Curelele dințate sunt în general mai silențioase decât alte metode de transmisie mecanică, cum ar fi lanțurile sau angrenajele. Acest aspect poate contribui la o funcționare mai fluidă și fără zgomote în timpul competiției.
- **Capacitate de încărcare ridicată:** GT5 poate susține forțe mai mari datorită materialului rezistent și designului optimizat. Acest lucru este benefic pentru un robot FTC care necesită forță semnificativă la componentele sale mecanice.



3.2. Extensii

Sliderele Misumi includ ansambluri de ghidaje liniare și cărucioare de glisare care permit deplasări liniare precise și cu frecare redusă, asigurând astfel un control exact al poziției și stabilitate în mișcare. Din acest motiv le-am folosit atât la extinderea orizontală, cât și la cea verticală.

Configurație

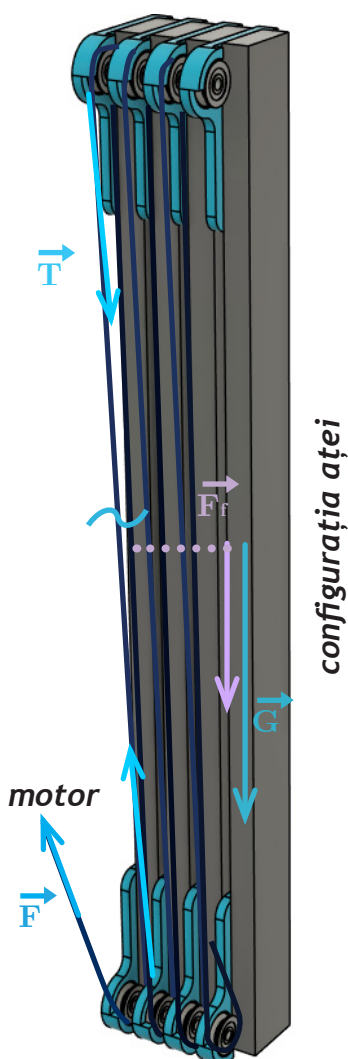
Pentru glisieră am folosit în total trei motoare, unul pentru extensia orizontală și două pentru cea verticală, acestea fiind cuplate la doi arbori din alamă dotați cu mosoare (1,2).

Arborele 1

Primul arbore este cuplat la două motoare de 435 rpm prin intermediul scripeților și curelelor de transmisie GT5. Acesta are atașați 4 tamburi, doi pentru extensie și doi pentru retracție. Din acest motiv, firul inextensibil este așezat în direcții opuse.

Arborele 2

Analog celui anterior menționat, axul este prevăzut cu patru role conectate prin roți dințate la un motor de 1150 rpm.



ORIZONTAL

Numărul de glisieră

$$C = 2 * \pi * r \Rightarrow C = 94,25 \text{ mm}$$

r - raza rolei (15 mm)

C - circumferința rolei

l - lungimea de extindere

l' - extinderea unei glisieră

N - număr de glisieră

$$N = l / l' \Rightarrow N = 540 / 180 = 3$$

$\Rightarrow$ Pentru a ridica glisieră cu

540 mm este nevoie să rulăm

540 mm de ață pe mosor $\Rightarrow$

pt. un mosor de circumferință

C va fi nevoie de $n = l / C$ rotații

complete $\Rightarrow n = 5,72$

Viteza de extindere

rpm motor: 1150 rpm $\Leftrightarrow$

19.17 rotații pe secundă

Luând în considerare greutatea sistemului, efectuarea calculelor duce la o ridicare a sistemului în mai puțin de o secundă.

$$t = n / nr. \text{ rotații pe secundă}$$

$\Rightarrow t = 0,3 \text{ s}$

$$v = l / t \Leftrightarrow v = 1800 \text{ mm/s}$$

VERTICAL

Numărul de glisieră

(Analog)

$$C = 2 * \pi * r \Rightarrow C = 125,66 \text{ mm}$$

$$N = l / l' \Rightarrow N = 720 / 180 = 4$$

$\Rightarrow$

pt. un mosor de circumferință

C va fi nevoie de $n = l / C$ rotații

complete $\Rightarrow n = 5,72$

Viteza de extindere

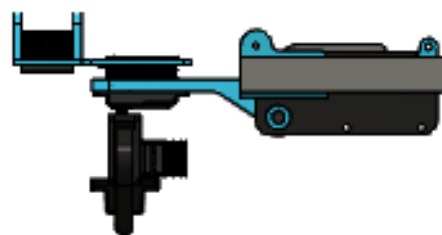
rpm motor: 435 rpm $\Leftrightarrow$

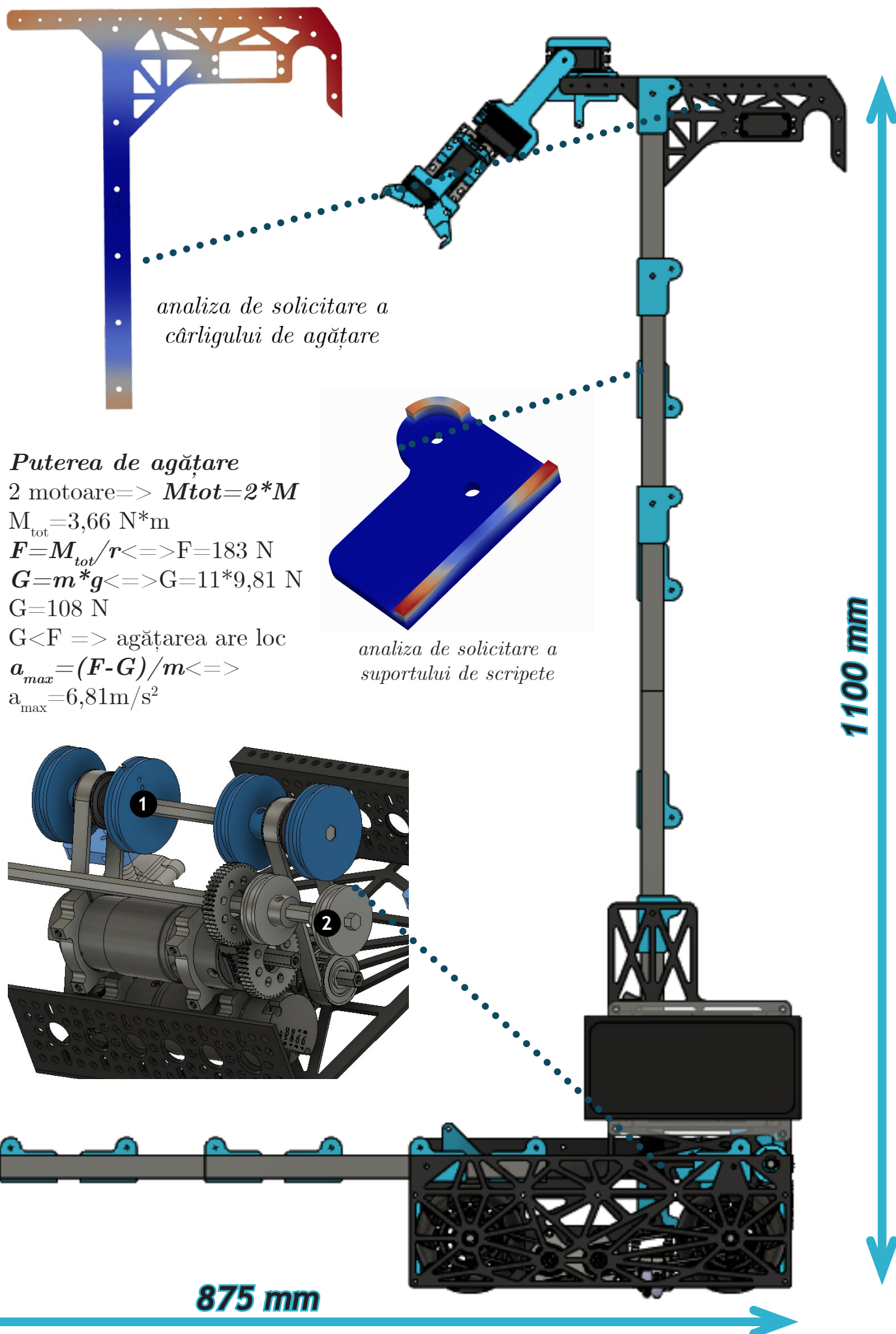
7,25 rotații pe secundă

$$t = n / nr. \text{ rotații pe secundă}$$

$\Rightarrow t = 0,78 \text{ s}$

$$v = l / t \Leftrightarrow v = 923,07 \text{ mm/s}$$





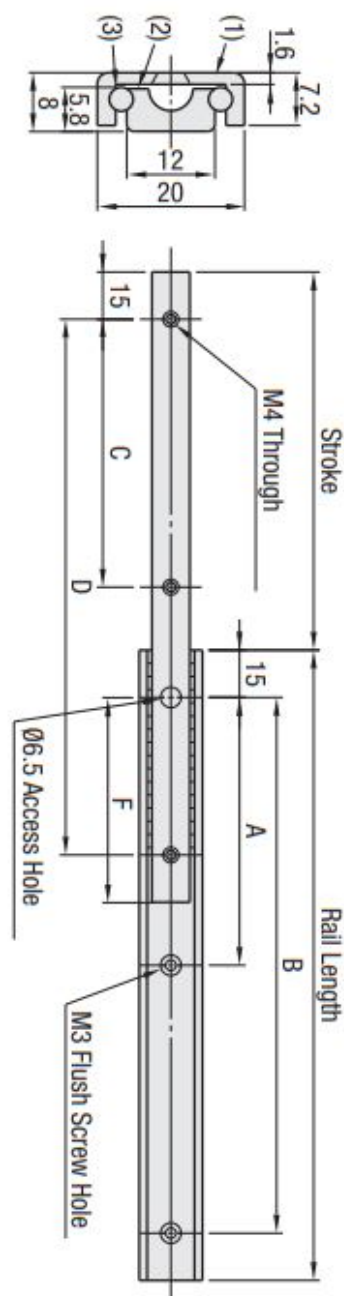
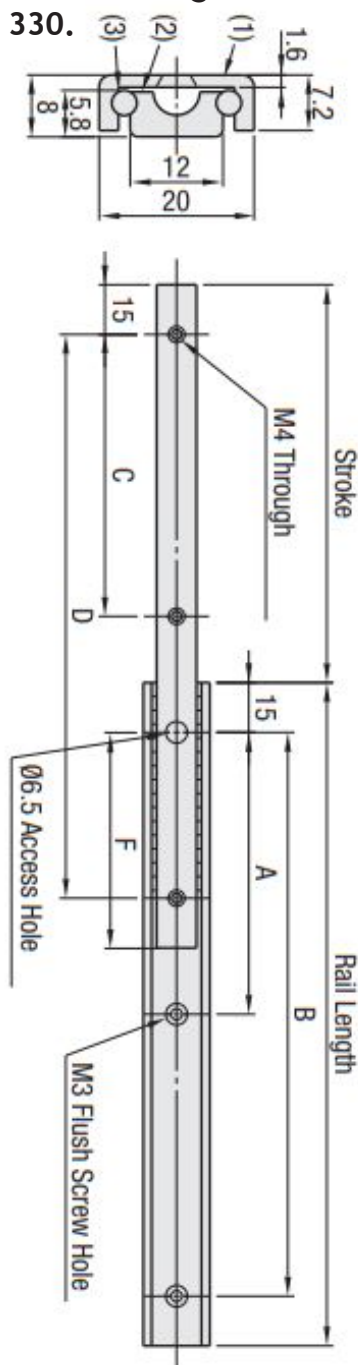
Partea culisantă

SAR 220

Sliderele Misumi sunt componente specializate pentru mișcări liniare, folosite într-o gamă largă de aplicații industriale și de precizie, cum ar fi roboți industriali, imprimante 3D, echipamente CNC, mașini automate și alte sisteme de control al mișcării. Acestea includ ansambluri de ghidaje liniare și cărucioare de glisare care permit deplasări liniare precise și cu frecare redusă, asigurând astfel un control exact al poziției și stabilitate în mișcare.

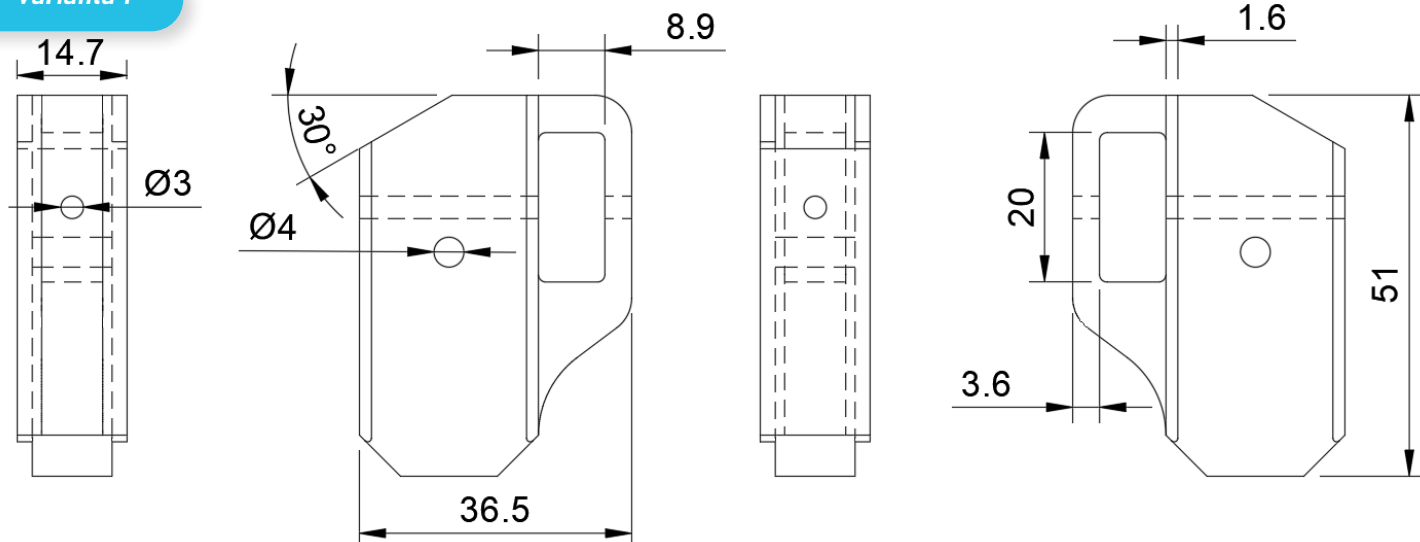
Produsele Misumi sunt renumite pentru calitatea și durabilitatea lor, fabricate din materiale rezistente, cum ar fi oțelul inoxidabil, pentru a suporta sarcini mari și utilizare intensă. Misumi oferă o mare varietate de opțiuni, inclusiv slidere cu profil înalt sau jos, sisteme de auto-lubrifiere și diferite lungimi de șine, ceea ce le face potrivite pentru configurații personalizate.

Deși foarte compacte, sliderele SAR220 nu se extind destul, așadar am avea nevoie de mai multe, ceea ce ar îngreuna drastic sistemul și l-ar face mai voluminos, așadar am ales varianta SAR 330.



Suportii pentru scripeți

Varianta 1

**Avantaje:**

- Simplitate în construcție:

Fiind doar un șurub lung, designul este simplu și ușor de implementat, necesitând mai puține componente.

Dezavantaje:

- Stabilitate mai mică:

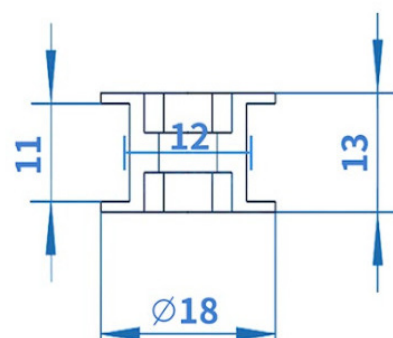
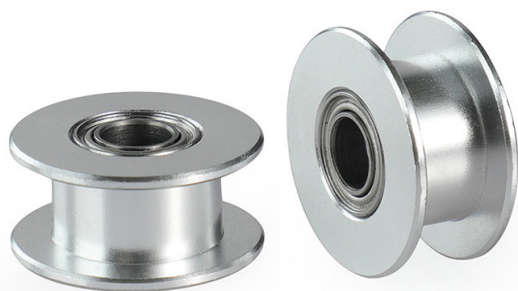
Deoarece suportul este un simplu șurub, acesta poate fi mai vulnerabil la îndoire sau joc dacă sunt aplicate forțe mari laterale.

- Fixare limitată:

Șurubul poate oferi mai puțină stabilitate în menținerea poziției scripetelui, necesitând verificări periodice pentru a preveni slăbirea sau mișcare neintenționată.

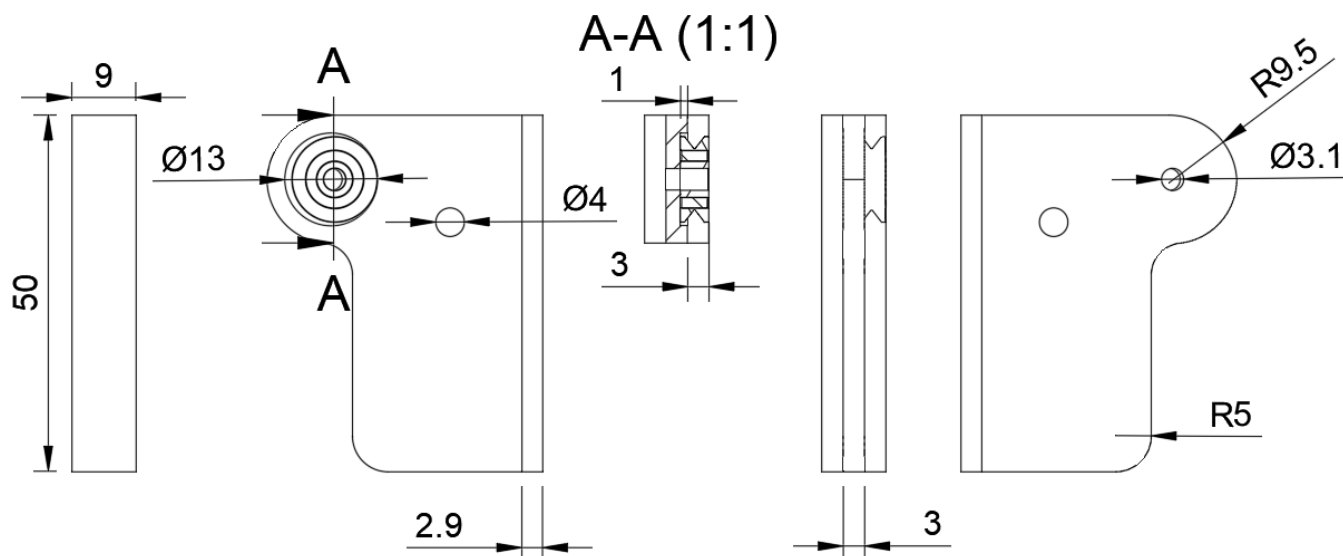
- Dimensiune mai mare:

Placa ocupă mai mult spațiu, ceea ce poate complica montarea în zone restrânse sau atunci când spațiul este limitat pe robot.

**TRANSMISIE - CUREA**

Curelele GT2 sunt ideale pentru sistemele de glisieră cu scripeți datorită preciziei și rezistenței lor ridicate. Aceste curele cu dinți oferă o tracțiune constantă, fără alunecare, fiind utilizate frecvent în imprimante 3D și mașini CNC pentru mișcări precise. Într-un sistem cu scripeți, curelele GT2 asigură o aliniere și o deplasare uniformă a glisierii, fiind durabile și rezistente la uzură.

Varianta 2

**Avantaje:**

- Foarte ușor de montat:

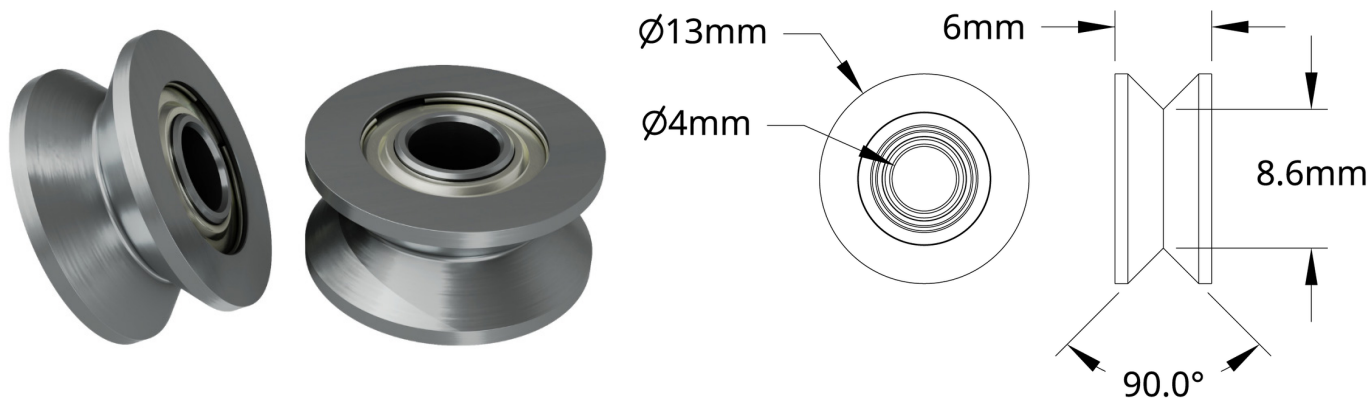
Axele de rotație ale scripetilor sunt paralele față de cele ale tamburilor pentru antrenarea aței, așadar nu necesită un ansamblu intermediar pentru montarea glisierelor.

- Stabilitate:

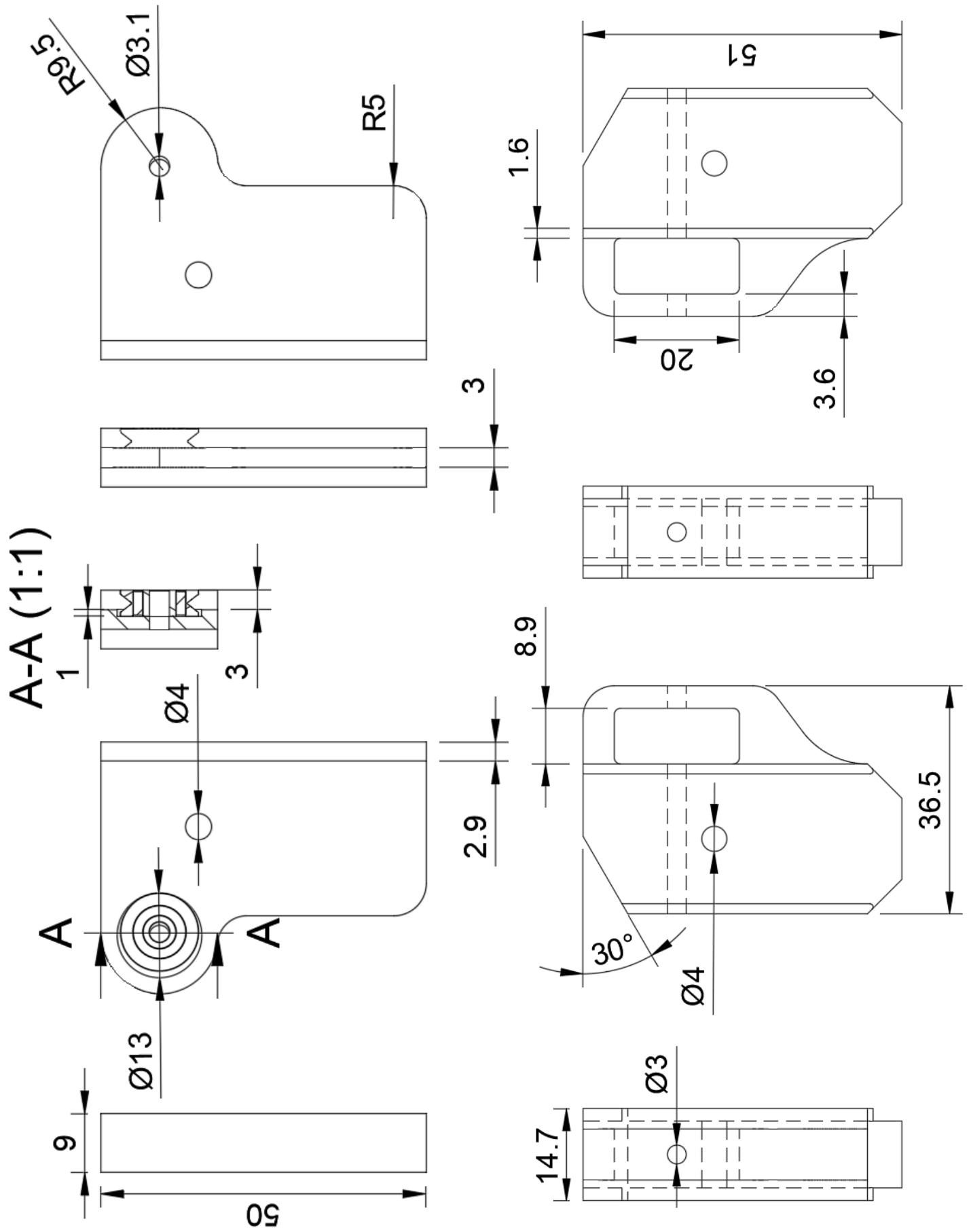
Ghidajele în formă de T cu care este prevăzut suportul îi mențin o poziție fixă, atașată fix pe corpul glisierii.

- Dimensiune mai mică:

Suportul este alcătuit dintr-un profil T decupat, de grosime 3mm, așa cum poate fi observat în imaginea următoare. Totodată, prezintă decupaje pentru ca scripetele să intre în suport, nepermițându-i aței să deraieze de pe canalul destinat, glisiera îndeplinind, în același timp, un rol asemănător.

**TRANSMISIE - FIR TEXTIL**

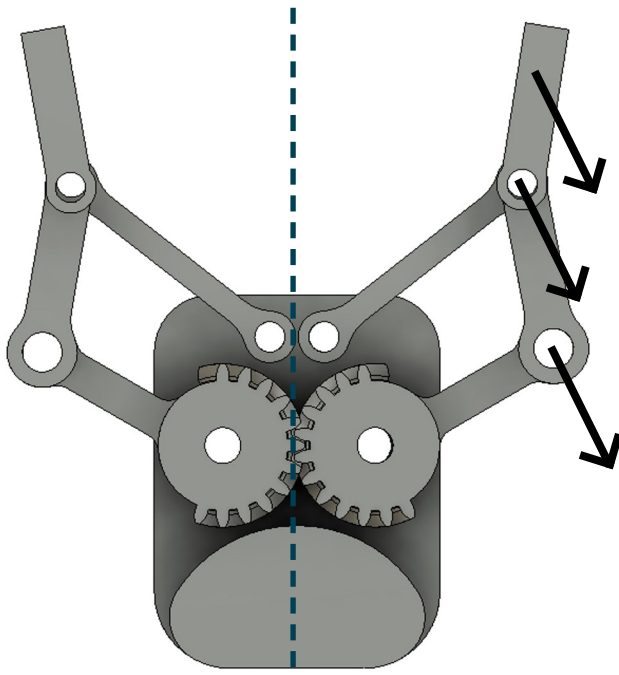
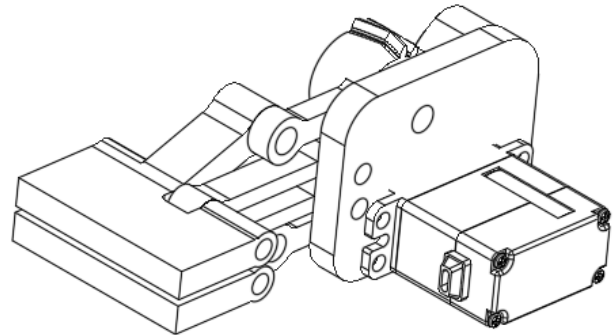
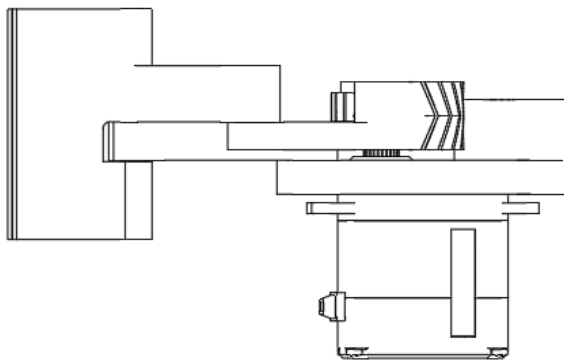
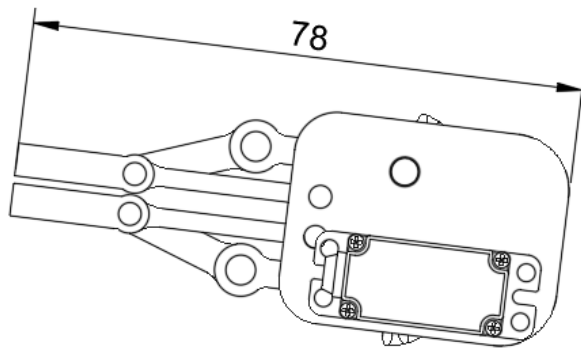
Ața poate fi utilizată într-un sistem de glisieră cu scripete pentru a facilita deplasarea obiectelor prin reducerea forței necesare ridicării acestora. Într-un astfel de sistem, scripetele schimbă direcția forței aplicate asupra aței, permițând utilizatorului să mute sau să ridice o greutate cu efort minim. Ața trebuie să fie suficient de rezistentă pentru a susține greutatea obiectului, iar fricțiunea în sistem trebuie minimizată pentru o glisare eficientă.



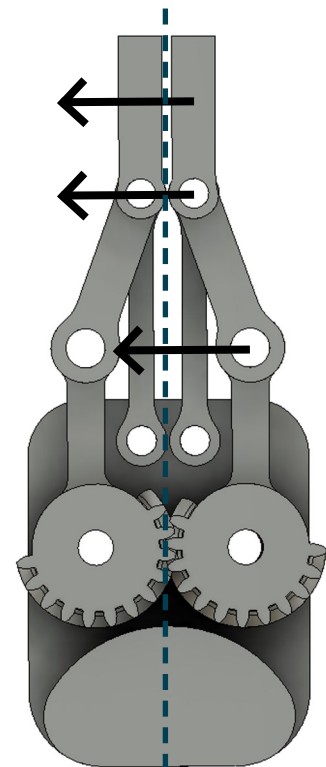
3.3. Sistem de scorare

Varianta 1

CONCEPT



POZIȚIA 1



POZIȚIA 2

APLICABILITATE

Acest sistem este alcătuit din 3 tipuri de conectori, și anume **conectori cu roți dințate**, **conectori pentru prindere** și **conectori de structură**, potrivit codului de culoare utilizat în imaginea alăturată. Totodată, sistemul mai implică și un suport, care ține gheara împreună, și un servo-motor AXON micro, care pune în mișcare cleștele. **Conectorii cu roți dințate** reprezintă ansamblul de piese prin intermediul căruia servo-motorul pune în mișcare gheara. **Conectorii pentru prindere** au rolul de a intra în contact cu elementul de joc și de a-l prinde prin intermediul paletelor cu care este prevăzut, acestea fiind învelite în cauciuc pentru o aderență mai bună. **Conectorii de structură** le permit paletelor menționate anterior atât să aibă o poziție fixă la un moment dat în mișcare, cât și să rămână paralele în timpul acționării.



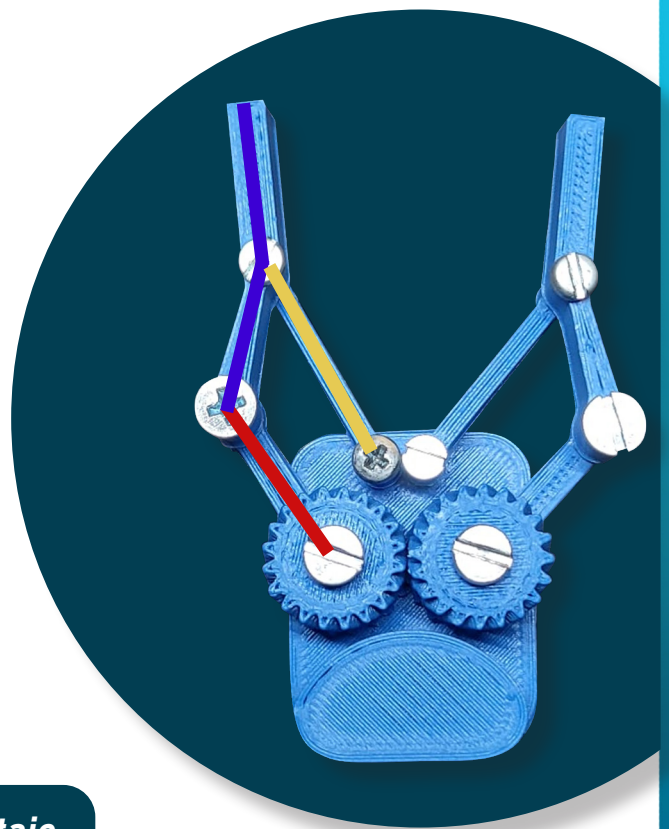
ZONA DE PRELUARE

Inițial, sistemul se află în **POZIȚIA 1**, reprezentând starea de deschidere, iar servo-motorul se află la poziția zero, și anume cea specifică inițializării. În acest moment, gheara este pregătită pentru preluare.

Odată ce semnalul care anunță începutul preluării este sesizat, gheara începe să se deplaseze spre **POZIȚIA 2**. În timpul acestei deplasări, conectorii cu roți dințate își modifică poziția, apropiind paletelile cleștelui, în vreme ce conectorii de structură asigură o poziție fixă a acestora, păstrându-le paralele, pentru a așeza elementul de joc în poziția oportună pentru preluare. Aproape instant, gheara se închide și prinde paralelipipedul. Pentru desprindere, se revine la **POZIȚIA 1**.

Avantaje

- gheara se apropie de elementul de joc doar prin intermediul servo-motorului cu scop de închidere;
- cele două brațe ale cleștelui rămân paralele indiferent de poziție, fapt care minimizează riscul de a nu prinde muchia elementului de joc;
- gheara este compactă, ușor de asamblat și, mai ales, ușoară, calități care o fac ideală pentru un sistem rapid și precis.

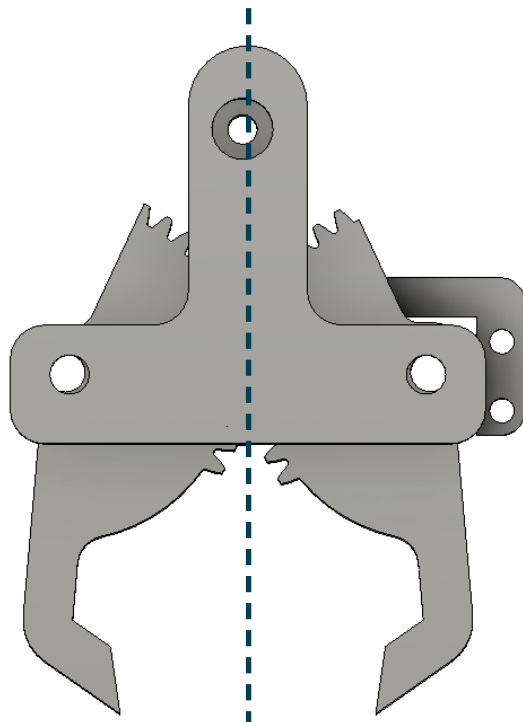
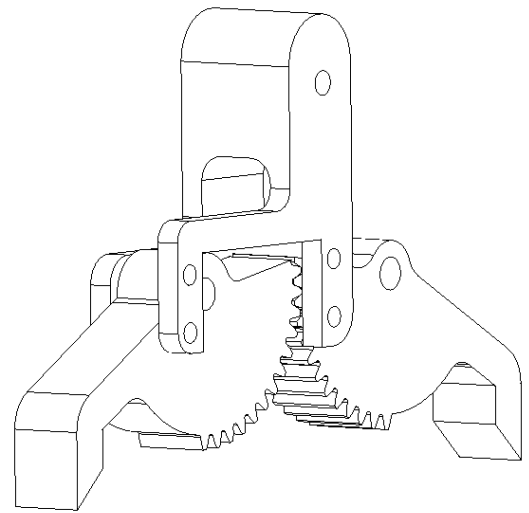
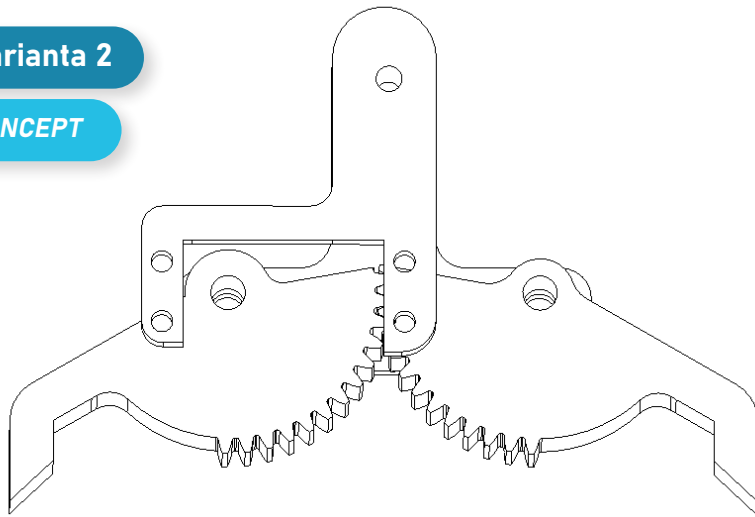


Dezavantaje

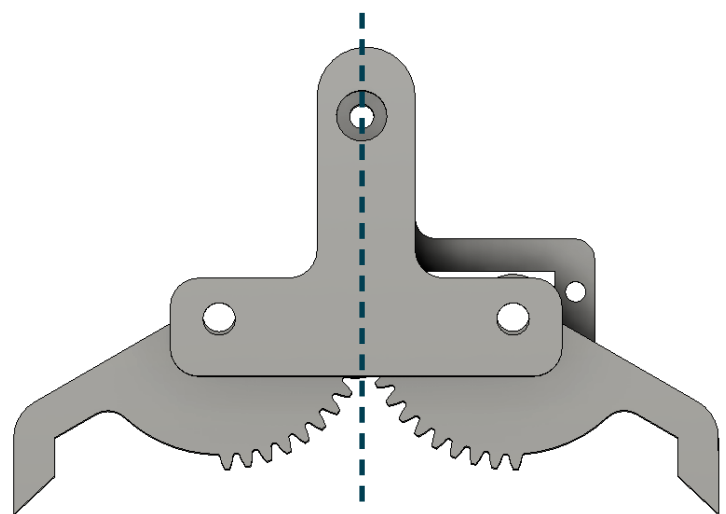
- sistemul nu are destulă forță ca să prindă și să agațe elementul de joc în mod consistent;
- fiind atât de compact și ușor, sistemul este fragil, ceea ce îl face nepotrivit pentru mediul competitiv și imprevizibil pe care îl implica meciurile;
- aria de contact a paletelor cu elementele de joc este mult prea mică, specimenul nefiind stabil în gheară;
- prinderea de muchie nu este oportună pentru implementarea automatizărilor ce implica IMU.

Varianta 2

CONCEPT



POZIȚIA 1



POZIȚIA 2

APLICABILITATE

Acest sistem este alcătuit din două palete cu roți dințate, care au rol pentru prindere. Totodată, sistemul mai implică și un suport, care ține gheara împreună, și un servo-motor AXON micro, care pune în mișcare cleștele.

Paletele cu roți dințate transpun mișcarea servo-motorului în cea a paletelor datorită interacțiunii dintre cele două pinioane, de modul 0.8, cu 13 dinți pentru contact. Acestea sunt prevăzute cu bucăți de cauciuc care determină o aderență mai bună și o prindere fixă a elementului de joc.

Una dintre palete este atașată de suport printr-un ax în jurul căruia oscilează, în vreme ce cealaltă este atașată direct de servo.

În același timp, suportul este prevăzut cu niște găuri destinate montării unui alt servo, cu rolul de a roti gheara în unele automatizări.



ZONA DE PRELUARE

Inițial, sistemul se află în **POZIȚIA 1**, reprezentând starea de închidere, iar servo-motorul se află la poziția zero, și anume cea specifică inițializării. În acest moment, gheara este pregătită pentru preluarea elementului de joc din interior. Odată ce semnalul care anunță începutul preluării este sesizat, gheara începe să se deplaseze spre **POZIȚIA 2**. În timpul acestei deplasări, datorită interacționării dintre cele două pinioane, paletele încep să se depărteze, punând presiune pe pereții interiori ai elementului, astfel având loc prinderea. Aproape instant, fixează paralelipipedul în poziția potrivită, poziția acestuia fiind una bine cunoscută și ușor predictibilă. Pentru desprindere, se revine la **POZIȚIA 1**.

Avantaje

- gheara prinde din interior elementul de joc, așezându-l într-o poziție predictibilă;
- sistemul este robust, fiind alcătuit doar din câteva piese printate de grosimi considerabile;
- permite implementarea automatizării cu IMU, care ajută driverul să nu trebuiască să se alinieze atât de precis la momentul agățării elementului de joc.

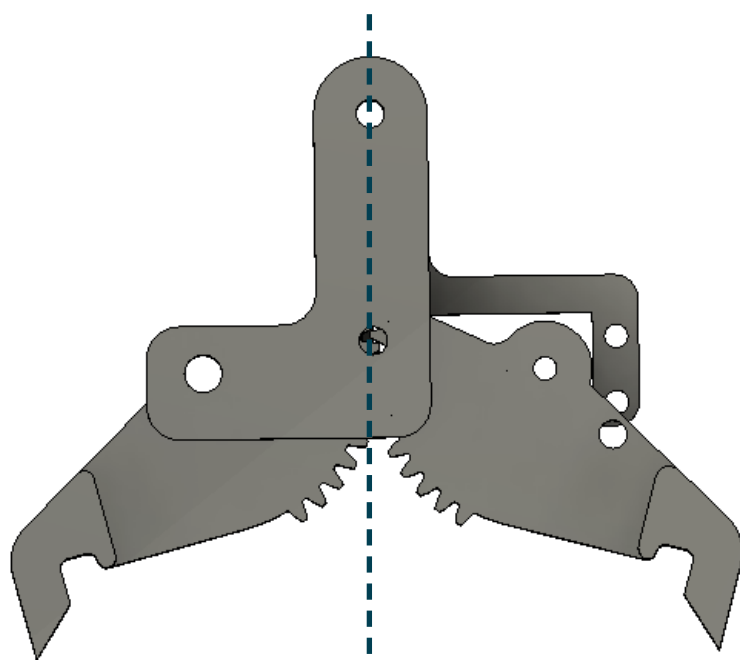
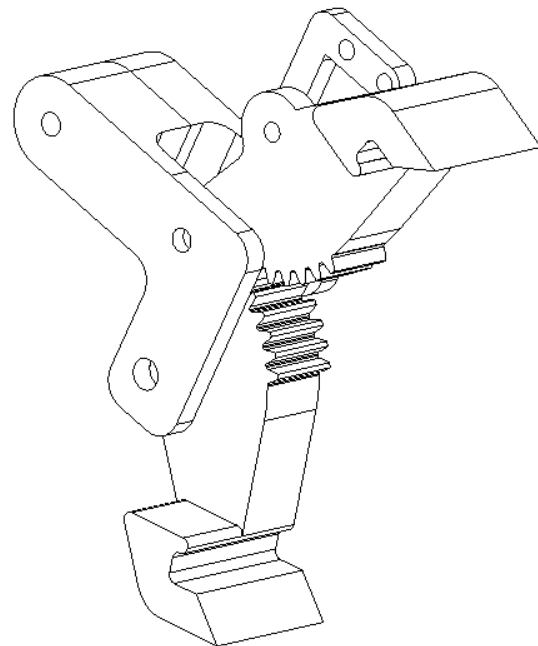
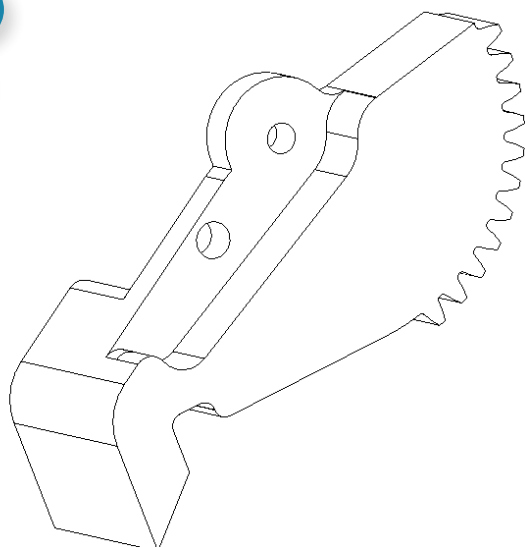


Dezavantaje

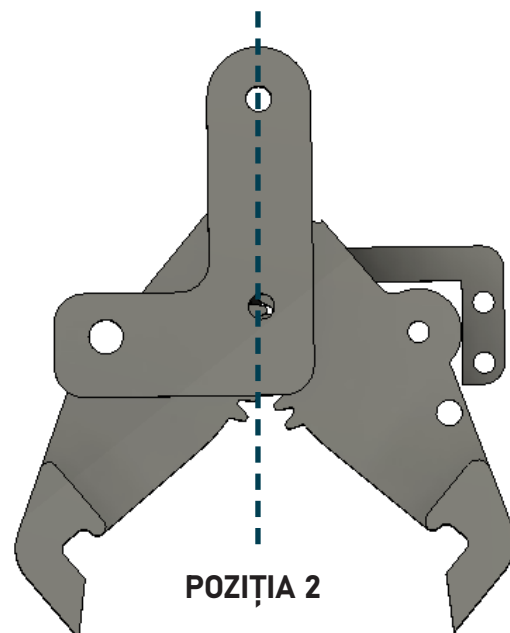
- sistemul nu are destulă forță ca să prindă și să agațe elementul de joc în mod consistent;
- implementarea senzorilor este foarte dificilă, având în vedere geometria sistemului, care nu permite o amplasare comodă a senzorului de distanță pentru depistarea clemii.
- aria de contact a paletelor cu elementele de joc este mult prea mică, specimenul nefiind stabil în gheară, mai ales atunci când este brusc, riscând să îl scape;

Varianta 3

CONCEPT



POZIȚIA 1



POZIȚIA 2

APLICABILITATE

Acest sistem este alcătuit din două palete cu roți dințate, care au rol pentru prindere. Totodată, sistemul mai implică și un suport, care ține gheara împreună, și un servo-motor AXON micro, care pune în mișcare cleștele.

Paletelor cu roți dințate transpun mișcarea servo-motorului în cea a paletelor datorită interacțiunii dintre cele două pinioane, de modul 0.8, cu 13 dinți pentru contact. Acestea sunt prevăzute cu bucăți de cauciuc care determină o aderență mai bună și o prindere fixă a elementului de joc.

Una dintre palete este atașată de suport printr-un ax în jurul căruia oscilează, în vreme ce cealaltă este atașată direct de servo.

În același timp, suportul este prevăzut cu niște găuri destinate montării unui alt servo, cu rolul de a roti gheara în unele automatizări.



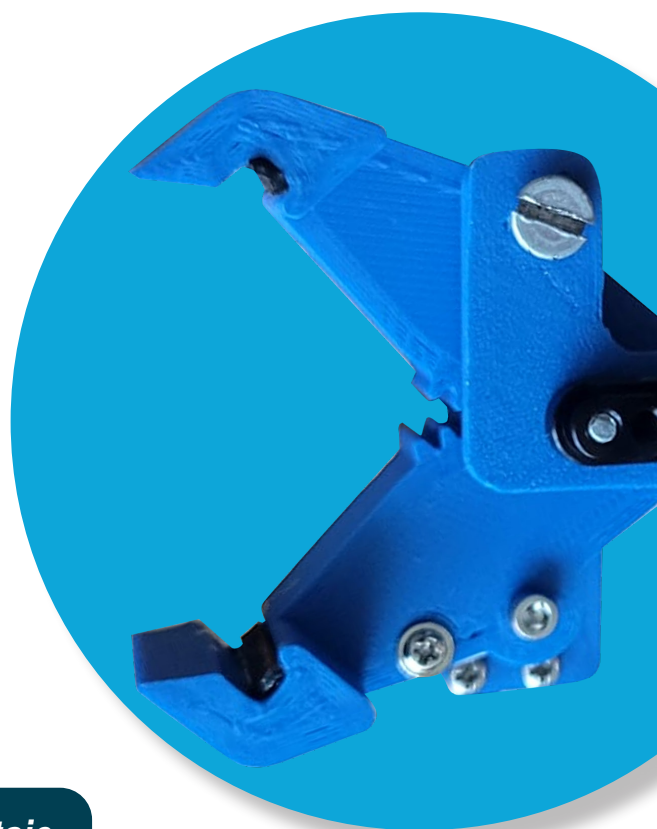
ZONA DE PRELUARE

Inițial, sistemul se află în **POZIȚIA 1**, reprezentând starea de deschidere, iar servo-motorul se află la poziția zero, și anume cea specifică inițializării. În acest moment, gheara este pregătită pentru preluarea elementului de joc din interior.

Odată ce semnalul care anunță începutul preluării este sesizat, gheara începe să se deplaseze spre **POZIȚIA 2**. În timpul acestei deplasări, datorită geometriei sistemului, muchiile elementului de joc alunecă în interiorul canalelor învelite în cauciuc. Aproape instant, fixează paralelipipedul în poziția potrivită, poziția acestuia fiind una bine cunoscută și ușor predictibilă. Pentru desprindere, se revine la **POZIȚIA 1**.

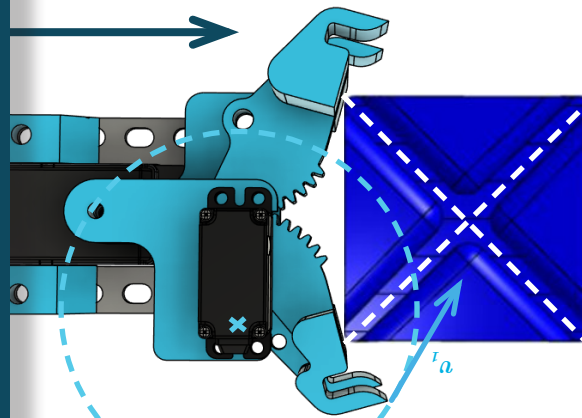
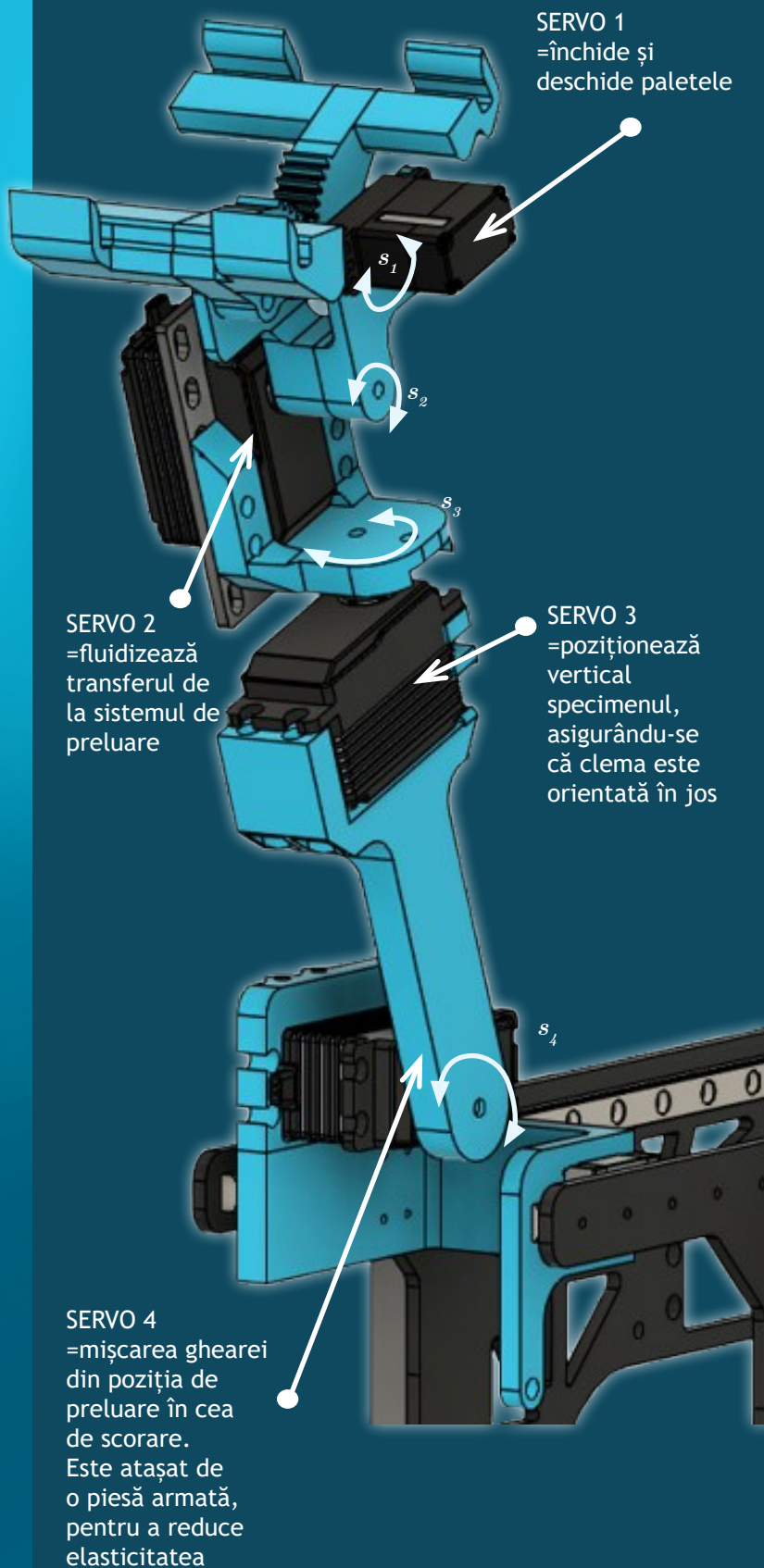
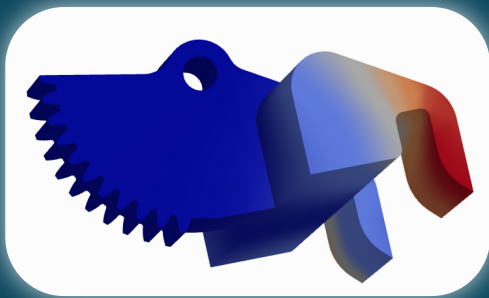
Avantaje

- aria de contact a paletelor cu elementele de joc este mai mare, specimenul fiind stabil în gheară, mai ales atunci când este bruscăt, asigurându-i o deplasare precisă;
- sistemul este robust, fiind alcătuit doar din câteva piese printate de grosimi considerabile;
- permite implementarea automatizării cu IMU, care ajută driverul să nu trebuiască să se alinieze atât de precis la momentul agățării elementului de joc.



Dezavantaje

- implementarea senzorilor este foarte dificilă, având în vedere geometria sistemului, care nu permite o amplasare comodă a senzorului de distanță pentru depistarea clemii.

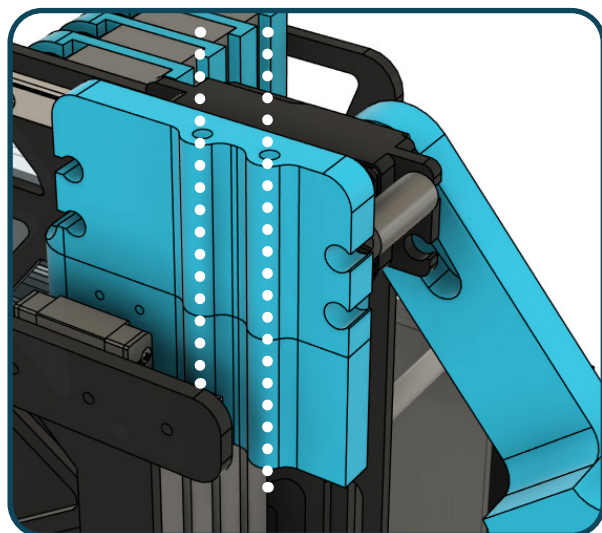


Obiective:

- transfer fluid și fiabil;
- mobilitate crescută;
- prindere rapidă și consistentă;
- prindere puternică.

Pentru a asigura o scorare consistentă am construit un braț alcătuit din 4 servo-motoare pentru a conferi mecanismului o multitudine de grade de libertate. Fiecare servo este responsabil de așezarea elementului de joc în poziția corespunzătoare, așa cum este ilustrat și în figura alăturată.

! O problemă semnificativă întâmpinată pe parcursul procesului de prototipare a fost elasticitatea prea mare a pieselor, care scădea din rigiditatea necesară scorării pe bară. Soluția găsită de noi a fost armarea pieselor din plastic cu tije de oțel filetate.



Viteza de prindere

α -unghiul necesar pentru a deschide sistemul (30°)

N -numărul de dinți

ω_{servo} - viteza unghiulară a servoului

t - intervalul de timp

$$\text{viteza servo} = 0.14\text{s}/60^\circ$$

$$\omega_{\text{servo}} = 60^\circ / 0.14\text{s} = 7,14 \text{ rad/s}$$

$$\omega = \alpha / t \Rightarrow t = \alpha / \omega$$

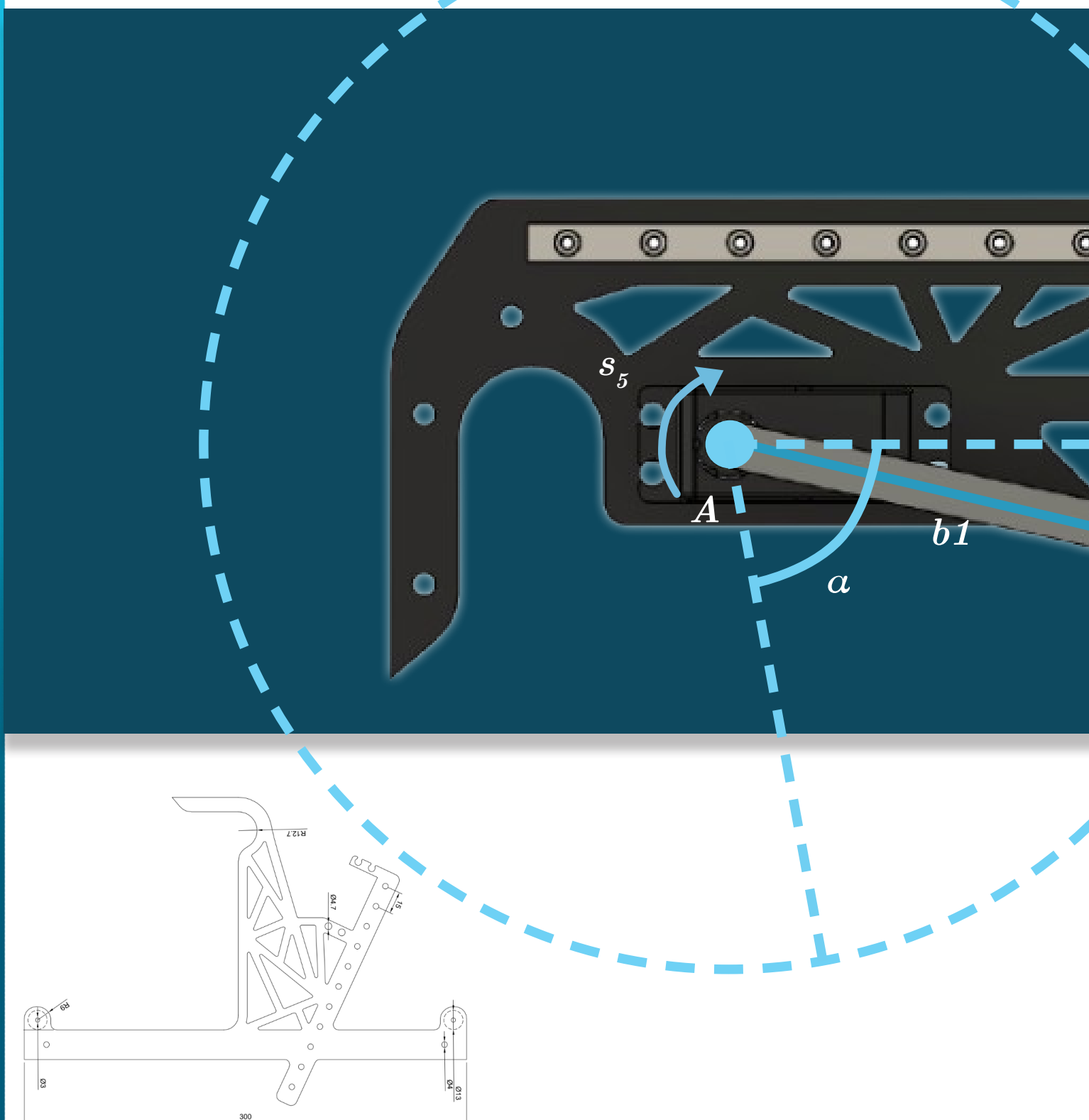
$$30^\circ = 0,52 \text{ rad}$$

$$t = 0,52 / 7,14 = 0.07 \text{ s}$$

3.4. Sistem culisant

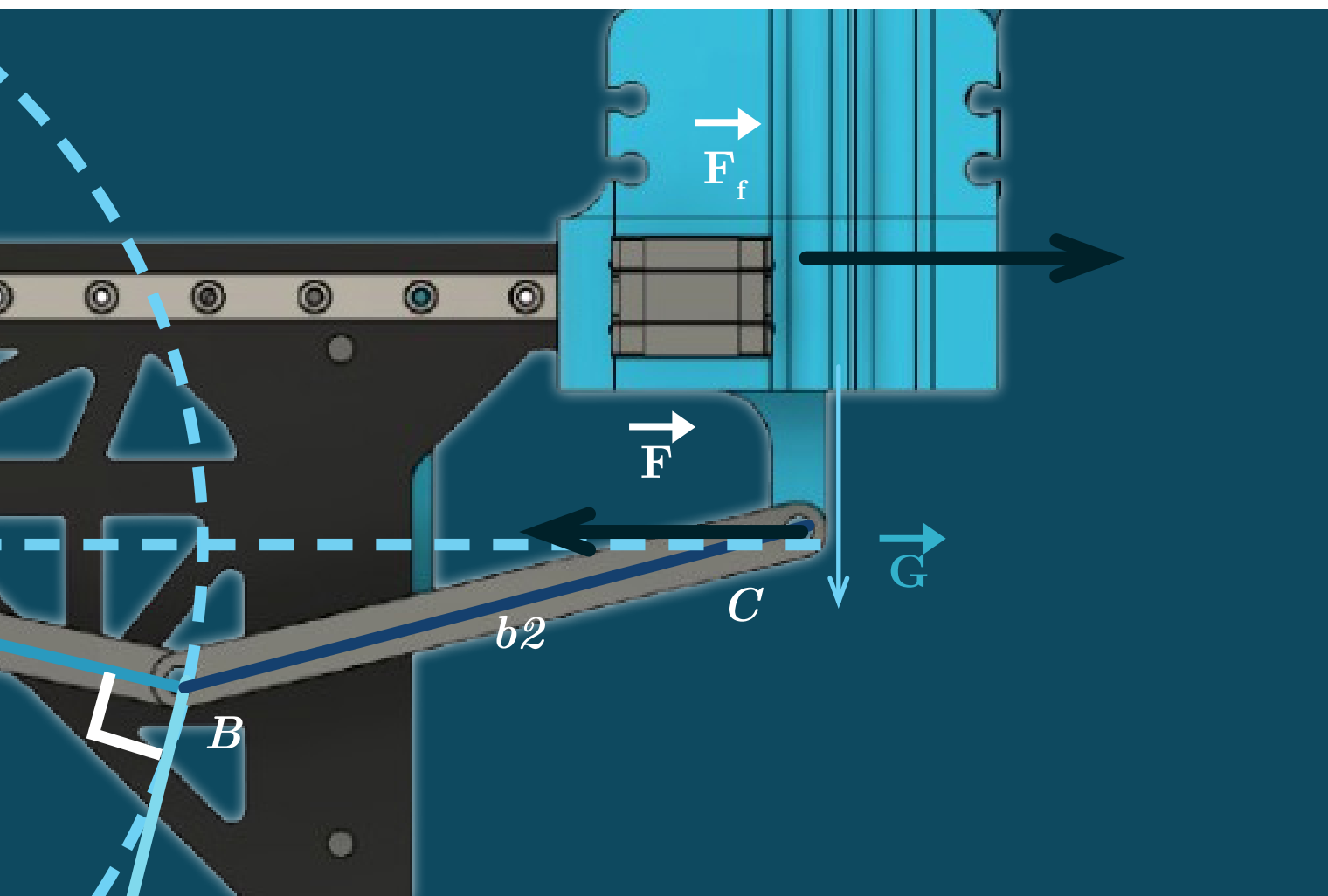
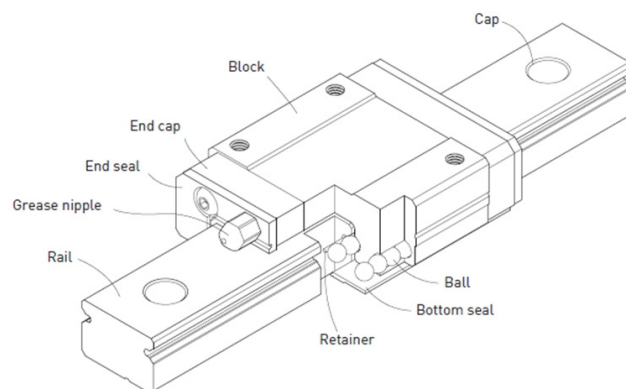
Pentru ca brațul forței determinat de gheară să nu fie prea lung, iar mecanismul să își păstreze viteza dorită, a trebuit să implementăm un mecanism culisant care, printr-un sistem de bare articulate și șine MGN7, să deplaseze întreaga gheară de la zona de transfer la cea de scorare în coș/bară.

Prima versiune a fost prevăzută cu șina în poziție diagonală, partea joasă apropiind gheara de sistemul de preluare, iar cea înaltă ajungând la înălțimea necesară pentru coș.



Pentru a combate problemele întâmpinate anterior am venit cu următoarele rezolvări:

- am schimbat geometria profilelor, reducând solicitarea șinelor și a servo-motorului;
- am ajustat distanța dintre profile pentru a mări eficiența și viteza;
- am implementat un pat de cabluri organizat;
- am unit cele două profile cu tije rigide pentru a reduce eroarea de înălțime dintre lifturile verticale.



Viteza de deplasare

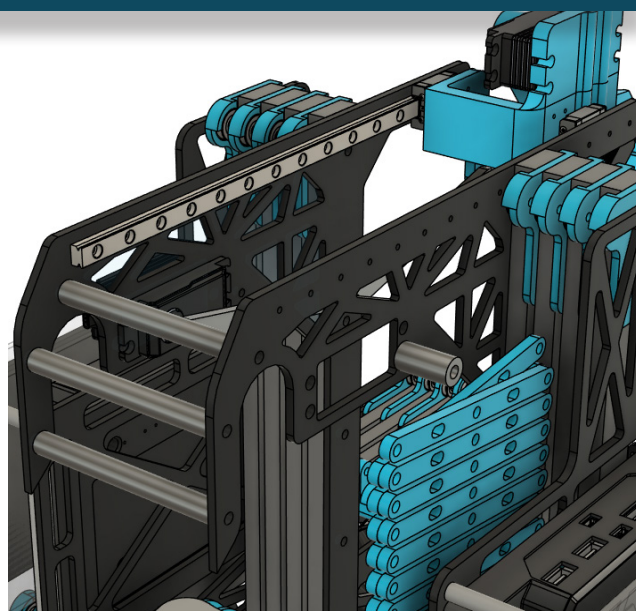
$$\text{viteza servo} = 0.14 \text{ s} / 60^\circ$$

$$\omega_{\text{servo}} = 60^\circ / 0.14 \text{ s} = 7.14 \text{ rad/s}$$

$$\omega = a/t \Rightarrow t = a/\omega$$

$$30^\circ = 1.4 \text{ rad}$$

$$t = 1.4 / 7.14 = 0.2 \text{ s}$$



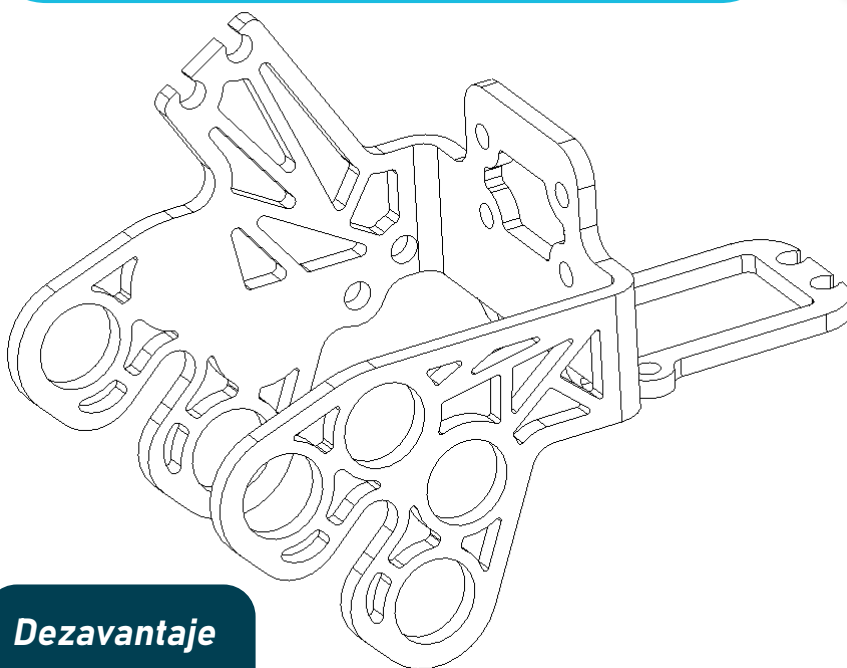
3.5. Sistem de preluare

Varianta 1

CONCEPT

Avantaje

- sistemul este foarte rapid și permite preluarea elementului de joc dintr-o multitudine de poziții, datorită articulației auxiliare, indiferent de poziția clemei;
- sistemul este robust, aspect ce îl face rezistent la impact;
- din punct de vedere structural, implementarea senzorilor precum cei de distanță sau culoare este foarte comodă.

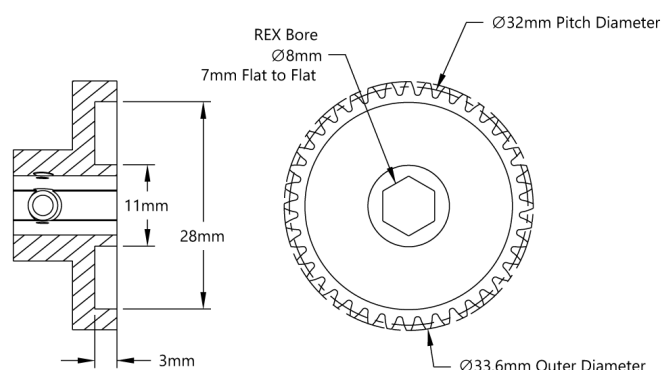
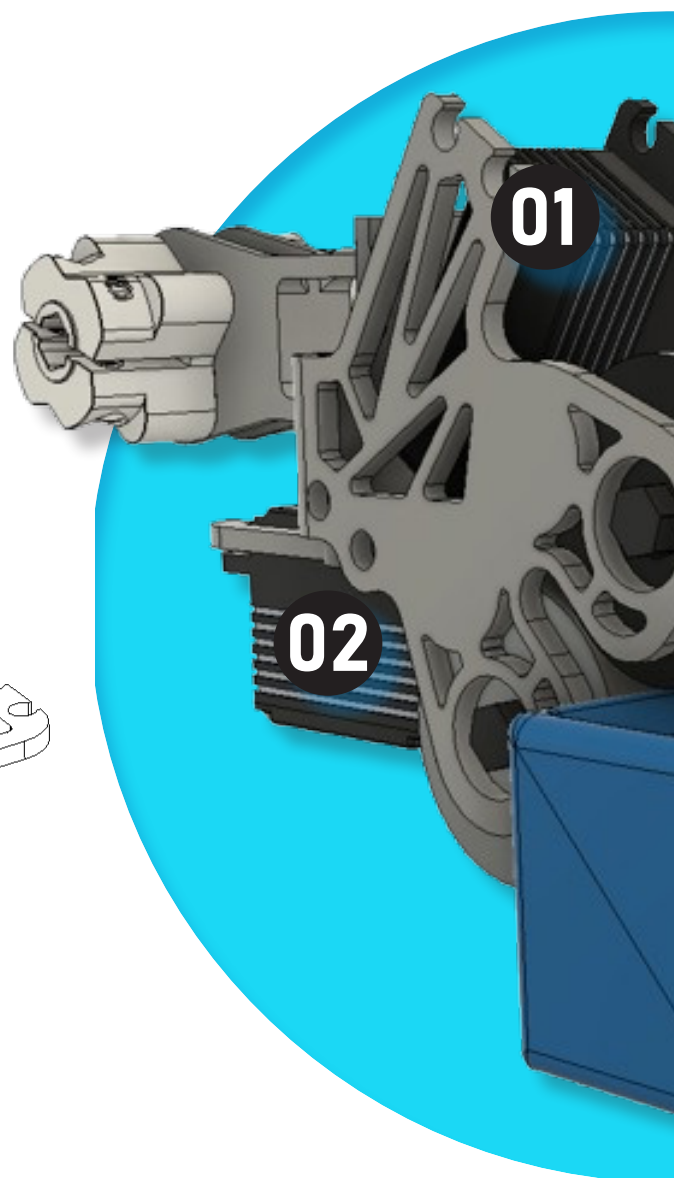


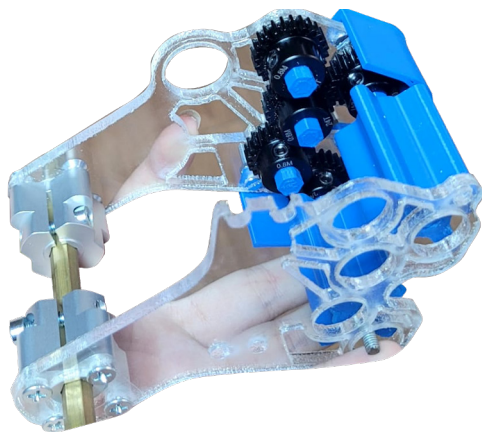
Dezavantaje

- din cauza greutatei, sistemul forțează excesiv glisierile;
- detecția cu camera este foarte complicată, poziția camerei fiind una greu de stabilit, luând în considerare distanța dintre cameră și elementul de joc;
- în cazul în care elementele sunt "lipite" unele de altele sistemul nu este capabil să le preia precis, așadar sistemul nu este oportun pentru preluarea din centrul terenului;

Sistemul este alcătuit din două role cauciucate, care au rol de prindere a elementului de joc, acestea fiind puse în mișcare de un ansamblu de cinci pinioane de dimensiuni variate. Roțile dințate sunt antrenate, la rândul lor, de un servo-motor AXON.

Totodată, intake-ul este montat pe un cadru, iar mișcarea de rotație paralelă cu planul orizontal se face prin intermediul unui suport prevăzut cu un servo atașat de cadru.





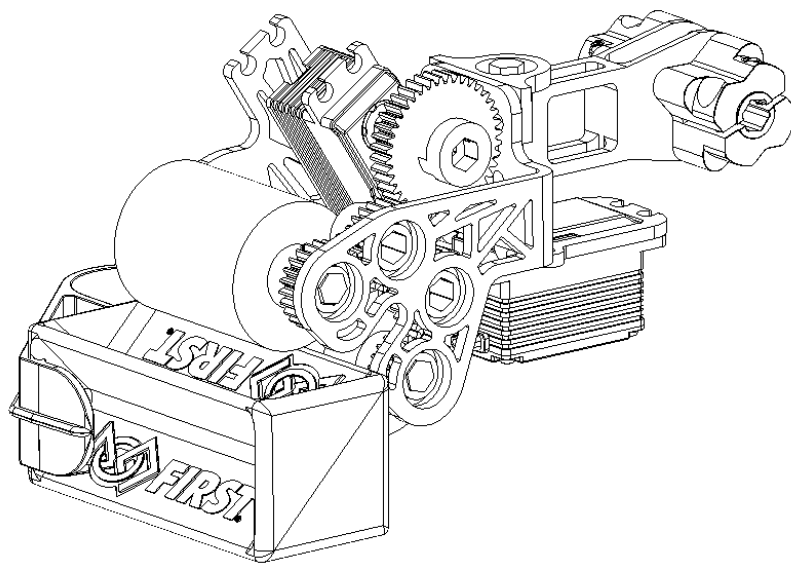
Cele două role cauciucate se mulează perfect pe muchiile elementului de joc și prezintă o aderență sporită datorită învelișului de cauciuc.

Transmisia de la servo la roți se face printr-un raport de 40:24:24, mai exact 5:3, mărind astfel viteza servoului pentru o eficiență mai bună a mecanismului.

Al doilea servo-motor utilizat are rolul de a roti intake-ul în jurul unei axe verticale, generând o mișcare paralelă cu solul. Acesta este atașat de cadrul cu decupaje (pentru reducerea greutății), aplicând forța de rotație asupra brațului anterior menționat, prin intermediul unui ax. Totodată, decupajele în formă de U ale cadrului sunt destinate opririi elementului atunci când ajunge la apogeul mișcării.



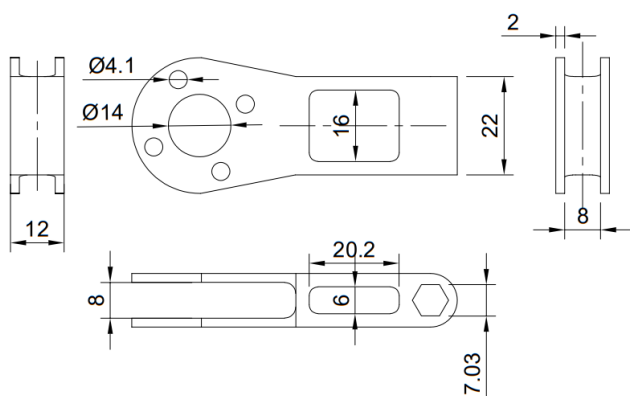
ZONA DE PRELUARE



Inițial, sistemul este pliat pe spate pentru a putea trece peste bordura de aluminiu cu care este prevăzută structura centrală a terenului competițional.

După ce ansamblul ajunge în zona dorită, acesta se rotește, apropiindu-se de sol, până la aproximativ 2cm. În acest moment, ansamblul este pregătit pentru preluarea elementului de joc și poate schimba poziția celui de-al doilea servo-motor pentru a se alinia perfect paralel prin intermediul detecției cu camera.

Prinderea propriu-zisă se face prin pornirea primului servomotor, care antrenează rolele cauciucate.

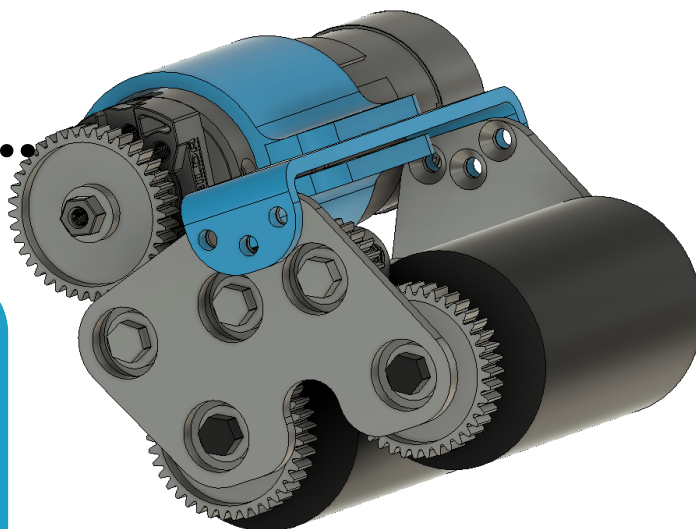


EVOLUȚIE

01

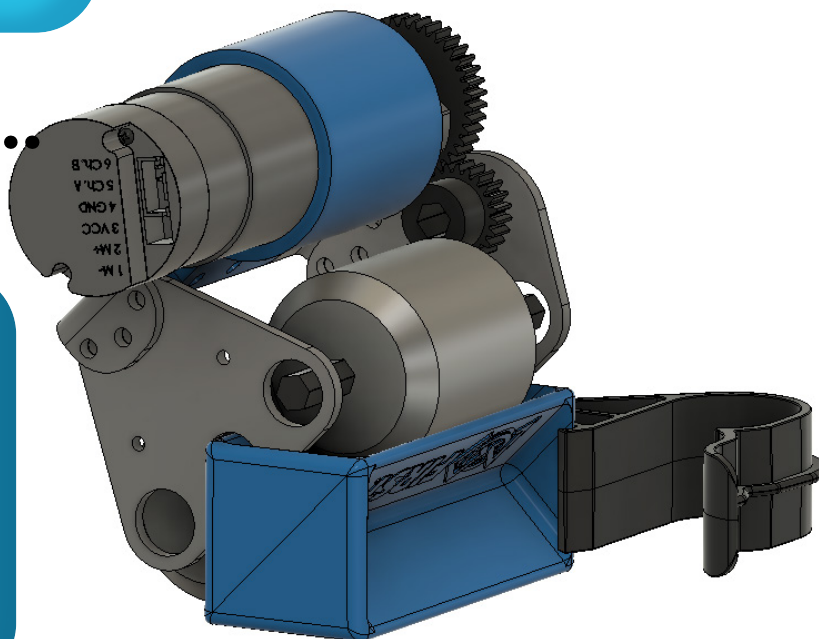
La început, sistemul era pus în mișcare de un motor, iar raportul de transmisie era de 1:1.

Totodată, rolele au formă cilindrică, iar cadrul este alcătuit din 3 componente distincte, care se îmbină cu șurube M4.



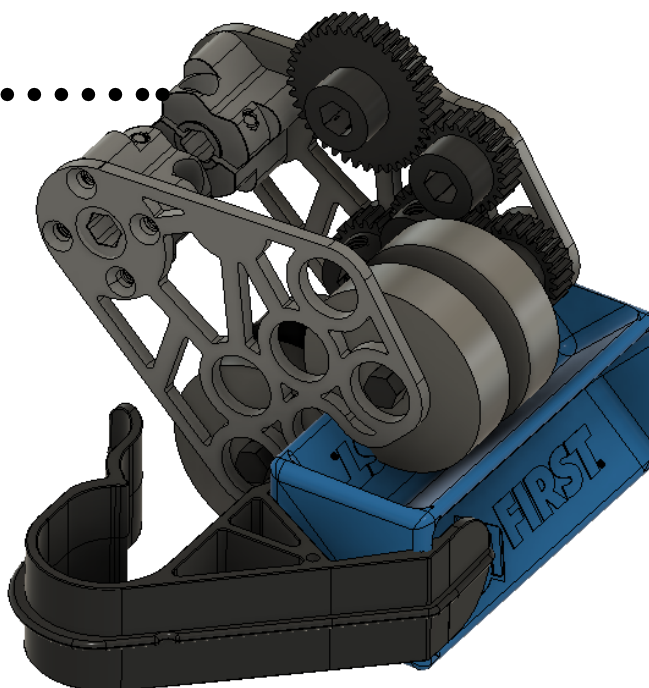
02

- geometria suportului de motor a fost optimizată;
- muchii teșite ale rolelor pentru o prindere mai precisă;
- rolele cauciucate sunt mai înguste pentru a putea prinde elementul de joc, indiferent dacă acesta are clemă sau nu.

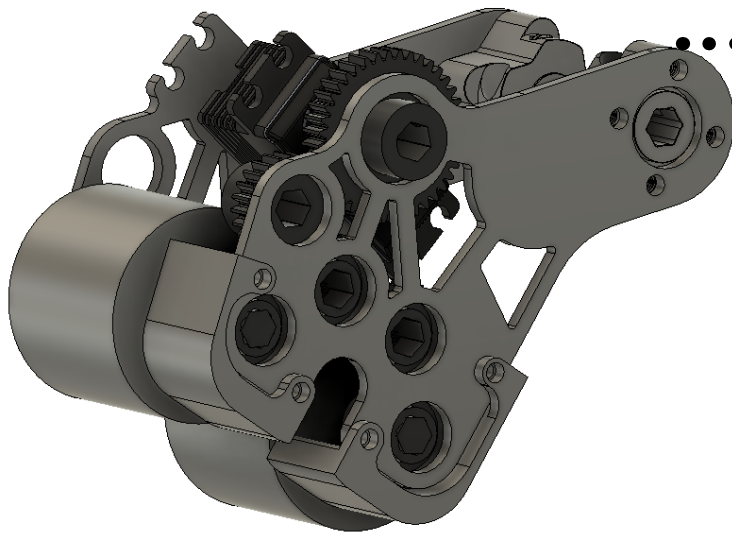


03

- am făcut decupaje în pereții exteriori pentru a minimiza greutatea;
- am folosit role mai subțiri și le-am mărit numărul;
- am făcut cadrul doar din două bucăți;
- am schimbat motorul cu un servo

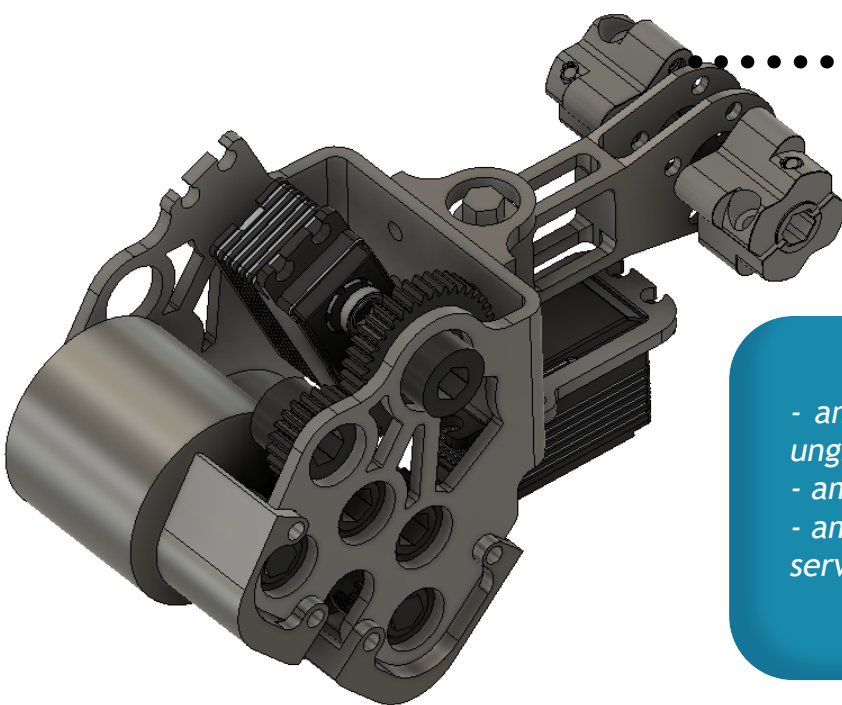


04



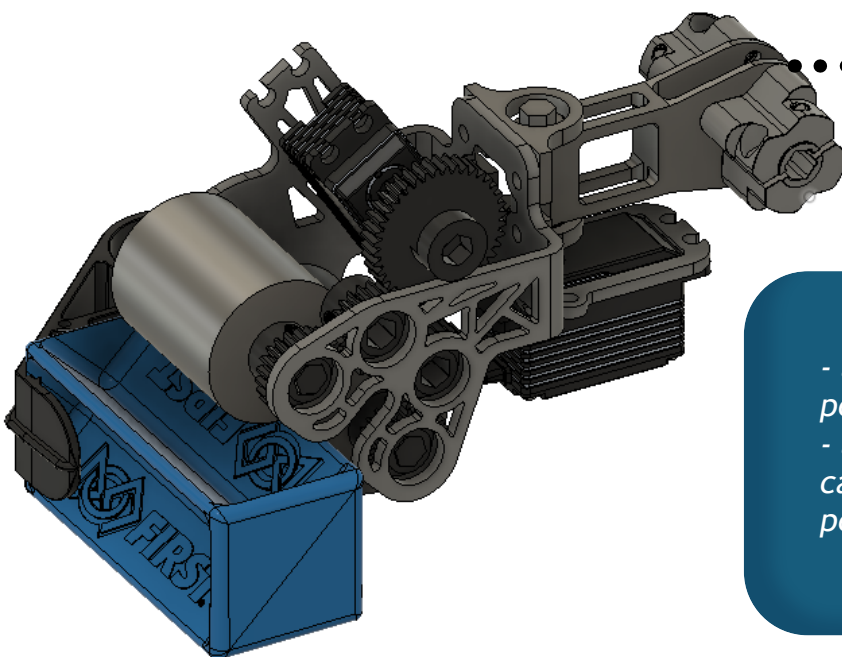
- am schimbat transmisia la 5:3;
- am adăugat apărători pentru pinioane;
- ne-am întors la designul vechi de role
- am îndepărtat rolele de axul principal.

05



- am adăugat brațul pentru modificarea unghiului;
- am restructurat întregul cadru;
- am adăugat suportul pentru servo-motorul 2.

06



- am optimizat cadrul cu decupaje pentru un volum minim;
- am micșorat diametru roților de cauciuc pentru a se mula mai bine pe suprafețele elementului de joc.

Varianta 2

CONCEPT

Avantaje

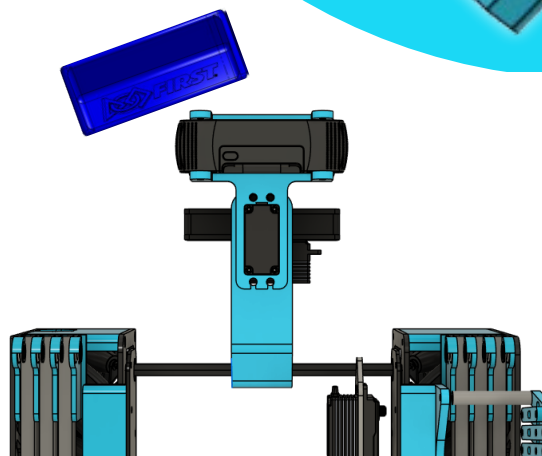
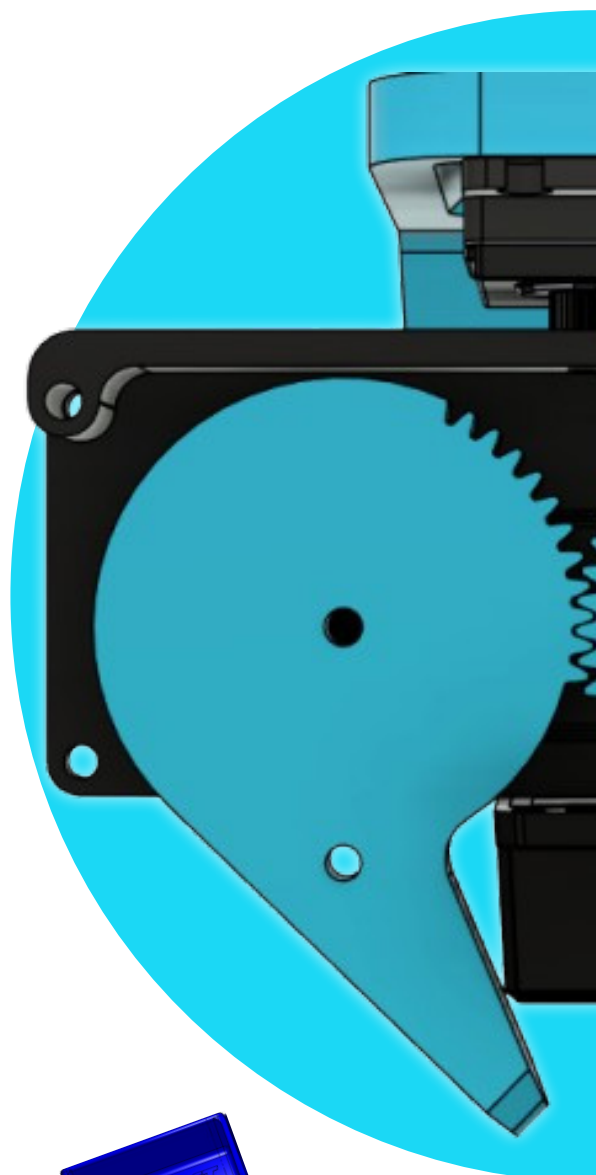
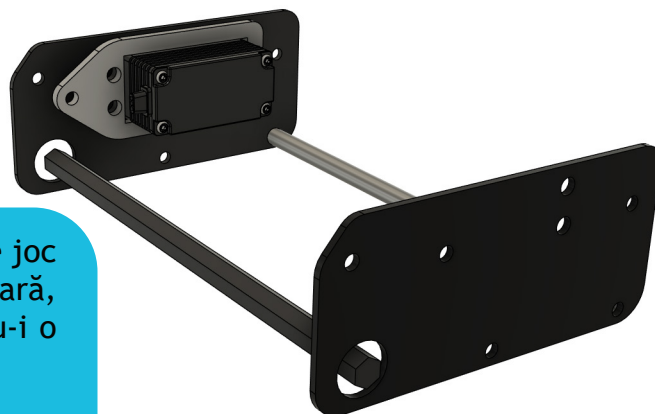
- aria de contact a paletelor cu elementele de joc este mai mare, specimenul fiind stabil în gheară, mai ales atunci când este bruscăt, asigurându-i o deplasare precisă;
- sistemul este robust, fiind alcătuit doar din câteva piese printate de grosimi considerabile;
- permite implementarea automatizării cu IMU, care ajută driverul să nu trebuiască să se alinieze atât de precis la momentul agățării elementului de joc.

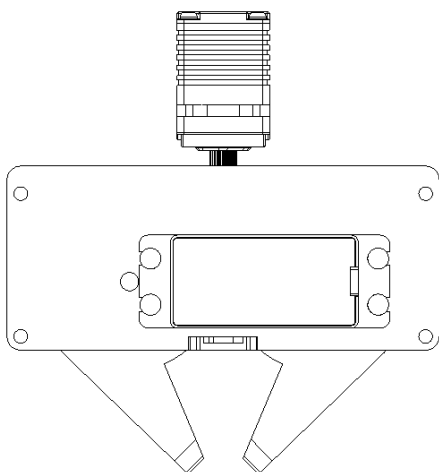


ZONA DE PRELUARE

Dezavantaje

- sistemul nu are destulă forță ca să prindă și să agațe elementul de joc în mod consistent;
- implementarea senzorilor este foarte dificilă, având în vedere geometria sistemului, care nu permite o amplasare comodă a senzorului de distanță pentru depistarea clemiei.
- aria de contact a paletelor cu elementele de joc este mult prea mică, specimenul nefiind stabil în gheară, mai ales atunci când este bruscăt, riscând să îl scape;



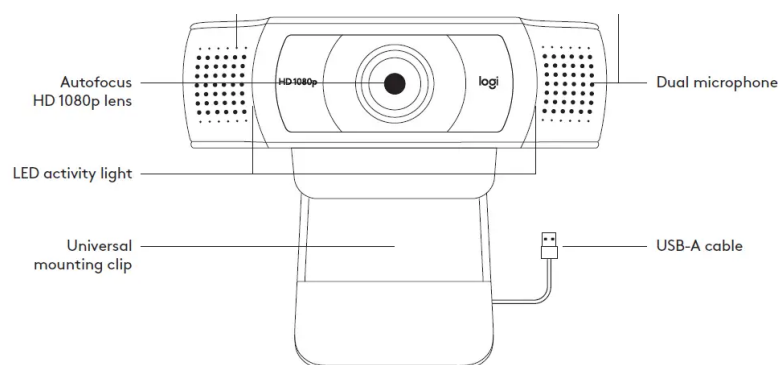
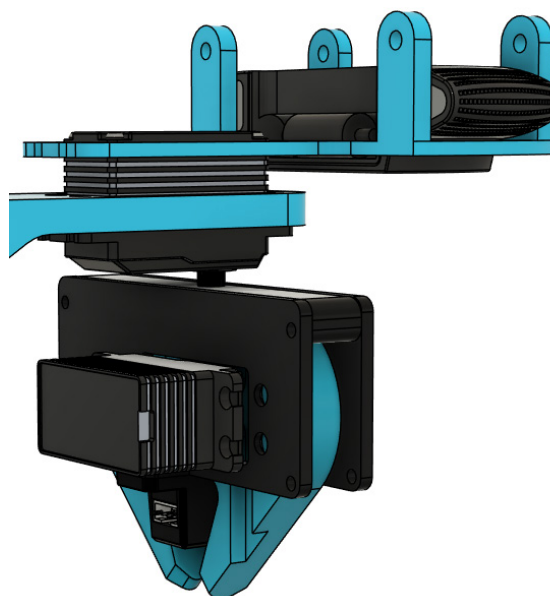
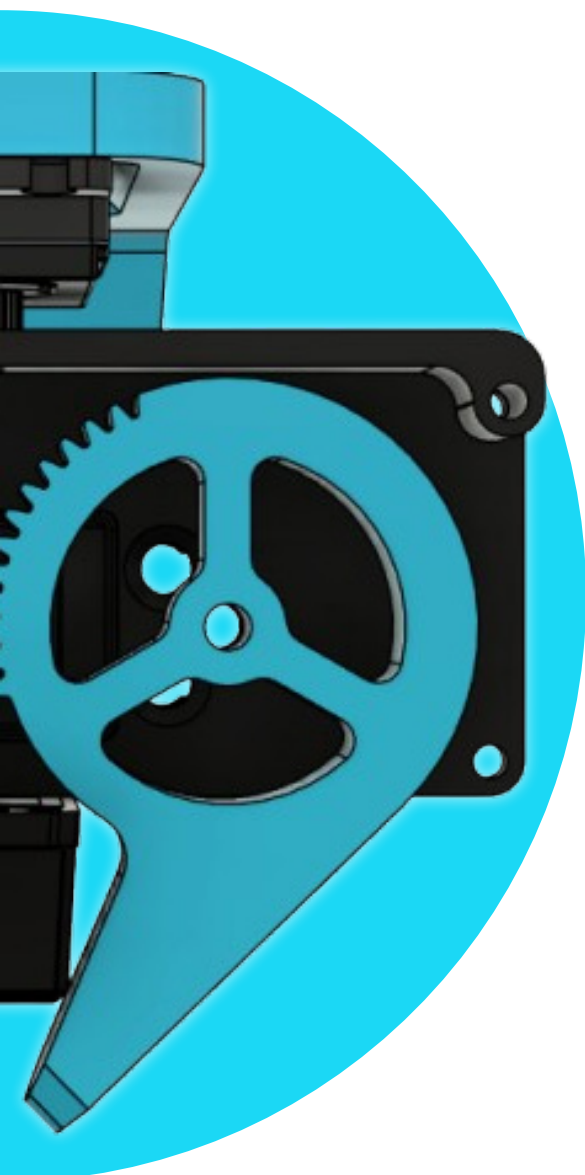


Acest sistem este alcătuit din două palete cu roți dințate, care au rol pentru prindere. Totodată, sistemul mai implică și un suport, care ține gheara împreună, și un servo-motor AXON micro, care pune în mișcare cleștele.

Paletele cu roți dințate transpun mișcarea servo-motorului în cea a paletelor datorită interacțiunii dintre cele două pinioane, de modul 0.8, cu 13 dinți pentru contact. Acestea sunt prevăzute cu bucăți de cauciuc care determină o aderență mai bună și o prindere fixă a elementului de joc.

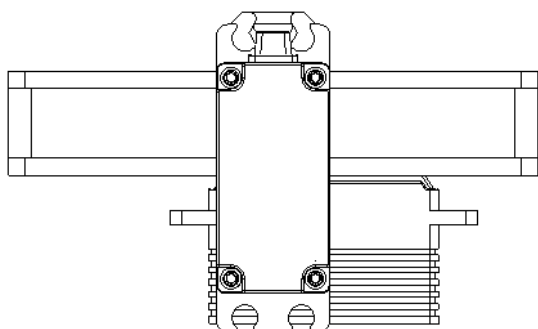
Una dintre palete este atașată de suport printr-un ax în jurul căruia oscilează, în vreme ce cealaltă este atașată direct de servo.

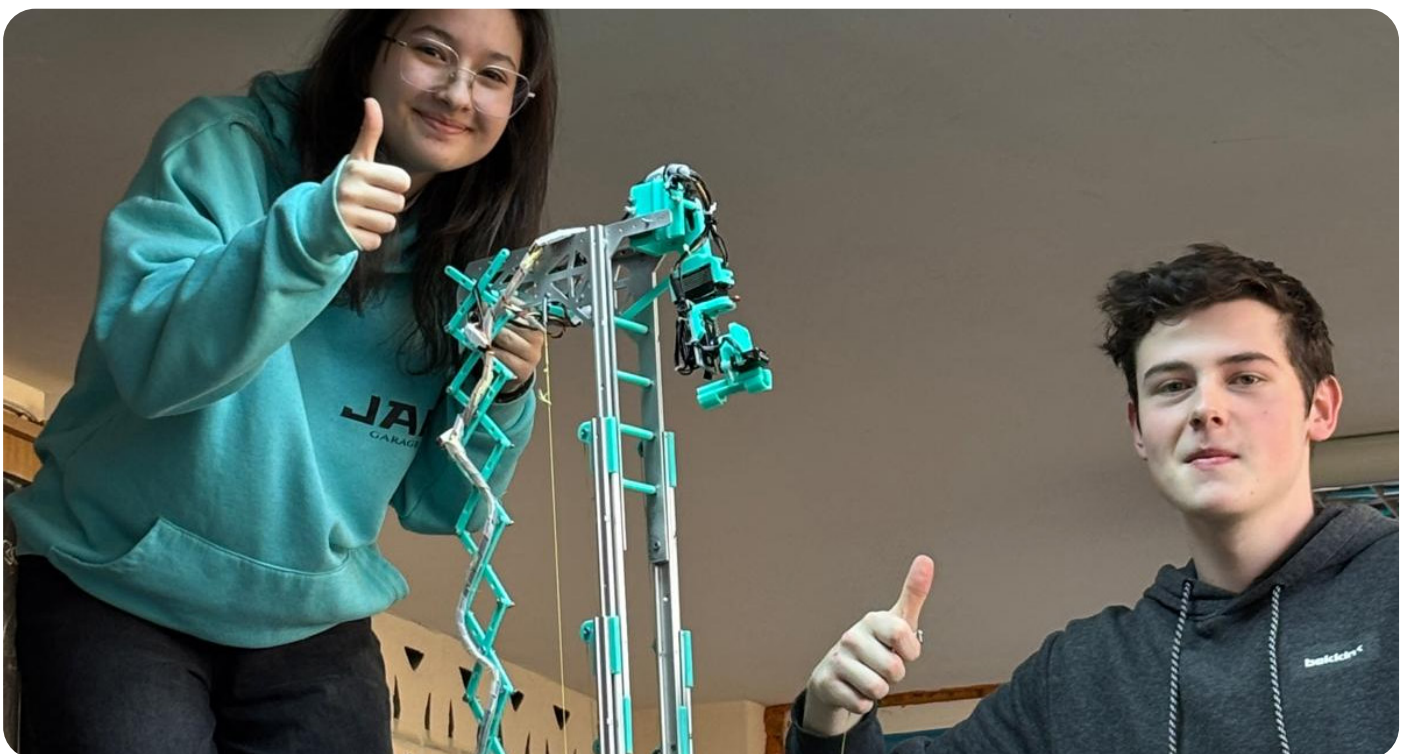
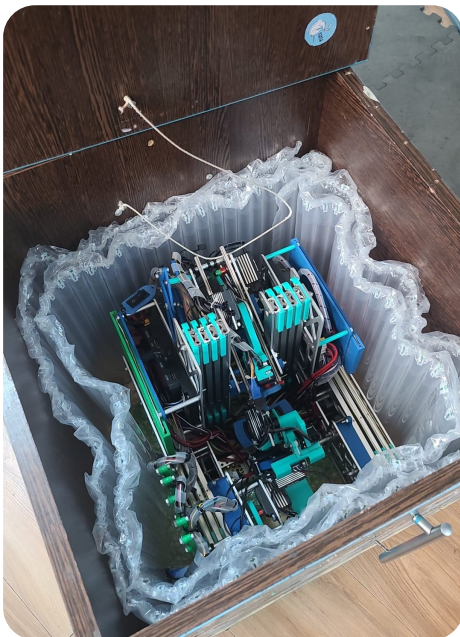
În același timp, suportul este prevăzut cu niște găuri destinate montării unui alt servo, cu rolul de a roti gheara în unele automatizări.



Inițial, sistemul se află în **POZIȚIA 1**, reprezentând starea de deschidere, iar servo-motorul se află la poziția zero, și anume cea specifică inițializării. În acest moment, gheara este pregătită pentru preluarea elementului de joc din interior.

Odată ce semnalul care anunță începutul preluării este sesizat, gheara începe să se deplaseze spre **POZIȚIA 2**. În timpul acestei deplasări, datorită geometriei sistemului, muchiile elementului de joc alunecă în interiorul canalelor învelite în cauciuc. Aproape instant, fixează paralelipipedul în poziția potrivită, poziția acestuia fiind una bine cunoscută și ușor predictibilă. Pentru desprindere, se revine la **POZIȚIA 1**.







CAPITOLUL IV

PROGRAMARE

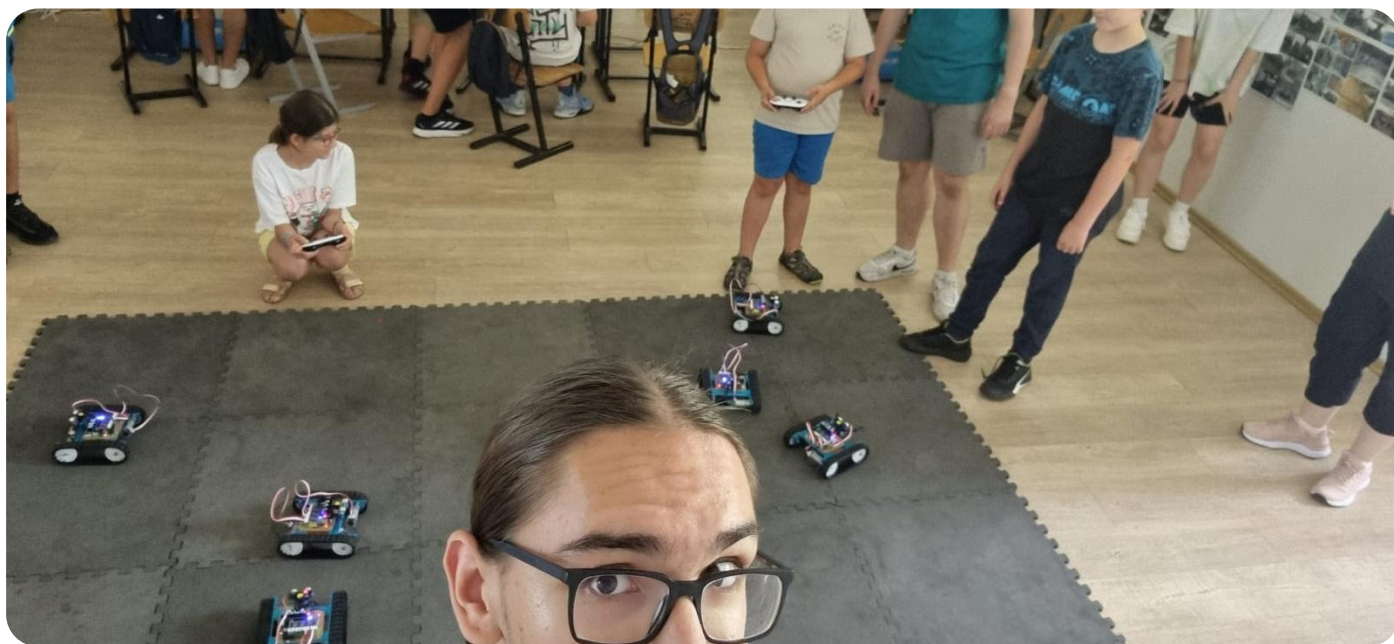
I. Structura echipei de programare

Pentru a ne asigura că avem o abordare cât mai eficientă și organizată, echipa noastră a decis ca în acest sezon să subdivizăm departamentul de programare în două categorii principale: programarea telecomandată și programarea autonomă. Această diviziune ne permite să ne concentrăm mai bine pe fiecare aspect al competiției, maximizând atât performanța robotului, cât și procesul de învățare al membrilor echipei.



De ce am ales această structură?

Am considerat că partea de autonomie necesită un grad mai mare de specializare și practică. Unul dintre programatori poate lucra exclusiv la dezvoltarea și optimizarea algoritmilor de generare a traiectoriilor, în timp ce altul poate testa și calibra subsistemele robotului, recent finalizate de departamentele de proiectare și asamblare. Acest mod de lucru ne permite să testăm și să validăm rapid fiecare componentă înainte de integrarea finală, asigurând o performanță cât mai bună în competiție.



Procesul de recrutare

Un alt obiectiv important pentru echipa noastră a fost recrutarea și instruirea voluntarilor pasionați de robotică și programare. Am dorit să le oferim acestora un mediu de învățare solid, astfel că unii membri cu experiență s-au axat predominant pe predarea cursurilor. Aceste sesiuni de instruire au acoperit o gamă largă de subiecte, de la bazele programării (tipuri de date, algoritmi clasici, programare orientată pe obiecte) până la concepte avansate (controlul mecanismelor gravitaționale, procesarea imaginilor și generarea mișcărilor prin profile de mișcare).

Găsirea resurselor și manualelor de studiu

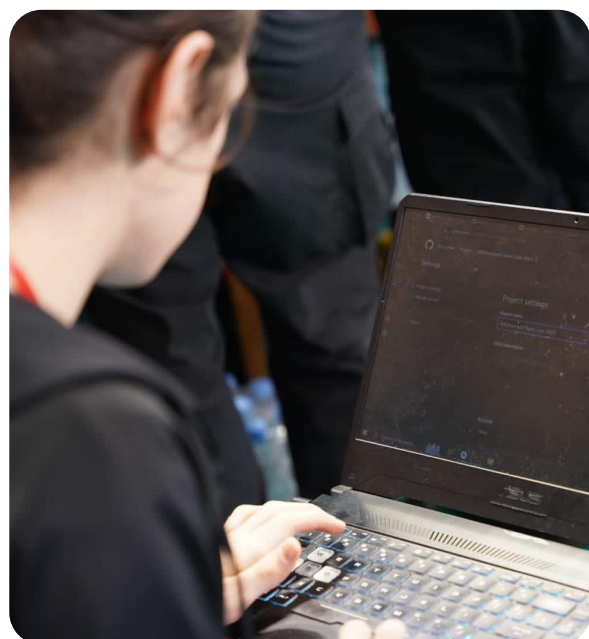
Pe parcursul pregătirii, ne-am confruntat cu provocarea de a avea un manual de referință bine structurat, care să ne ajute să parcurgem fiecare capitol în mod organizat. În căutările noastre, am descoperit două materiale extrem de utile:

1. Un cookbook creat de echipa 4017, care conține explicații detaliate și exemple practice.
2. Un manual scris de Alan Smith, pe care l-am descoperit prin intermediul unui meet internațional cu o echipă rookie din Texas. Acesta s-a dovedit a fi o resursă valoroasă pentru pregătirea noastră.



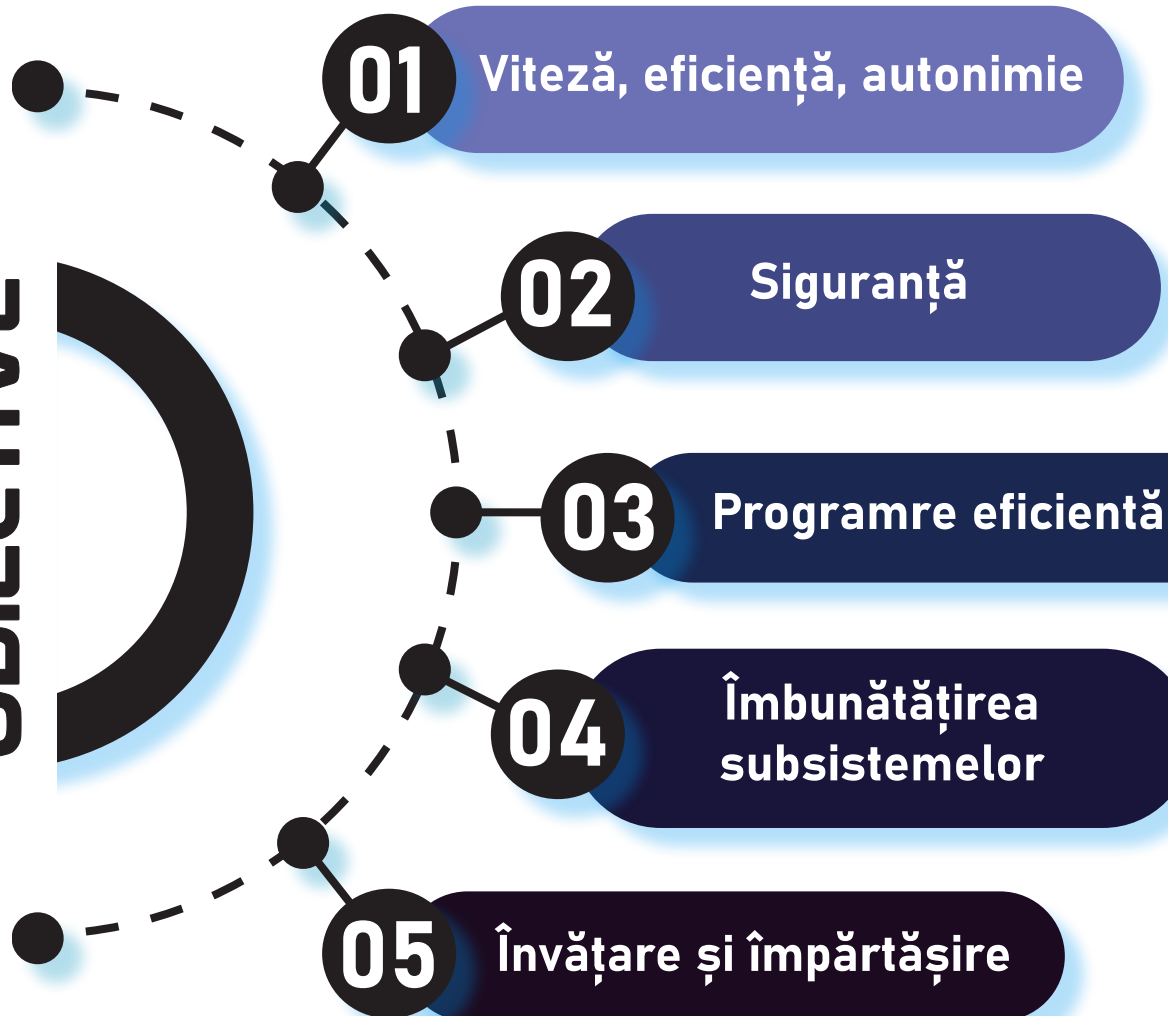
Învățare prin contribuție

Inițial, ne-am dorit să scriem un manual dedicat voluntarilor noștri, însă am găsit o alternativă și mai eficientă. În loc să le oferim doar materiale gata făcute, i-am provocat pe voluntari să studieze diferite subiecte și să își documenteze învățarea într-un document similar cu formatul caietului nostru tehnic. Astfel, fiecare dintre ei a contribuit direct la acest caiet, consolidându-și cunoștințele și dezvoltându-și abilități utile pentru viitorul lor în echipă. Această metodă nu doar că le-a oferit o înțelegere mai profundă a conceptelor, dar i-a și ajutat să deprindă disciplină în documentare și comunicare tehnică, aspecte esențiale în lumea ingineriei și a roboticii. Prin toate aceste eforturi, ne dorim să consolidăm nu doar cunoștințele echipei noastre, ci și să contribuim la dezvoltarea comunității de robotică, punând bazele unui material educațional accesibil și altor echipe.



2. Objective

OBIECTIVE



Viteză

Unul dintre obiectivele noastre principale este să creăm un robot cât mai rapid, optimizând atât hardware-ul, cât și software-ul acestuia. Pe partea software, lucrăm la algoritmi de control al vitezei și optimizare a profilelor de mișcare, astfel încât robotul să accelereze și să frâneze eficient, fără să compromită stabilitatea. Testăm în mod constant diferite traiectorii și strategii de deplasare, folosind simulări și sesiuni practice, pentru a asigura o viteză maximă controlabilă pe terenul de joc.

Siguranță

Siguranța este o prioritate atât pentru robot, cât și pentru operatori. Ne asigurăm că fiecare componentă este bine fixată și testată pentru a preveni defecțiuni în timpul competiției. Pe partea electrică, marcăm clar cablurile, protejăm conexiunile și utilizăm materiale izolate corespunzător pentru a evita scurtcircuite sau interferențe. De asemenea, programăm limite de siguranță în software, astfel încât robotul să nu poată depăși viteze sau unghiuri periculoase. Prin teste riguroase și revizuii frecvente, ne asigurăm că robotul funcționează în condiții optime și că orice posibilă problemă este identificată și remediată înainte de competiție.

Îmbunătățire subsistemelor

Perfecționarea continuă a subsistemelor este un aspect esențial pentru competitivitatea echipei noastre. Fiecare subsistem—deplasare, preluare, scorare—trebuie să fie analizat și îmbunătățit pe parcursul sezonului. Realizăm acest lucru prin testare iterativă, colectarea de date din competiții și sesiuni de antrenament, precum și prin implementarea de soluții software care să optimizeze performanța mecanică. Adoptăm o mentalitate de învățare continuă, ceea ce înseamnă că nu ne oprim niciodată din căutarea unor metode mai eficiente de funcționare a fiecărui subsistem.

Conexiuni cu sponsori

Colaborarea cu sponsori și mentori este o oportunitate valoroasă de a învăța tehnologii noi și de a înțelege mai bine procesele ingineresti folosite în industrie. Prin întâlniri și sesiuni de mentorat, ne dorim să extragem cunoștințe practice despre proiectare, electronică, programare și gestionarea unui proiect tehnic. Sponsorizările nu sunt doar despre finanțare—sunt și despre acces la resurse valoroase și la persoane cu experiență, care ne pot ghida în luarea deciziilor tehnice și strategice.



Comunicare

O comunicare eficientă între echipa de driving și echipa de programare este crucială pentru optimizarea controlului robotului. Operatorii trebuie să aibă o interfață bine calibrată, astfel încât să poată reacționa rapid în timpul meciurilor. Pentru aceasta organizăm sesiuni periodice în care driverii oferă feedback direct echipei de programare, astfel încât orice ajustare necesară să fie implementată rapid.

Dezvoltare

În final, unul dintre cele mai importante obiective este dezvoltarea fiecărui membru al echipei, atât din punct de vedere tehnic, cât și personal. Ne concentrăm pe crearea unui mediu de învățare colaborativ, unde fiecare are ocazia să își descopere punctele forte și să își îmbunătățească abilitățile. Încurajăm lucrul în echipă, gândirea critică și capacitatea de rezolvare a problemelor, aspecte esențiale nu doar în robotică, ci și în carierele viitoare ale membrilor noștri. Organizăm sesiuni regulate de feedback, stabilim obiective individuale de învățare și încurajăm fiecare membru să își documenteze progresul. Astfel, ne asigurăm că echipa noastră evoluează constant, atât ca grup, cât și individual.

3. Sistemele robotului

1. Sașiul{

- > localizarea(odometre + RoadRunner) ;
- > profile de mișcare si traiectorii;
- > mecanum vs. swerve;
- > curbele Bezier;
- > parcurs RR => pure pursuit => pedro;

}

2. Preluare{

- > cele 2 versiuni cum au fost programate;
- > camera in detaliu;
- > plan de automatizare;

}

3. Scorare{

- > implementare senzor IMU;
- > 5 servo-uri;
- > alegeri electronică;

}

1. Șasiu

Șasiul robotului este responsabil pentru mobilitatea acestuia, fiind controlat printr-un mecanism cu patru roți mecanum, fiecare angrenată de câte un motor cu o turație de 435 rpm. Acest sistem permite o deplasare omnidirecțională, oferind flexibilitate ridicată în manevrare și facilitând alinierea precisă la obiectivele de pe teren.

Soluții software:

- **Control prin gamepad** - valorile de control sunt normalizate pentru fiecare motor, asigurând o distribuție echilibrată a puterii și o reacție optimă la comenzile utilizatorului.

- **Compensarea variației tensiunii bateriei** - în cazul în care tensiunea bateriei scade sub un anumit prag, software-ul ajustează comenzile pentru a menține performanțele optime ale robotului, prevenind pierderea eficienței motorului și asigurând un comportament predictibil.

- **Algoritm de corecție a traiectoriei** - pentru menținerea stabilității și preciziei, sunt utilizate senzori (precum senzorul inerțial IMU)care ajută la detectarea și corectarea eventualelor deviații apărute în timpul deplasării.

- **Moduri de control adaptive** - sistemul poate include mai multe moduri de control (ex. viteză redusă pentru aliniere precisă sau viteză maximă pentru deplasare rapidă), în funcție de necesitățile operatorului.

Etapa I - Control direct al motoarelor

Această primă etapă se bazează pe utilizarea directă a valorilor de intrare primite de la telecomandă, fără a aplica vreun filtru sau regulator de viteză. Avantajele acestei abordări sunt simplitatea și răspunsul rapid la comenzi, însă poate duce la mișcări mai puțin line și pierderi de precizie în cazul variațiilor de tensiune.

```
double y = gamepad.left_stick_y; // Mișcare înainte/înapoi
double x = gamepad.left_stick_x; // Mișcare laterală (stânga/dreapta)
double rx = gamepad.right_stick_x; // Rotație
frontLeftMotor.setPower(y + x + rx);
backLeftMotor.setPower(y - x + rx);
frontRightMotor.setPower(y - x - rx);
backRightMotor.setPower(y + x - rx);
```

Avantaje:

- > Implementare rapidă și ușor de testat;
- > Răspuns direct la comenzile utilizatorului;
- > Permite testarea direcțiilor de mișcare fără complicații suplimentare.

Dezavantaje:

- > Fără compensare pentru tensiunea bateriei - motorul poate reacționa diferit pe măsură ce bateria se descarcă;
- > Lipsa unui filtru de viteză - schimbările bruște ale stick-ului pot duce la mișcări necontrolate;
- > Control mai puțin precis, mai ales la viteze mici.

Observații:

Se poate implementa o variabilă multiplicativă pentru scăderea vitezei, dar nu va rezolva celelalte probleme.

Etapă II - Metoda squared-inputs

În această etapă, adăugăm două îmbunătățiri esențiale față de Etapa I:

- **Squared Inputs** - Aplicăm pătratul valorilor de intrare pentru a obține un control mai precis la viteze mici, păstrând totuși capacitatea de a atinge viteza maximă.

- **Limitarea Puterii Motoarelor** - Ne asigurăm că nicio valoare transmisă motoarelor nu depășește limitele permise, prevenind saturația motoarelor și posibilele probleme de control.

```

y = squareInput(gamepad.left_stick_y);
x = squareInput(gamepad.left_stick_x);
rx = squareInput(gamepad.right_stick_x);

double frontLeftPower = y + x + rx;
double backLeftPower = y - x + rx;
double frontRightPower = y - x - rx;
double backRightPower = y + x - rx;
double maxPower=Math.max(Math.abs(frontLeftPower),Math.abs(backLeftPower));
maxPower = Math.max(maxPower, Math.abs(frontRightPower));
maxPower = Math.max(maxPower, Math.abs(backRightPower));

if (maxPower > 1) {
    frontLeftPower /= maxPower;
    backLeftPower /= maxPower;
    frontRightPower /= maxPower;
    backRightPower /= maxPower;
}

```

Avantaje:

- > Control mai precis la viteze mici - Valorile mai mici sunt reduse și mai mult, permițând manevre delicate;
- > Prevenirea supraîncărcării motoarelor - Normalizarea puterii evită depășirea limitelor, protejând componentele hardware;
- > Mișcare mai lină și mai ușor de controlat - Se elimină accelerațiile bruște, îmbunătățind stabilitatea robotului.

Dezavantaje:

- > Pierderea unor viteze mici - Deoarece valorile sunt pătratice, o mișcare foarte lentă devine și mai lentă, ceea ce poate duce la un răspuns întârziat;
- > Posibilă pierdere de putere la viteze mari - Dacă motoarele sunt normalizate frecvent, robotul poate să nu atingă viteza maximă în anumite situații;
- > Încă nu se ține cont de variația tensiunii bateriei - Dacă bateria se descarcă, performanța poate fluctua, necesitând o nouă ajustare.

Observații:

Pătratul elimină semnul negativ, așa că trebuie să păstrăm semnul original al inputului.

Etapa III - Compensarea Tensiunii Bateriei

Compensarea tensiunii bateriei - Ajustăm puterea motoarelor în funcție de nivelul bateriei pentru a menține performanța constantă.

```
double batteryVoltage = getBatteryVoltage();
double nominalVoltage = 12.0;

double voltageCompensationFactor = nominalVoltage / batteryVoltage;

frontLeftPower *= voltageCompensationFactor;
backLeftPower *= voltageCompensationFactor;
frontRightPower *= voltageCompensationFactor;
backRightPower *= voltageCompensationFactor;
```

Avantaje:

- > Performanță constantă indiferent de nivelul bateriei - Compensarea tensiunii previne scăderea vitezei pe măsură ce bateria se descarcă;
- > Reducerea uzurii componentelor - Tranzițiile mai line protejează motoarele și angrenajele.

Dezavantaje:

- > Creșterea consumului energetic - La tensiuni mai mici, compensarea necesită un curent mai mare, ceea ce poate duce la descărcarea mai rapidă a bateriei.

Etapa IV - Corecția forței centripete. PedroPathing

În această etapă, vom folosi PedroPathing, un sistem avansat de path-following care include deja metode eficiente de control, pe care în caiet le vom explica empiric.

- Utilizează curbura traiectoriei și viteza dorită pentru a ajusta puterea fiecărui motor.
- Aplică corecții pentru forța centripetă, compensând deviațiile cauzate de inerție.

Ce face Pedro mai exact?

1. Aplicarea unui filtru de viteză (Rate Limiter)

PedroPathing aplică o limitare a ratei de schimbare a vitezei pentru a preveni mișcările bruște:

```
adjustedPower = basePower * (1 - correctionFactor * curvature);
```

2. Compensarea forței centripete

Dacă robotul se mișcă rapid pe o traiectorie curbată, forța centripetă poate cauza alunecare.

```
adjustedPower = basePower * (1 - correctionFactor * curvature);
```

3. Compensarea tensiunii bateriei

Similar cu ceea ce am introdus noi deja prezentat mai sus, diferența majoră fiind citirea în bulk a tuturor senzorilor Control Hub-ului.

Avantaje:

- > Control bazat pe poziție (Pose tracking);
- > Filtrare a input-urilor gamepad-ului;
- > Limitare a ratei de schimbare a vitezei;
- > Corecții pentru forța centripetă.

Dezavantaje:

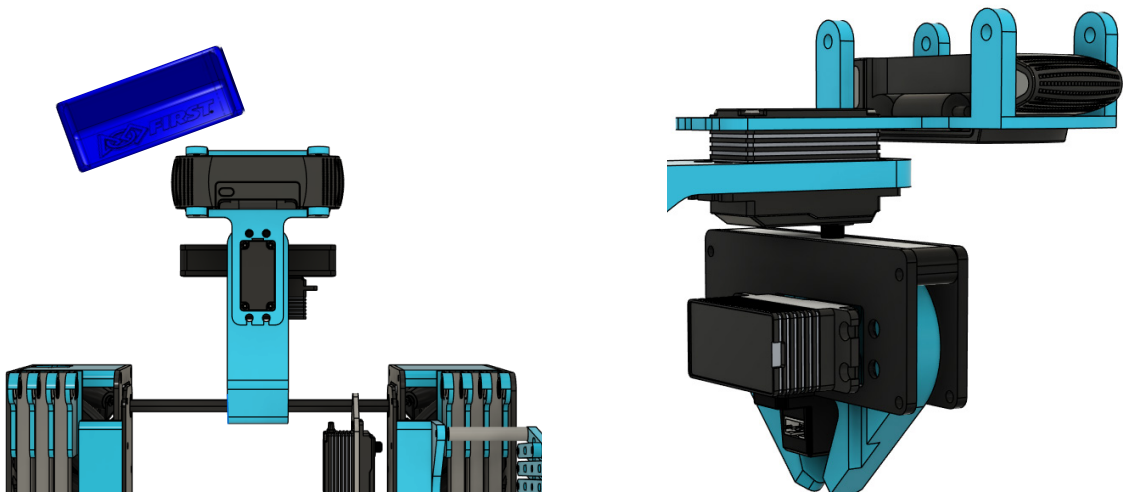
- > Unele funcții sunt dificil de înțeles pe deplin și te privează de libertatea înțelegerii metodelor de programare sau a algoritmilor folosiți;
- > Toate funcțiile aplicate îngreunează timpul de execuție al programului.

2. Sistemul de preluare

Mecanismul de intake include flip-flop-ul, servourile de preluare și camera. Rolul acestuia este de a prelua obiectele de pe teren și de a le pregăti pentru transferul către sistemul de scorare.

Avantajele acestui ansamblu mecanic:

- Scanare precisă a poziției obiectului => OpenCV asigură aliniere exactă;
- Fail-safe => Senzorul de culoare previne prinderea obiectelor greșite;
- Transfer rapid și eficient => Flip-Flop + Extendo optimizează viteza de mutare.



Soluții software:

1. Alinierea precisă cu ajutorul camerei web - Sistemul utilizează OpenCV pentru a detecta poziția și orientarea sample-urilor, permițând alinierea automată a preluatorului. Astfel, robotul poate prelua eficient elementele de joc, indiferent de modul în care sunt plasate pe teren.

2. Prinderea sample-urilor din interior - Mecanismul este conceput astfel încât să prindă elementele de joc din interior, ceea ce reprezintă un avantaj major atunci când mai multe sample-uri sunt grupate și au aceeași orientare. Această strategie îmbunătățește fiabilitatea preluării.

3. Folosirea servomotoarelor Axon - Sistemul utilizează servo-uri Axon, care oferă o stabilitate mai mare și o programare mai simplă. Aceste servo-uri asigură un control precis și o reacție rapidă la comenzile software-ului.

4. Control avansat al motorului extendo - Sistemul implementează două metode de control:

- Control PID de poziție** - Menține precizia extinderii și retragerii brațului pentru alinierea perfectă la sample-uri și la sistemul de scorare.

- Control manual al puterii** - Oferă operatorului posibilitatea de a ajusta puterea motorului în timp real, pentru a reacționa rapid la schimbările din teren și a optimiza strategia de joc.

Etapă I - Programarea camerei web

După startul sezonului, ne-am propus să utilizăm camera web pentru a automatiza procesul de preluare a sample-urilor. Spre deosebire de anul precedent, anul acesta ne-am concentrat pe aprofundarea cunoștințelor de OpenCV, explorând noi tehnici și algoritmi pentru procesarea imaginii și recunoașterea obiectelor.

Pentru a ne îmbunătăți abilitățile, am căutat persoane cu experiență în domeniu, care să ne ghideze și să ne ofere sfaturi valoroase. Unul dintre acești mentori a fost domnul inginer Răzvan Rebeleș, specialist software la Delta Engineer, care s-a oferit să ne îndrume în programarea camerei web. Sub îndrumarea sa, am învățat cum să calibrăm camera, să îmbunătățim detecția obiectelor și să optimizăm algoritmi de procesare a imaginii pentru a obține rezultate precise și rapide în timpul competiției.

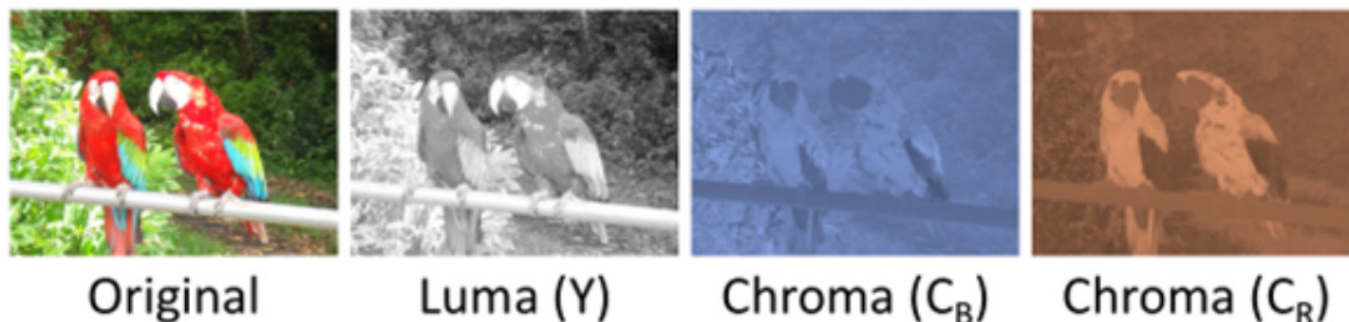
Cum are loc detecția?

În FTC, detecția obiectelor se realizează frecvent prin TensorFlow, o bibliotecă bazată pe machine learning, unde modelele de recunoaștere sunt antrenate folosind platforma oferită de FIRST. Deși această metodă oferă rezultate precise, nu este întotdeauna cea mai eficientă pentru utilizarea camerei pe toată durata meciului, deoarece poate duce la încetiniri și chiar la oprirea codului din cauza memory leakage-ului.

Pentru a evita aceste probleme, anul trecut am adoptat o strategie diferită, bazându-ne pe detecția prin culoare în locul recunoașterii formei obiectelor. Această abordare ne-a oferit un avantaj major, reducând semnificativ timpul necesar pentru antrenare și testare, permițându-ne astfel să optimizăm rapid algoritmul.

Anul acesta, am decis să păstrăm detecția prin culoare, dar să îmbunătățim complet algoritmul, optimizându-l pentru o detecție mai rapidă și mai stabilă, cu un consum redus de resurse. Aceste îmbunătățiri ne permit să folosim camera pe întreaga durată a meciului, fără riscul de întâzieri sau blocări ale codului.

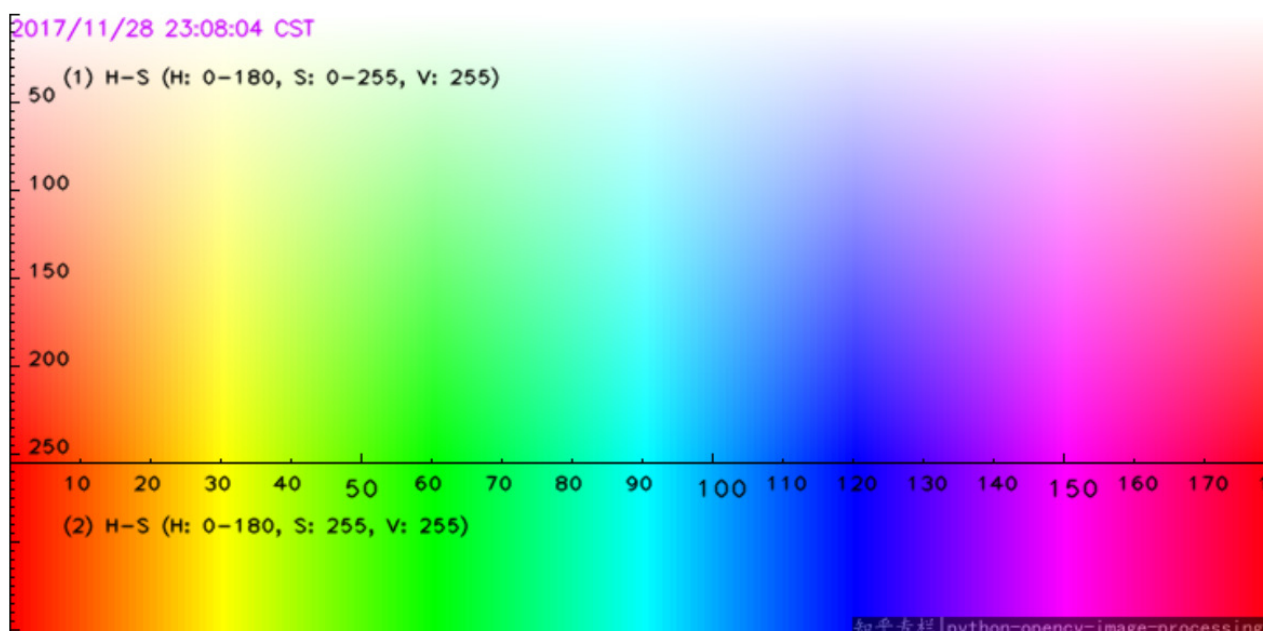
Primul pas în dezvoltarea algoritmului a fost selectarea culorii dorite pentru detecție. Inițial, am ales să separăm canalele de culoare prin conversia imaginii din RGB în YCrCb. Acest prim prototip a fost funcțional, însă nu a oferit precizia dorită.



Dezavantajele metodei YCrCb:

- > Sensibilitate ridicată la variațiile de iluminare - mici schimbări în lumină afectau semnificativ detecția;
- > Dificultăți în separarea clară a obiectelor - culorile apropiate uneori erau interpretate greșit;
- > Lipsa unui control flexibil asupra pragurilor de detecție - ajustarea parametrilor era dificilă.

Pentru a îmbunătăți acuratețea, am trecut la o metodă standard în industria procesării imaginilor, utilizând spațiul de culoare HSV. În acest model, fiecare culoare este reprezentată prin nuanță (Hue), saturație (Saturation) și luminozitate (Value), iar detecția se realizează prin aplicarea unor praguri definite (thresholds) pentru fiecare canal.



Avantajele utilizării spectrului HSV:

- > Rezistență mai mare la variațiile de iluminare - culoarea este separată de intensitatea luminii, făcând detecția mai stabilă;
- > Praguri de detecție mai precise și flexibile - putem ajusta rapid valorile pentru a îmbunătăți identificarea obiectelor;
- > Separare clară a culorilor - diferențele dintre obiecte sunt mai bine definite, reducând erorile.

Dezavantajele utilizării spectrului HSV:

- > Necesită calibrare inițială atentă - trebuie găsite pragurile potrivite pentru a funcționa corect în diferite condiții dar odată găsite funcționează aproape fără erori;
- > Toate funcțiile aplicate îngreunează timpul de execuție al programului;
- > Posibile probleme în condiții extreme de lumină - dacă iluminarea este foarte scăzută sau foarte intensă, saturația și luminozitatea pot varia semnificativ.

Suprafețele lucioase ale obiectelor pot reflecta lumina ambientală, provocând variații nedorite în culoare și saturație. Acest lucru poate duce la erori în identificarea corectă a obiectelor, mai ales în condiții de iluminare neuniformă.

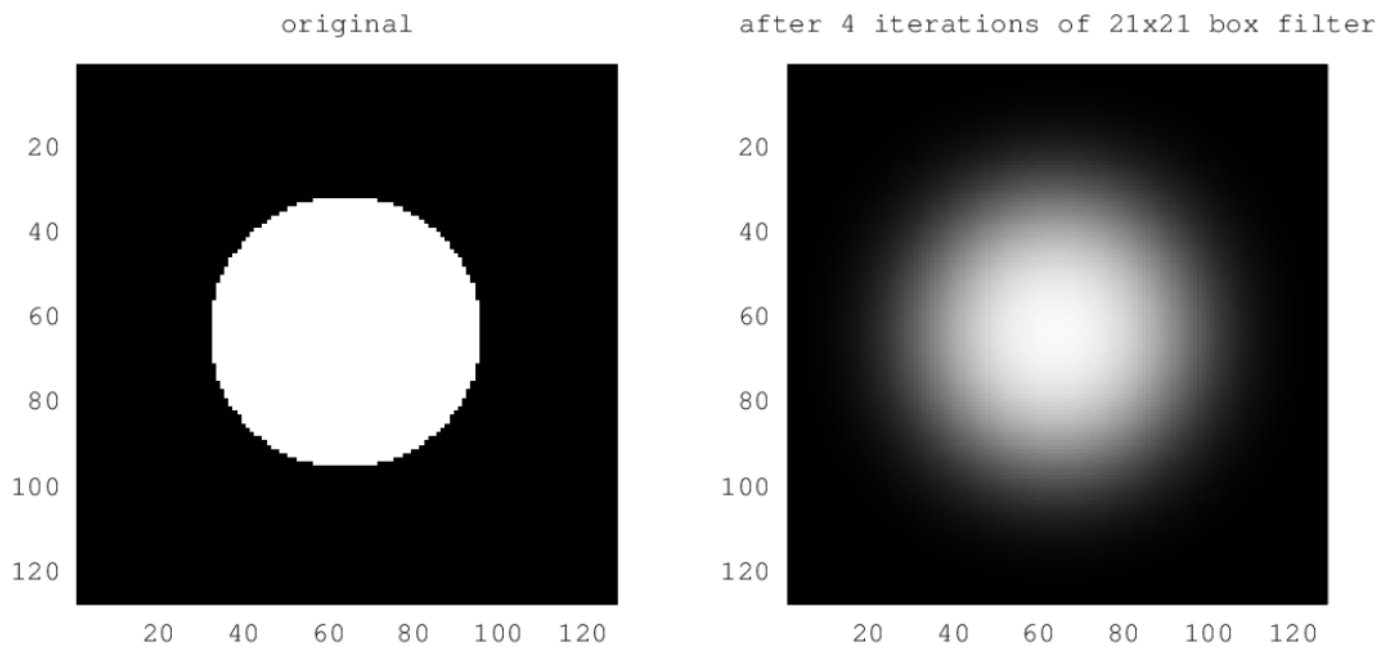
Pentru a reduce aceste probleme, ne-am consultat cu mentorii noștri, care ne-au recomandat să utilizăm filtrarea Gaussiană (Gaussian Blur). Această tehnică este frecvent folosită în procesarea imaginilor pentru netezirea detaliilor fine și reducerea zgomotului, ajutând astfel la o detecție mai stabilă și mai precisă.

Filtrul Gaussian este o tehnică de estompare (blur) care aplică o pondere mai mare pixelilor centrali ai imaginii și o pondere mai mică celor din jur, creând o tranziție lină între culori. Acest proces ajută la eliminarea reflexiilor intense și a variațiilor bruște de culoare, făcând ca obiectele să fie detectate mai uniform.

Formula de bază a unui kernel Gaussian este:

$$G(x,y) = \frac{1}{2*\pi*\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2*\sigma^2}}$$

- > x, y sunt coordonatele pixelilor în jurul unui punct central,
- > σ (deviația standard) controlează nivelul de estompare: valori mai mari generează un blur mai puternic.



Această tranziție către HSV ne-a permis o detecție mai stabilă și mai precisă, oferindu-ne un control mai bun asupra algoritmului și îmbunătățind semnificativ fiabilitatea sistemului de recunoaștere a obiectelor.

Al doilea pas a fost convertirea matricei inițiale într-o matrice binară, unde valorile pozitive reprezintă obiectul dorit, iar cele negative sunt eliminate. După cum se poate observa și în figură, sample-ul devine clar vizibil și ușor de procesat, deoarece lucrăm exclusiv cu o matrice binară, simplificând astfel analiza și detecția obiectului.

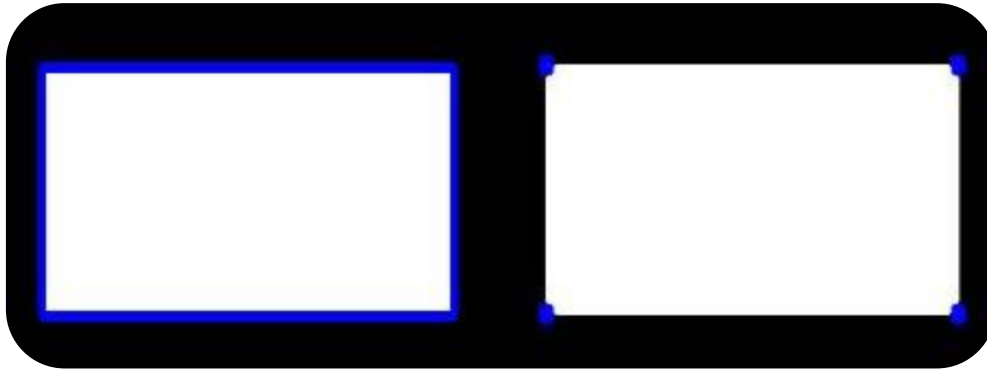


Odată ce obiectul este clar vizibil în matricea binară, algoritmul trece la detectarea conturilor fiecărei forme. Acest pas este esențial pentru izolarea obiectului dorit și pentru determinarea dimensiunii și orientării acestuia.

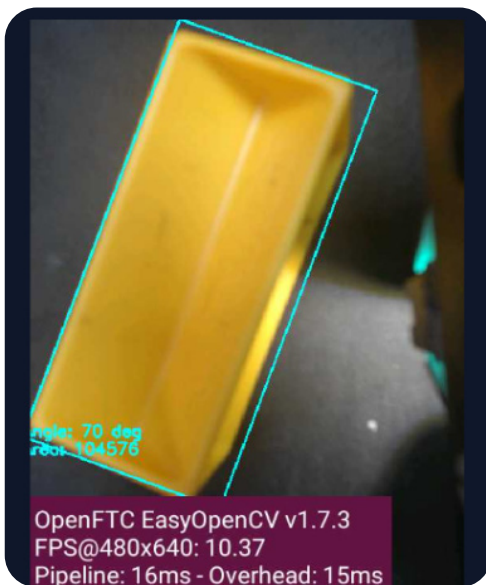
Pentru a identifica conturile, folosim funcția `Imgproc.findContours()` din OpenCV:

```
Imgproc.findContours(thresholdMat, contours, hierarchy, Imgproc.RETR_EXTERNAL, Imgproc.CHAIN_APPROX_SIMPLE);
```

- >**thresholdMat** - Matricea binară în care căutăm contururile.
- >**contours** - O listă în care OpenCV va stoca contururile detectate.
- >**hierarchy** - O matrice care reține informații despre structura contururilor (ex. dacă un contur este în interiorul altuia).
- >**Imgproc.RETR_EXTERNAL** - Extrage doar contururile exterioare, ignorând cele aflate în interiorul altor forme.
- >**Imgproc.CHAIN_APPROX_SIMPLE** - Optimizează stocarea punctelor conturului, păstrând doar cele esențiale, reducând astfel consumul de memorie.



În cazul exemplului folosit la detectarea culorii imaginea odată procesată ar arăta astfel:



După ce conturul obiectului a fost detectat și stocat într-un vector, următorul pas este calcularea orientării acestuia. Această operațiune este esențială pentru alinierea corectă a sistemului de preluare, astfel încât robotul să poată ajusta poziția preluatorului în funcție de orientarea reală a obiectului pe teren.

Cum are loc detecția?

Datorită proprietății dreptunghiurilor minim încadrate (minimum bounding rectangles), fiecare obiect detectat poate fi aproximat printr-un dreptunghi rotit, care are:

- O latură mai lungă și una mai scurtă,
- Un unghi de rotație relativ la axele imaginii.

Dacă vrem să calculăm unghiul, putem folosi teorema tangentei. Știind coordonatele punctelor extreme ale conturului (x_1, y_1) și (x_2, y_2), putem determina unghiul astfel:

Observație: Dacă latura mai lungă este pe axa verticală, înseamnă că obiectul trebuie rotit cu 90° pentru a fi aliniat corect.

În biblioteca OpenCV, există funcția `RotatedRect`, care returnează orientarea obiectului detectat. Un avantaj major al acestei metode este că obiectul nu trebuie să fie perfect dreptunghiular pentru a fi identificat corect.

$$\theta = \tan^{-1} \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$$

Tocmai din acest motiv, am ales să utilizăm această funcție. În cazul în care camera detectează zgomot (noise) care ar putea deforma ușor conturul obiectului, RotatedRect reușește să corecteze orientarea fără a introduce erori semnificative, asigurând astfel o detecție precisă și fiabilă.

După ce unghiul a fost preluat, îl transmitem mai departe către clasa de teleop și cea de autonomie.

Etapă II - Cum am ales electronica?

Anul acesta am decis să echipăm întregul robot cu servo-uri Axon, datorită avantajelor semnificative pe care le oferă. Aceste servo-uri se remarcă prin viteză și cuplu (torque) ridicat, precum și prin un timp de răspuns extrem de rapid, ceea ce îmbunătățește considerabil precizia și eficiența mecanismelor robotului.

Pentru a evidenția performanțele acestora, iată câteva comparații tehnice:

1. Greutate:

Axon MINI+: 65g

GoBilda: 58g

Diferență: GoBilda este mai ușor cu 7g, ceea ce poate fi un avantaj în aplicațiile unde fiecare gram contează.

2. Viteză de rotație (sec/60°):

Axon MINI+:

4.8V: 0.110 sec

6.0V: 0.090 sec

7.2V: 0.080 sec

8.4V: 0.068 sec

GoBilda:

4.8V: 0.11 sec

6.0V: 0.09 sec

7.4V: 0.07 sec

Diferență: La valori mai mici ale tensiunii, viteza este aproape identică, dar Axon MINI+ are avantaj la 7.2V și 8.4V, unde este mai rapid.

3. Cuplu maxim (kgf·cm):

Axon MINI+:

4.8V: 20

6.0V: 25

7.2V: 30

8.4V: 33

GoBilda:

4.8V: 7.9 kg·cm (~79 N·cm)

6.0V: 9.3 kg·cm (~93 N·cm)

7.4V: 10.8 kg·cm (~108 N·cm)

Diferență: Axon MINI+ oferă un cuplu mult mai mare la toate nivelurile de tensiune, ceea ce îl face mai potrivit pentru aplicații care necesită forță mare precum sistemul nostru de scorare.

5. Alte caracteristici:

Axon MINI+:

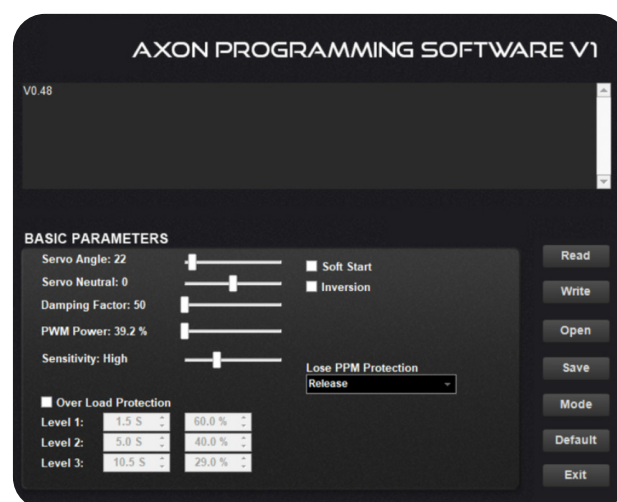
- Encoder Hall Effect
- Programabil
- Eficiență de 64%
- Dual-mode (posibil mod brushless)

GoBilda:

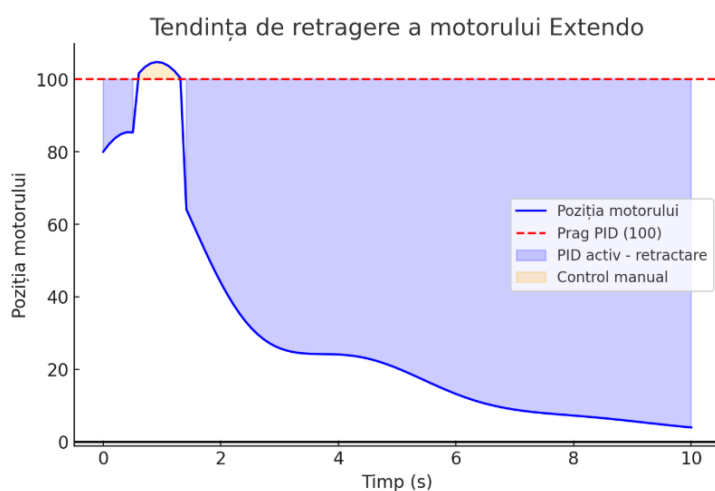
- Gear ratio 135:1
- Motor brushed DC
- Feedback prin potențiometrul de 5k Ω
- PWM Range ajustabil

Diferență: Axon MINI+ este mai avansat tehnologic, cu encoder Hall Effect și opțiuni de programare mai variate, în timp ce GoBilda folosește un sistem de feedback prin potențiometrul și un motor brushed, ceea ce poate duce la o durabilitate mai redusă.

Unul dintre cele mai importante avantaje ale acestor servo-uri este software-ul de programare dedicat, care oferă posibilitatea de a ajusta o gamă largă de parametri. Printre aceștia se numără limitarea unghiurilor de rotație, poziția neutră, factorul de amortizare, puterea semnalului PWM și protecția la suprasarcină. Această flexibilitate permite optimizarea performanței servo-ului în funcție de cerințele specifice ale fiecărei aplicații.



Pentru a asigura o funcționare optimă a mecanismului de extensie, sistemul implementează două metode de control distincte:



1. Control PID de poziție

- Acest sistem este activ atunci când poziția motorului se află sub pragul de 100. Rolul său principal este de a menține precizia extinderii și retragerii brațului, compensând forțele externe care ar putea influența poziția acestuia. Un aspect esențial este contracararea efectelor forței centrifuge atunci când robotul se rotește, prevenind astfel extinderea necontrolată a brațului.

Forța centrifugă care acționează asupra sistemului poate fi determinată folosind formula din mecanică clasică:

$$F_c = (m \cdot v^2) / R \approx 18.07 \text{ N}$$

unde:

F_c este forța centrifugă (în Newtoni, N)

m este masa extendo-ului (în kilograme, kg) $\approx 1.272 \text{ kg}$

r distanța dintre centrul de rotație și centrul de masă al extendo-ului (în metri, mm) $\approx 148 \text{ mm}$

v este viteza de rotație a sistemului (în radiani pe secundă, m/s)

p eficiență soft tile

$$v = (\text{circumferința} \cdot \text{RPM}) / (60 \cdot \sqrt{2}) \cdot \sqrt{p}$$

$$v = (\text{circumferința} \cdot 435) / 60 \cdot \sqrt{2} \approx 1.45 \text{ m/s}$$

Dacă am determinat forța maximă aplicată asupra sistemului, putem folosi această valoare pentru a estima empiric un prag inițial al parametrului proporțional (K_p) din controlul PID. Acest prag servește drept punct de plecare pentru procesul de tuning.

Această forță F_c generează un moment (cuplu) perturbator, iar pentru a estima K_p , putem considera că motorul aplică un cuplu de control T_{control} , proporțional cu deviația poziției:

$$T_{\text{control}} = K_p \cdot e$$

unde e este eroarea de poziție. Pentru a stabili o valoare inițială a lui K_p , putem impune condiția ca acest cuplu de control să fie cel puțin egal cu momentul perturbator la o eroare e rezonabilă (de exemplu, câțiva centimetri).

$$K_p = T_{\text{control}} / e$$

De unde, folosindu-ne de metoda Ziegler-Nichols:

-> Adăugăm apoi termenul K_i pentru a elimina eroarea staționară.

-> Ajustăm K_d pentru a reduce suprasolicitarea și oscilațiile nedorite.

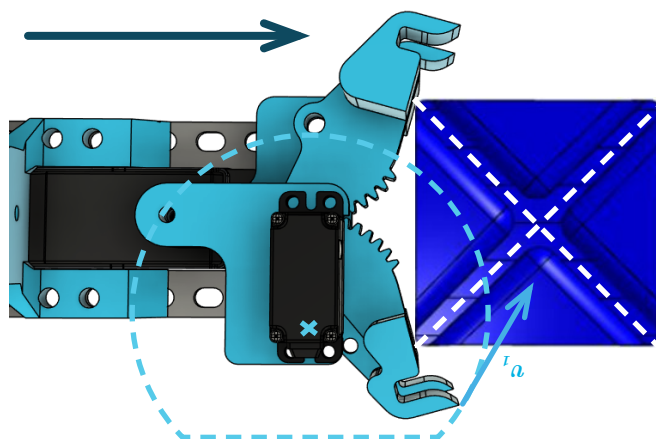
2. Control manual al puterii

- Odată ce poziția depășește valoarea 100, controlul PID este dezactivat, permițând operatorului să ajusteze manual puterea motorului. Această tranziție permite o mai mare flexibilitate în timpul competiției, oferind posibilitatea de a reacționa rapid la schimbările din teren și de a optimiza strategia de joc.

3. Sistem de scorare

Mecanismul de scorare este alcătuit dintr-un ansamblu de patru servomotoare, care oferă multiple grade de libertate, și un servo suplimentar dedicat controlului grip-ului.

În total, cele cinci servomotoare funcționează sincronizat pentru a prelua elementele de la sistemul de alimentare și a le poziționa corespunzător în funcție de cele două moduri de scorare: coș sau bară. Această configurație asigură precizie și flexibilitate în manipularea obiectelor, optimizând performanța mecanismului în timpul competiției.



Soluții software:

- **Transfer sigur** - când extensia ajunge la poziția 0 cu elementul de joc, sistemul execută o serie de mișcări precise, menținând controlul complet asupra acestuia. Acest proces asigură un transfer fiabil, chiar și în timpul unor mișcări imprevizibile.

- **Fine tuning** - precizia servomotoarelor Axon permite un control absolut al pozițiilor pe multiplele grade de libertate. Aceste poziții sunt exprimate inițial în grade și ulterior convertite în valori reale printr-un coeficient DegreesToTicks, calculat pentru o calibrare convenabilă și eficientă.

- **Automatizare pentru ușurința operatorului** - folosind IMU-ul integrat în Control Hub, sistemul determină orientarea robotului pe teren. Comparând această orientare cu poziția relativă față de bară, unul dintre servomotoare poate corecta automat erorile de aliniere, facilitând poziționarea optimă pentru scorare.

- **Controlul liftului** - liftul este gestionat printr-un controller PIDF, care îi permite să se mențină stabil la orice poziție dorită. Driverul selectează pur și simplu înălțimea necesară, iar controllerul compensează constant greutatea liftului, asigurând o mișcare precisă și stabilă.

- **Consistența pozițiilor** - deoarece encoderele motoarelor liftului pot acumula erori în urma mai multor cicluri de mișcare, sistemul utilizează un buton de referință care detectează momentul în care liftul ajunge la poziția 0. Acest buton resetează encoderul, garantând acuratețea și consistența poziționării pe termen lung.

Etapa I - Alinierea la bară

În urma testelor de conducere, ne-am dat seama că, dacă servo-ul responsabil de alinierea la bară în timpul scorării ar rămâne mereu paralel cu aceasta, am simplifica semnificativ munca driver-ului.

Din acest motiv, într-o fază incipientă a programării, am ales să utilizăm citirile directe ale IMU-ului. Un impediment întâlnit a fost faptul că valoarea citită de IMU se resetează doar atunci când robotul este repornit de la baterie. Din acest motiv, a doua metodă adoptată a fost preluarea orientării din perioada autonomă și compararea acesteia cu valoarea citită de IMU în timpul teleop-ului, obținând astfel un rezultat final mai precis.

Etapa II - Controlul liftului

Extensia verticală este acționată de două motoare de 435 rpm, care lucrează în tandem pentru efectuarea ridicării. De aceea, am implementat un algoritm de tip feedforward + PID care să corecteze eroarea și să mențină poziția stabilită în orice moment al perioadei controlate.

Cum am făcut asta?

Un algoritm de tip feedforward pentru sisteme care trebuie să combată gravitația se implementează destul de simplu, adăugând un termen de compensare proporțional cu forța gravitațională. Practic, înainte ca sistemul de control să acționeze cu un PID pentru corectarea erorilor fine, introducem un semnal predefinit care să compenseze gravitația în mod direct.

Dacă știm raportul dintre forță și curentul consumat de motoare, putem determina tensiunea necesară pentru a echilibra greutatea:

$$V_{ff} = (m * g * r) / k_T * R$$

unde k_T este un factor de conversie ce depinde de caracteristicile motoarelor.

I_{stall} - intensitatea (9.2A)

U - tensiunea (12V)

T_{stall} - momentul cuplului motorului (1.6Nm)

R - rezistența internă a motorului (1.3Ω)

$$R = U / I_{stall} = 12V / 9.2A \approx 1.3\Omega$$

k_T - constantă de cuplu a motorului

$$1.6 / 9.2 \approx 0.174 Nm / A$$

r - brațul cuplului pe care se aplică forța

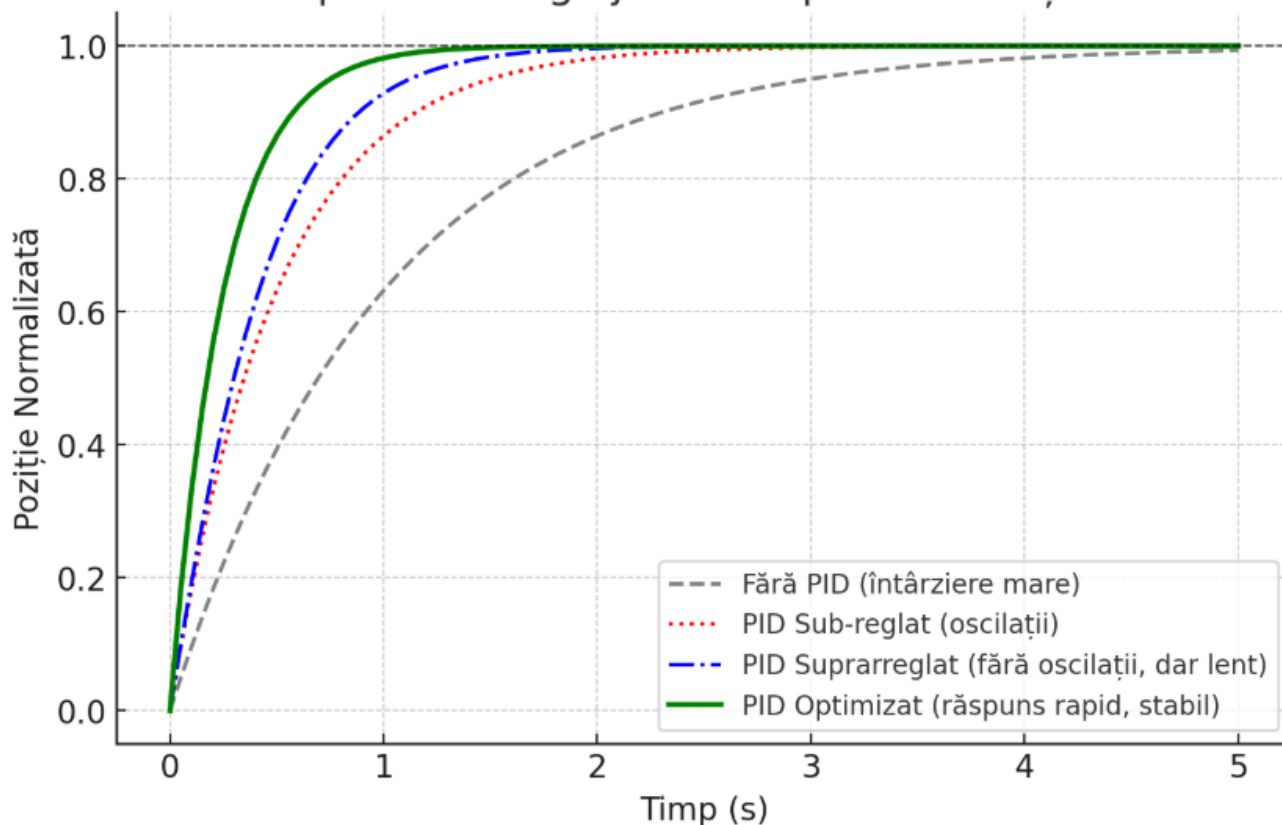
m - masa sistemului

$$\text{Curentul necesar (PID): } V_{ff} + U_{PID}$$

Cuplul necesar:

$$T_{req} = m * g * r$$

Compararea Reglajelor PID pentru Poziționare



4. Perioada autonoma

Anul acesta am reușit să obținem performanța unor autonomii de 43, respectiv 35 de puncte. Spre deosebire de anul trecut, acestea sunt mult mai consecvente, ceea ce reprezintă un progres semnificativ. Am atins acest obiectiv cu ajutorul bibliotecii externe PedroPathing, pe care am descoperit-o datorită unei echipe din Australia, cu care am avut o întâlnire online.

De la începutul sezonului, am testat mai mulți algoritmi pentru deplasarea autonomă, încercând să găsim cea mai eficientă soluție. Inițial, am folosit RoadRunner, biblioteca cu care am fost familiarizați la început. Totuși, acesta prezenta câteva dezavantaje semnificative: corecția nu era dinamică, procesul de tuning era îndelungat, iar traiectoriile nu erau suficient de consecvente.

Pentru a îmbunătăți performanța, am încercat implementarea unui algoritm de tip PID to Point, care a reprezentat un progres important, oferind o corecție mai bună în timp real. Cu toate acestea, rezultatele nu erau încă la nivelul dorit. În căutarea unei soluții mai eficiente, am trecut la Pure Pursuit, un algoritm care ne-a ajutat enorm în înțelegerea procesului de generare a traiectoriilor (path generation). Totuși, acesta avea dezavantajul unor oscilații frecvente și nu evita întotdeauna obstacolele în mod eficient.

În final, după multiple iterații și optimizări, am ajuns la PedroPathing, care ne-a permis să obținem traiectorii precise și robuste, cu o corecție dinamică eficientă. Această soluție s-a dovedit a fi cea mai potrivită pentru nevoile noastre și a contribuit semnificativ la creșterea performanței robotului în autonomie.

Soluții software:

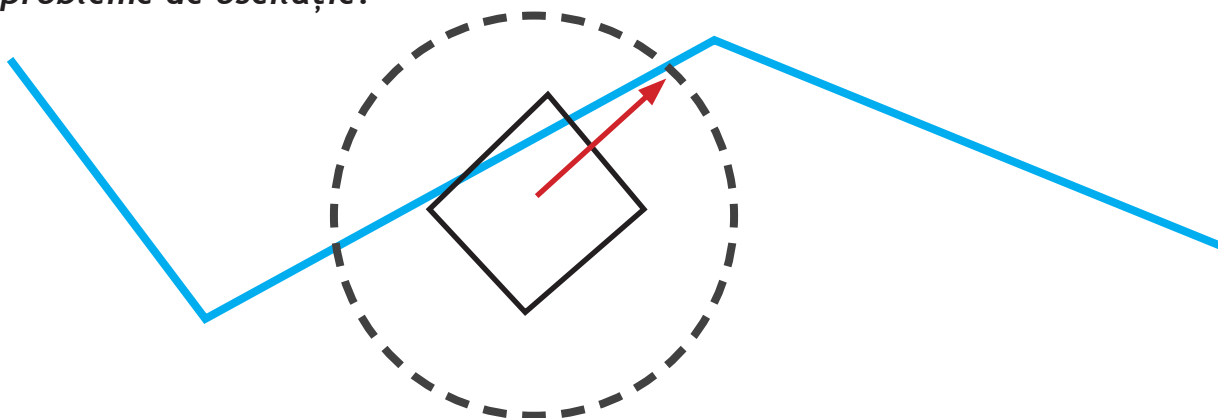
A. Pure Pursuit

Pure Pursuit caută cel mai îndepărtat punct de pe traseu care se află în raza de acțiune a robotului. Apoi, robotul merge în linie dreaptă către acel punct. Această metodă poate crea mai multe probleme:

-> Dacă raza de căutare este mică, robotul va oscila în colțuri, având dificultăți în a urma o traiectorie lină.

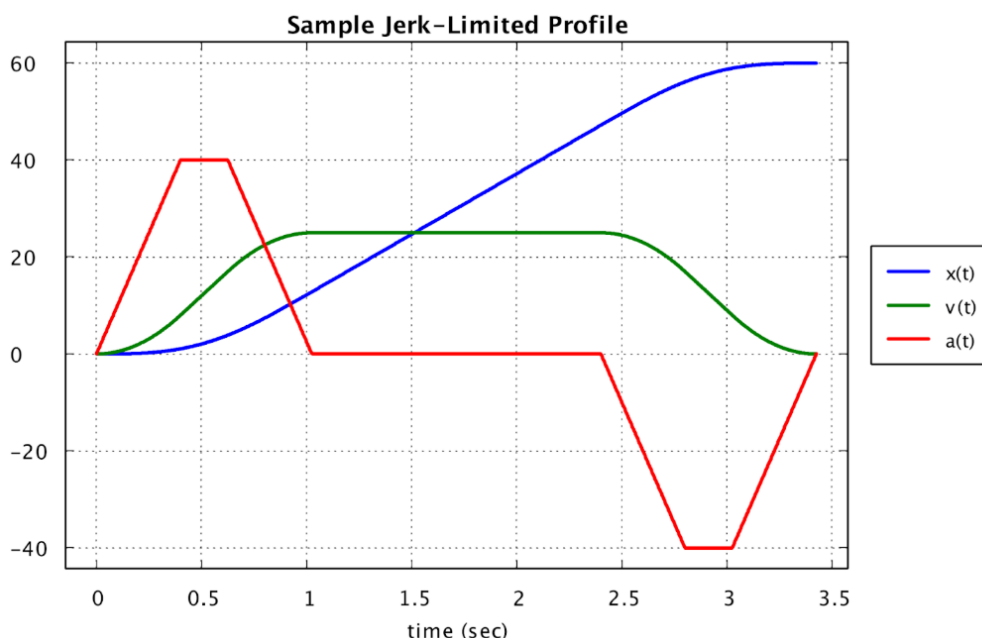
-> Dacă raza de căutare este mare, robotul va tăia colțurile traseului, ceea ce face ca traseele să nu fie precise în realitate.

Pedro Pathing, în schimb, corectează robotul spre cel mai apropiat punct de pe traseu, în timp ce continuă să urmeze traseul. Aceasta asigură că robotul rămâne pe traseu, permițându-i totodată să se deplaseze înainte fără să taie colțurile sau să aibă probleme de oscilație.



B. RoadRunner

Road Runner este un sistem bazat pe profiluri de mișcare, ceea ce înseamnă că un set de instrucțiuni pentru puterea motoarelor este calculat pentru fiecare traseu în prealabil, și apoi executat. După ce atinge capătul acestui profil de mișcare, Road Runner face corecții. Aceasta funcționează în majoritatea situațiilor, dar dacă robotul întâmpină un obstacol sau alunecă roțile, este posibil să nu poată corecta la timp.



Acest grafic reprezintă un profil de mișcare cu limitare a jerk-ului (Jerk-Limited Profile). Este similar cu ceea ce utilizează RoadRunner pentru generarea de traiectorii, dar nu este exclusiv legat de această bibliotecă.

Explicația curbelor din grafic:

$x(t)$ (albastru): Poziția în funcție de timp

$v(t)$ (verde): Viteza în funcție de timp

$a(t)$ (roșu): Accelerația în funcție de timp

Caracteristici ale acestui profil de mișcare:

1. Limitarea jerk-ului (jerk = derivata accelerației, adică variația accelerației în timp) asigură o tranziție mai lină între fazele de mișcare.
2. Accelerația nu este instantanee, ci crește și descrește progresiv pentru a evita schimbări bruște care pot destabiliza robotul.
3. Viteza este mai uniformă datorită ajustării accelerației, ceea ce ajută la o mișcare mai precisă și controlabilă.

Deși profilul de mișcare cu limitare a jerk-ului oferă o tranziție mai lină și un control mai precis, acesta prezintă și câteva dezavantaje:

1. **Complexitate crescută** - Comparativ cu un profil trapezoidal sau un profil simplu de viteză constantă, implementarea unui profil cu limitare a jerk-ului necesită mai multe calcule și ajustări.
2. **Durată mai mare a traiectoriei** - Deoarece accelerația este limitată și schimbările de viteză sunt mai graduale, robotul poate avea nevoie de mai mult timp pentru a atinge viteza maximă și a finaliza o traiectorie.
3. **Consum mai mare de resurse** - Calculele suplimentare necesare pentru determinarea poziției, vitezei și accelerației în fiecare moment pot solicita mai mult procesorul robotului, ceea ce poate afecta alte componente software care rulează simultan.
4. **Dificultate în tuning** - Ajustarea parametrilor pentru a găsi echilibrul optim între viteză, precizie și stabilitate poate necesita mai multe încercări și teste pe teren.
5. **Mai puțin potrivit pentru distanțe scurte** - În cazul mișcărilor rapide și pe distanțe scurte, limitarea jerk-ului poate duce la o mișcare mai lentă decât un profil de accelerație trapezoidală, unde robotul poate accelera și decelera mai agresiv.

Pedro Pathing, în schimb, corectează dinamic pe tot parcursul traseului. Vectorii de mișcare sunt calculați la fiecare punct de pe traseu, astfel încât chiar dacă traseul se schimbă pe parcurs, Pedro Pathing poate face corecțiile necesare. Deoarece corecția se efectuează pe toată lungimea traseului, nu doar la sfârșit, robotul poate minimiza mai bine erorile.

C. Pedro Pathing

Pedro Pathing calculează un set de vectori pentru a deplasa robotul de-a lungul unui traseu definit prin curbe Bézier.

Definiția curbelor Bézier

Curbele Bézier sunt curbe parametrice utilizate frecvent în grafică computerizată, animație, proiectare asistată de calculator (CAD) și în generarea de traiectorii pentru roboți. Acestea sunt definite printr-un set de puncte de control, iar forma lor este influențată de poziția acestor puncte.

Formula generală a curbelor Bézier

O curbă Bézier de ordinul n este definită matematic prin următoarea ecuație parametrică:

$$\begin{aligned} \mathbf{B}(t) &= \sum_{i=0}^n \binom{n}{i} (1-t)^{n-i} t^i \mathbf{P}_i \\ &= (1-t)^n \mathbf{P}_0 + \binom{n}{1} (1-t)^{n-1} t \mathbf{P}_1 + \cdots + \binom{n}{n-1} (1-t) t^{n-1} \mathbf{P}_{n-1} + t^n \mathbf{P}_n, \quad 0 \leq t \leq 1 \end{aligned}$$

unde:

- $\mathbf{P}_i$ sunt punctele de control,
- $\binom{n}{i} = \frac{n!}{i!(n-i)!}$ este coeficientul binomial.

Tipuri de curbe Bézier

-> **Curbă Bézier liniară ($n = 1$):** Este o simplă linie dreaptă între două puncte de control $\mathbf{P}_0$ și $\mathbf{P}_1$.

$$\mathbf{B}(t) = \mathbf{P}_0 + t(\mathbf{P}_1 - \mathbf{P}_0) = (1-t)\mathbf{P}_0 + t\mathbf{P}_1, \quad 0 \leq t \leq 1$$

-> **Curbă Bézier cuaternară (de ordin 2, quadratică):** Folosește trei puncte de control și este definită ca:

$$\mathbf{B}(t) = (1-t)[(1-t)\mathbf{P}_0 + t\mathbf{P}_1] + t[(1-t)\mathbf{P}_1 + t\mathbf{P}_2], \quad 0 \leq t \leq 1.$$

-> **Curbă Bézier cubică ($n = 3$):** Folosește patru puncte de control și este cea mai utilizată în grafică și animație:

$$\mathbf{B}(t) = (1-t)\mathbf{B}_{\mathbf{P}_0, \mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2}(t) + t\mathbf{B}_{\mathbf{P}_1, \mathbf{P}_2, \mathbf{P}_3}(t), \quad 0 \leq t \leq 1.$$

Aceasta este mai flexibilă decât curba cuaternară și permite forme mai complexe.

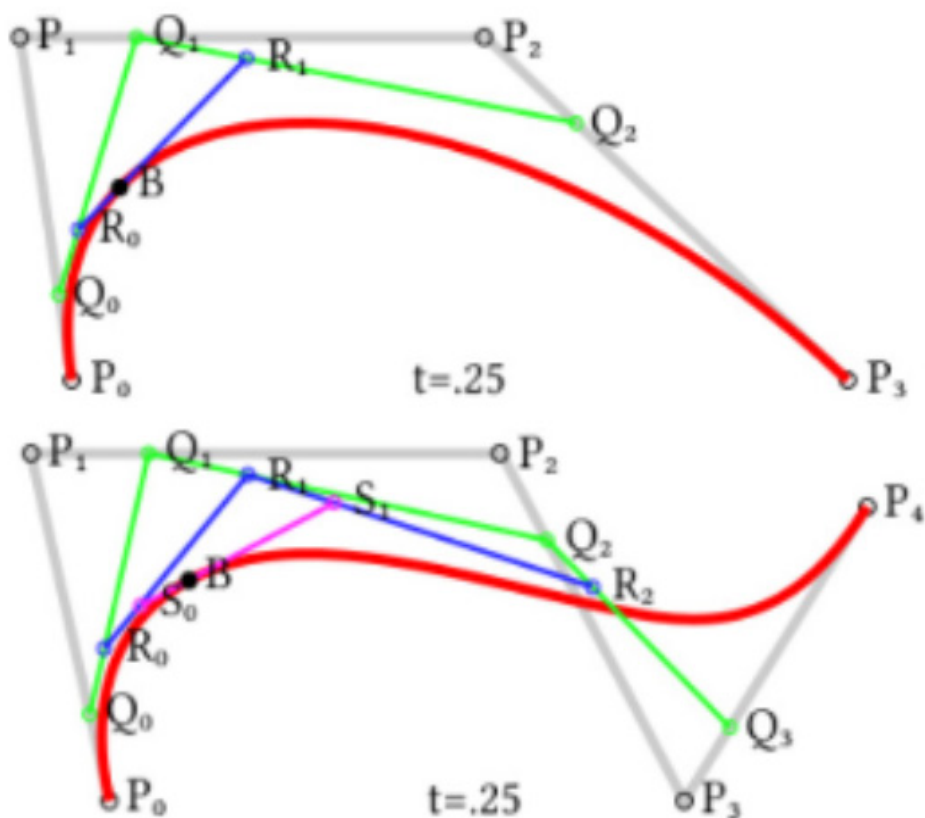
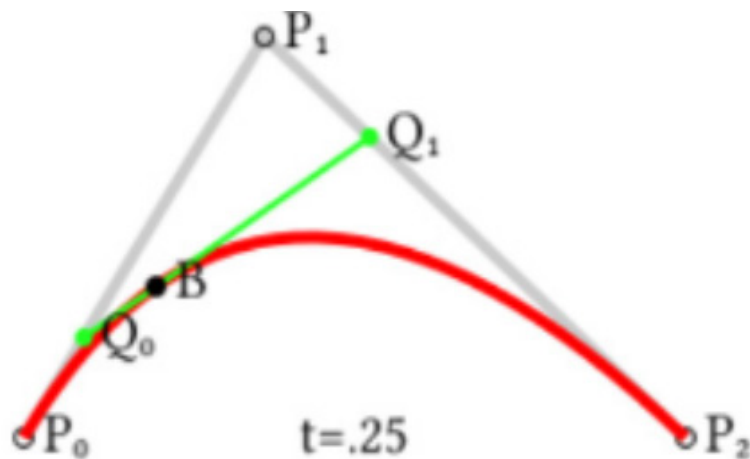
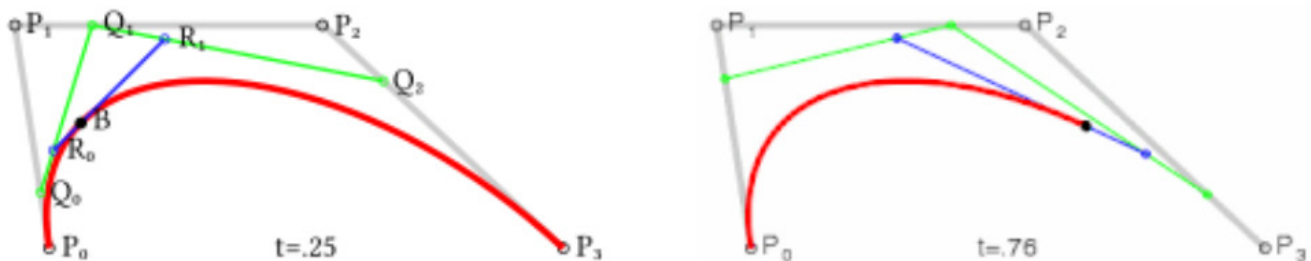
-> **Curbe Bézier de ordin superior ($n > 3$):** Acestea folosesc mai multe puncte de control și oferă traiectorii mai complexe, dar sunt mai dificil de calculat.

Proprietăți importante ale cubelor Bézier

Interpolare: Curbă începe la P_0 și se termină la P_n , dar în general nu trece prin punctele intermediare.

Control localizat: Modificarea unui punct de control afectează doar o parte a curbei.

Gradul crește cu numărul punctelor: O curbă de ordin mai mare oferă mai multă flexibilitate dar este mai greu de controlat.



Ierarhia vectorilor

Atunci când urmează un traseu, este posibil ca vectorii de mișcare să necesite mai multă putere decât poate furniza robotul.

Cum gestionăm acest lucru?

Vectorii sunt aplicați în ordinea importanței.

v. forței centripete

v. translaționar

v. direcție

Vectorul forței centripete are prioritate maximă, deoarece asigură că robotul rămâne pe traseu. Dacă robotul se abate mult de la traseu, magnitudinea vectorului forței centripete va fi redusă pentru a-l readuce. De aceea, prioritizarea corecției centripete înaintea corecției translaționale nu creează probleme. Urmează corecția translațională, care ajustează strict poziția robotului față de punctul cel mai apropiat de pe traseu. Este mai important ca robotul să fie pe traseu, evitând astfel obstacolele, decât să fie orientat corect. Al treilea vector ca importanță este corecția de direcție, care reglează unghiul robotului. Acesta este aplicat înainte de vectorul de mișcare, deoarece nu dorim să deplasăm robotul înainte dacă acesta nu este orientat corect. În final, se aplică vectorul de mișcare, care asigură că robotul continuă deplasarea pe traseu dacă nu există probleme majore.

Fiecare vector este aplicat succesiv, iar robotul verifică dacă suma vectorilor depășește capacitatea maximă a motoarelor (puterea maximă de 1). Dacă magnitudinea vectorilor combinate este mai mare de 1, vectorul cel mai recent adăugat este redus până când magnitudinea totală este egală cu 1. Dacă toți vectorii pot fi aplicați fără a depăși limita de putere, aceștia sunt aplicați fără probleme.

Corecția forței

Când robotul virează în curbe, acesta tinde să se deplaseze spre exterior. Aceasta se întâmplă din cauza lipsei de corecție a forței centripete. Pentru a lua curbe eficient, robotul trebuie să accelereze spre interiorul curbei. Dacă putem aproxima porțiunea de traseu cu un cerc, putem folosi formula forței centripete pentru a calcula puterea necesară.

Pentru că traseele sunt definite prin curbe Bézier, putem lua derivata întâi și a doua a traseului, exprimate ca vectori, pentru a calcula curbura (inversul lungimii razei cercului). Formula pentru curbura este produsul vectorial al derivatei întâi și a doua, împărțit la magnitudinea derivatei întâi ridicată la puterea a treia.

Folosind această formulă, împreună cu greutatea și viteza robotului pe traseu, calculăm forța necesară pentru a menține robotul pe traseu, ajustând factorul de scalare pentru a transforma această forță în putere corespunzătoare pentru robot.

Corecția Translațională

Aceasta corectează erorile în poziția robotului. Erorile translaționale sunt corectate printr-un control PID, readucând robotul la cel mai apropiat punct de pe traseu, fără a acționa de-a lungul traseului, ci perpendicular pe acesta.

Corecția de Direcție

Corecția de direcție funcționează similar cu corecția translațională, dar ajustează unghiul robotului pentru a-l orienta corect. Corecția rotește robotul în direcția cea mai scurtă către unghiul dorit.

Vectorul de Mișcare

Vectorul de mișcare este orientat în direcția tangentă a traseului și este responsabil pentru deplasarea robotului de-a lungul traseului. Folosind ecuații de cinematică de bază, putem calcula viteza robotului, lungimea traseului rămas și rata de decelerație necesară pentru a controla viteza de deplasare. În plus, după ce aflăm rata de decelerație a robotului când puterea este zero, putem compensa cu o altă ecuație de cinematică, combinând aceste două metode pentru a controla viteza astfel încât robotul să se deplaseze rapid și să frâneze eficient fără a depăși ținta.



