

Caiet Tehnic

Perpetuum Mobile

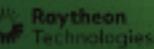
#RO065



17870

Satu Mare, România

POWERPLAY

PRESENTED BY
 Raytheon
Technologies



Cuprins

DESCRIEREA ECHIPEI

1. Iстория Perpetuum Mobile	5
2. Recrutarea noilor membri	10
3. Despre membri	11
4. Voluntarii echipei și integrarea lor	20

BUSINESS PLAN

1. Misiune	22
2. Obiective	22
3. Managementul echipei	23
3.1 Rolarile membrilor	23
3.2 Analiza SWOT	23
4. Outreach	24
4.1 Social Media	24
4.2 Evenimente	25
▪ Promovarea valorilor FIRST	25
▪ Activități pentru comunitate	29
▪ Promovarea spiritului "Gracious Professionalism"	34
▪ Colaborări cu alte echipe	35
▪ Dezvoltare sustenabilă prin STEM	41
▪ Summer Science Program	42
▪ Statistici impact	45
5. Identitatea vizuală	46
6. Planul financiar	47
6.1 Sponsori	47
6.2 Cheltuieli	47

ENGINEERING SECTION

1. Obiectivele departamentelor de Proiectare 3D & Mecanică	49
2. Procesul de proiectare și imprimare 3D	49
2.1 Programele utilizate	49
2.2 Imprimantele 3D	55
2.3 Filamentele folosite	57
3. Prima variantă de robot	
3.1 Șasiul	58
3.2 Intake-ul	59
3.3 Liftul	59
3.4 Prototipul de gripper	60
3.5 Coverele de șasiu, holder-ul de telefon și baterie	62
3.6 Camera Logitech	64



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

3.7 Observații finale	64
4. A doua variantă	
4.1 Proiectarea 3D cu schimbări	65
4.2 Sistemul de elevare cu lift dublu	66
4.3 Observații finale	67
5. A treia variantă	
5.1 Proiectarea 3D cu schimbări	68
5.2 Brațul	69
5.3 Articulații	
5.3.1 Articulația I	71
5.3.2 Articulația II	71
5.4 Gripper-ul	72
5.5 Observații finale	73
6. A patra variantă	
6.1 Proiectarea 3D cu schimbări	74
6.2 Sistemul de elevare lift pe lift	76
6.3 Observații finale	77
7. A cincea variantă	
7.1 Proiectarea 3D cu schimbări	77
7.2 Holder de USB Hub	78
7.3 Stabilizatorul de gripper și lift	79
7.4 Guiding coverul pentru lift	80
7.5 Observații finale	80
8. Robotul final	
8.1 Proiectarea 3D cu shimbări	81
8.2 Single servo gripper-ul	83
8.3 Coverele de roți	84
8.4 Suportul de USB Hub și holder-ul telefon nou	85
8.5 Observații finale și evaluarea riscurilor	86
9. Team Element-ul	
9.1 Varianta 1: Cub	87
9.2 Varianta 2: Vază	87
9.3 Varianta 3: Coroană pentru con	87
10. Elemente de branding	88
11. Schițe și Design 2D	89
12. Poze din timpul construirii robotului	90



SOFTWARE

1. Arhitectura	95
1.1. Software folosit	95
1.1.1. Librăria RoadRunner	95
1.1.2. Librăria EasyOpenCV	96
1.2. Organizarea proiectului	96
1.2.1. Sistemul de pachete	96
1.2.2 Abstractizare hardware	96
2. Perioada de autonomie	
2.1. Strategie	97
2.2. Finite state machine	98
2.3. Diagrame trasee posibile ale autonomiei	98
3. Navigare	
3.1. Sistem de coordonate	100
3.2. Localizare	101
3.3. Trasee parametrice	105
3.3.1. Linii	105
3.3.2. Spline-uri	105
3.4. Controlul mișcării	106
4. Computer Vision	107
5. Perioada TeleOp	
5.1. Strategie	110
5.2 Gamepad-uri	110
6. O altă variantă de odometrie	111



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

DESCRIEREA ECHIPEI



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

1. Istorico Perpetuum Mobile

Echipa PERPETUUM MOBILE s-a constituit în luna octombrie, 2017 și a fost acceptată în competiția BRD First Tech Challenge Romania alături de alte 89 de echipe din țară. Membrii echipei, elevi pasionați de domeniul STEM, sub îndrumarea mentorilor, au ales un nume, un logo și o deviză.

2017-2018

Membrii echipei, dornici să învețe să îmbine cunoștințe din diverse domenii ale științei și tehnologiei, să învețe să coopereze într-o echipă de lucru, să mânuiască instrumente de marketing, să câștige încrederea antreprenorilor și să-și clădească o carieră în domenii de vârf au participat la o serie de webinare de instruire pentru construcția și programarea robotului astfel încât să poată îndeplini cerințele competiției.

În cadrul proiectului, echipa a participat la jocuri demonstrative regionale, iar în luna martie a anului 2018 a participat la Campionatul Național, la București.



În luna februarie 2018, echipa a participat alături de alte 24 de echipe din Transilvania, la jocuri de pregătire, la Cluj-Napoca, în cadrul competiției naționale de robotică First Tech Challenge România. Echipa a obținut un merituos loc II.

De o pregătire valoroasă pentru participările echipei la competiția FIRST Tech Challenge au beneficiat membrii echipei în tabăra de națională de robotică "Robotics Summer Camp"! organizată de Nație prin Educație în colaborare cu Esentza Robotics - Colegiul Național „Petru Rareș” din Beclean.

În perioada 2-9 august 2018, o parte din membrii echipei au participat la sesiuni de workshops și discuții cu specialiști ORACLE, workshop constructie robot, workshop CREO, workshop de motivatie și comunicare, workshop de teatru și improvizare și la o competiție amicală.



Le mulțumim organizatorilor pentru această oportunitate. Suntem mândri că robotul construit în tabără de echipa PERPETUUM MOBILE obținut locul I!



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

2018-2019

În perioada 1-3 martie 2019, echipa Perpetuum Mobile a Colegiului Național Mihai Eminescu a participat la etapa regională a Competiției BRD First Tech Challenge, desfășurată la Cluj-Napoca. La competiția de la Cluj au participat 32 de echipe din Transilvania.

Echipa a obținut premiul II la secțiunea Design și calificarea la etapa națională, care a avut loc la finalul lunii martie, la București.



2019-2020

Întrucât mediul este atât de deteriorat, am decis ca în acest an să contribuim la conservarea lui și să implementăm modalități de protejare a Pământului prin această competiție.

Cu toții am fost de acord că avem nevoie de o nouă temă pentru Perpetuum Mobile, iar calea pe care am ales-o a fost „Go Green”. Mai târziu, am aflat că există deja o mișcare de conștientizare cu privire la schimbările prin care trece mediul nostru, numită „Eco First Community”. Ne-am alăturat acestei mișcări și am proiectat prima versiune a noului nostru logo.

Suntem atât de mândri să fim o echipă activă a Eco First Movement, care promovează sustenabilitatea atât în crearea, cât și în prezentarea roboților care concurează în First Tech Challenge.

Nu doar comunitatea Eco First a crescut într-o perioadă atât de scurtă, dar și noi ne-am dezvoltat și ne-a făcut o echipă mai puternică și mai conștiincioasă.





BRD

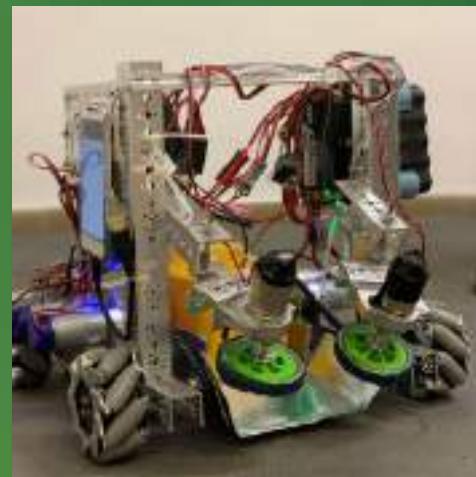
FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



La etapa regională a competiției, care s-a desfășurat la Cluj în perioada 7- 9 februarie, multe echipe de robotică s-au alăturat proiectului nostru "Let's connect! ". Prin acest proiect dorim să promovăm valorile de bază ale competiției First Tech Challenge, dar și să ne exprimăm grijile legate de viitorul planetei noastre împreună cu Eco First și Eco First România. Obiectivul principal este de decora un perete al standului nostru cu plante și ghivece personalizate de la fiecare echipă participantă, în timp ce ne cunoaștem mai bine și ne conectăm.

Echipa de robotică a Colegiului Național „Mihai Eminescu”, Perpetuum Mobile, s-a alăturat altor firme și echipe pentru a crea viziere pentru cadrele medicale implicate în tratarea bolnavilor de COVID-19. Viziile create de noi au fost predate celor de la DSP pentru a fi distribuite cadrelor medicale.



2020-2021

Fiind un an pandemic, principala activitate a echipei a fost identificarea și implementarea de soluții concrete de ajutor pentru cei care au luptat împotriva crizei provocate de virusul CO-VID 19. Ne-am alăturat echipelor de robotică din toată țara, care au făcut parte dintr-un program implementat de Asociația Nație prin Educație.



BRD

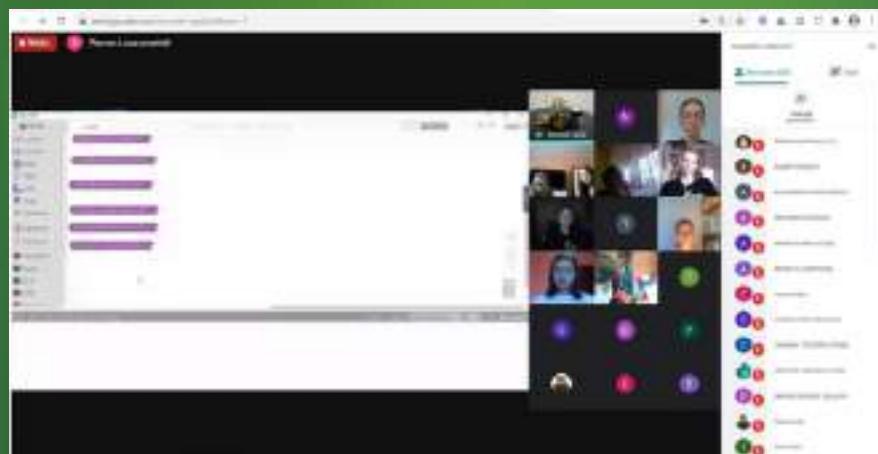
FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

O altă activitate cu impact asupra comunității și a tinerei generații a fost evenimentul Învăț și mă joc! desfășurat în octombrie 2020.

Evenimentul s-a adresat elevilor care nu au neapărat cunoștințe de robotică și programare, dar au avut curiozitatea să descopere aceste domenii. Specificul atelierelor a constat în faptul că participanții au învățat jucându-se și au rezolvat creativ o problemă a comunității.

În cadrul webinarelor organizate, elevi ai Colegiului Național Mihai Eminescu, și foști elevi, actualmente studenți, membri ai Echipei de robotică Perpetuum Mobile, au prezentat aplicații realizate în Arduino IDE și au inițiat participanții în tainele roboticii. Evenimentul a avut ca obiective atragerea copiilor spre domeniul IT și încurajarea acestora să rezolve o problemă specifică într-un mod creativ, provocându-i să inoveze, să caute soluții pentru o lume mai bună.



2021-2022

Pentru al doilea an consecutiv echipa Perpetuum Mobile a fost partener în organizarea unui eveniment Meet and Code. Evenimentul online ROBOSMART de pe platforma de programare și tehnologie Meet and Code, care promovează robotică și educația STEM, a fost destinat elevilor dornici să realizeze proiecte creative în domeniul roboticii.

În cadrul webinarelor, elevii și-au perfecționat cunoștințele de robotică și și-au dezvoltat creativitatea tehnologică, fiind mentorati de membrii echipei Perpetuum Mobile.



Evenimentul online a fost finanțat cu ajutorul inițiativei Meet and Code susținută la nivel european de compania de software SAP. În România, inițiativa este coordonată de #AsociațiaTechsoup și susține evenimente online de tehnologie și programare aliniate cu misiunea Europe Code Week.





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Echipa a organizat o serie de activități destinate tinerei generații: design 3D cu tematică de Crăciun, prezentări despre robotică, activități de promovare în rândul elevilor de gimnaziu pentru a le prezenta robotul și conceptul competiției FTC. Un obiectiv al echipei a fost răspândirea pasiunii pentru robotică și în medii unde aparatura din școli nu permite dezvoltarea cunoștințelor în acest domeniu.

PERPETUUM MOBILE CONSTRUIEȘTE VIITORUL PE PRIMUL LOC

27.02.2022, interval orar 15:00 - 18:00

În zona Infodesk Shopping City Satu Mare

Vino să te pozezi în fața ROBOT-ului echipei Perpetuum Mobile din cadrul Colegiului Național „Mihai Eminescu”, pregătit pentru competiția BRD FIRST Tech Challenge România. Află de la membrii echipei cum îl-au proiectat, asamblat și programat, testându-ți funcționalitățile prototipului și îndrăgostește-te de lumea robotică ROBOTICAI!

PM
065

SC Shopping City Satu Mare

Promovarea roboticii, a educației STEM și a valorilor FIRST în comunitate a avut un impact demn de luat în seamă. Numărul mare de participanți, curiozitatea stârnică, buna dispoziție au dovedit că putem construi viitorul împreună.

În martie 2022, echipa Perpetuum Mobile s-a alăturat campaniei inițiate de Colegiul Național “Mihai Eminescu” pentru strângerea de bunuri necesare vecinilor ucrainieni grav încercați de situația actuală. Orice gest de solidaritate poate schimba destine, de aceea membrii echipei s-au alăturat acestei campanii.



În perioada 28 februarie – 6 martie 2022 echipa a participat la #2 Regionala Cluj & București. Echipa a trecut cu brio peste toate meciurile REMOTE. Experiența acumulată ne face să fim încrezători în viitor.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

2. Recrutarea noilor membri

Odată cu începerea noului an școlar, am susținut o prezentare despre echipa noastră și despre competiția First Tech Challenge, pentru a atrage cât mai mulți elevi pasionați de robotică. Scopul nostru a fost să aducem în componența echipei elevi de clasele a 9-a și a 10-a, care să reprezinte Perpetuum Mobile în următorii ani.

Procedura de selecție a noilor membri:

1. Înscrierea online:

În 9 septembrie 2022, am realizat o postare pe rețelele de socializare Instagram și Facebook și am pus afișe în colegiul nostru, pentru promovarea lansării formularului de înscriere. Acest formular putea fi accesat pe website-ul echipei noastre, iar elevii dornici să devină membri sau voluntari, puteau să îl completeze.

Formularul conținea următoarele întrebări: Nume și prenume, Email, Număr de telefon, Școala de proveniență, Numele de utilizator pe Discord, Rolul (membru/voluntar), Departamentul (PR, Mecanică, Proiectare 3D, Programare), Hobby-uri, Rezultate obținute și un mesaj optional.

2. Interviu fizic:

În urma analizei formularelor completate, am decis care dintre acestea sunt cele mai promițătoare și le-am trimis elevilor respectivi un email cu ora interviului. Cei care s-au prezentat la interviu au primit mai întâi întrebări generale despre ei, astfel încât membrii echipei să își poată forma o părere despre personalitatea lor. În continuare, acestora le-au fost puse întrebări despre jocul acestui sezon, Power Play, iar apoi, întrebări specifice despre departamentul din care vor să facă parte.

Public Relations: Am căutat un nou membru care să aibă o personalitate deschisă și care să poată vorbi cu ușurință în public. De asemenea, ne-am dorit să avem în echipă pe cineva cu experiență în strângerea de fonduri și în atragerea sponsorilor.

Mecanică: Am căutat o persoană îndemnatică, care să lucreze bine sub presiune și care să aibă experiență în asamblare, cum ar fi participarea la alte proiecte în care trebuie să construiască/asambleze un robot.

Proiectare 3D: Ne-a interesat o persoană dornică să învețe, cu o eventuală experiență în design și desen digital și o curiozitate pentru procesul de imprimare 3D.

Programare: Am căutat membrii care să aibă experiență în Java, să fie dornici să învețe și să cerceteze și pe cont propriu, cu un spirit de echipă.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

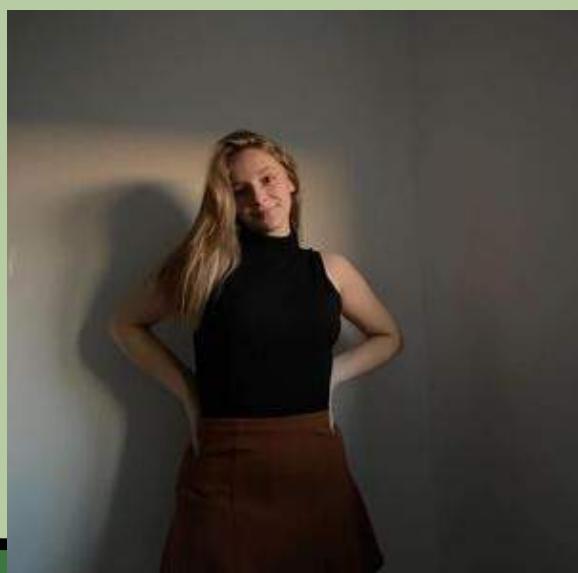
3. Despre membri

Am intrat în echipă, deoarece speram să găsesc acel ceva care să îtrunească toate pasiunile mele tehnice și non-tehnice, ceva care să mă ajute să îmi definitivăz viitorul. Perpetuum Mobile și FTC mi-au oferit încrederea de care aveam nevoie ca să pot afișa și dezvolta cea mai bună variantă a mea. Iubesc oamenii din echipă, alături de care am crescut ca persoană și lider. Am înțeles cum să fiu alături de ei, cum să aplanez conflicte și cel mai important am ajuns să fiu organizată din toate punctele de vedere. În departamentul de mecanică m-am obișnuit să iau în considerare riscurile și aspectele pro și contra înainte de a trece la asamblarea efectivă. Nu în ultimul rând, am înțeles pe pielea mea cât de important este să muncești și să oferi 100% unui scop!



Larisa
Liderul echipei
Mecanică

Mara Mecanică



Sunt o fată perseverentă, care iubește să lucreze în echipă și e mereu dispusă să învețe orice de la oricine. Îmi place să particip la activități care mă ajută să mă dezvolt în diferite domenii. Mereu mi-am dorit să fac parte dintr-o echipă de robotică deoarece sunt foarte pasionată de acest domeniu și munca în echipă joacă un rol foarte important în formarea noastră. Sper să reușesc să îmi ajut echipa și să realizăm lucruri cât mai frumoase, iar pe urmă să împărtăşim cunoștințele noastre generației viitoare. De când sunt în Perpetuum Mobile am început să îmi depășesc anumite limite și am ieșit din zona de confort, lucru foarte important în dezvoltarea personală și în creșterea valorii echipei.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Mi-am dorit să fac parte din echipa de robotică a liceului încă din clasa a 9-a când am aflat de existența ei și am și fost voluntar în cadrul acesteia, deoarece sunt o persoană curioasă căreia îi place să creeze lucruri de la zero, iar aceasta a fost șansa mea să învăț mai multe din acest domeniu. Cred cu tărie că munca alături de colegii mei și determinarea sunt cele care mă ajută să progresez mereu. FTC mi-a dat oportunitatea să învăță foarte multe lucruri, atât din domeniul ingineriei, cât și despre mine. Echipa mi-a dat oportunitatea să iau contact cu persoane din diferite domenii și să devin o persoană mai extrovertită, să știu că mereu mă pot baza pe colegii mei atunci când am nevoie.



Vlad
Proiectare 3D

Cristina

Proiectare 3D



Pasiunile mele sunt tenisul, proiectarea 3D și jocurile video. Consider că sunt prietenoasă și doritoare de a mă înțelege cu toată lumea. Momentan nu am planuri concrete pe viitor, dar îmi doresc să adun cât mai multe cunoștințe și să devin din ce în ce mai bună în ceea ce fac. Sunt în această echipă încă din clasa a 9-a, motivul pentru care am dorit să fac parte din aceasta fiind dorința de a afla lucruri noi care îmi vor fi utile și pe viitor.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Încă din primii ani de liceu am fost fascinat de tehnologie, mai ales de calculatoare, aşa că m-am decis să mă înscriu la departamentul de programare a echipei de robotică din școală noastră, unde am fost luat ca voluntar. Pe parcursul zilelor petrecute în laborator am dezvăluit o nouă pasiune pe care nici nu o bănuiam, Proiectarea 3D.

Peste vară, mi-am dezvoltat cunoștințele de modelare a pieselor digitale, iar în toamna anului 2022 am intrat în echipă pe post de proiectant de piese 3D. Am reușit să învăț o mulțime de chestii noi atât despre procesul de imprimare și proiectare cât și despre marea importanță a unui astfel de job în viitor.



Lucas
Proiectare 3D

Alexandru Programare



Pasiunea mea de mic copil a fost mecanica auto, iar robotica mi s-a părut pasul corect spre acest vis. Faptul că mă înțeleg foarte bine cu membrii m-a împins spre această echipă. Mă înham la foarte multe încercări, robotica fiind cea mai provocatoare, dar și cea mai satisfăcătoare. Am învățat foarte multe lucruri care mă vor ajuta în viață, de exemplu programarea în Java, lucrul în echipă și sub presiune. Deși mă aflu în primul an, simt că membrii m-au implicat în acest proces de creare a robotului și cu siguranță o să mai rămân în viitor. Sper ca în anii următori să ne înțelegem la fel de bine și ca noii colegi să fie la fel de dornici de muncă ca și noi.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Încă din clasa a 5-a am vrut să fac parte din echipa școlii, și îmi amintesc cum mă uitam cu admirație la membrii echipei ce aduceau premii de la diferite competiții. Am intrat într-un final în echipă în clasa a 10-a, dornic să îmi dezvolt cunoștințele pe partea de programare. FTC mi-a oferit oportunitatea să leg noi prietenii și să lucrez în echipă pentru a ajunge la rezultate. În robotică am găsit un hobby și o pasiune, învățând lucruri noi de la colegii din alte departamente, și sunt sigur că pe viitor aceste noi abilități îmi vor prinde bine.



Alex
Programare

Luca **Programare**



Orice are vreo legătură cu informatică îmi atrage interesul imediat. Pasiunea mea pentru învățat și programare m-a îndreptat spre intrarea în echipa de robotică, ținta mea în liceu fiind să adun cât mai multe cunoștințe despre diferite tipuri de programare. Îmi place să-mi imaginez viitorul ca un programator, codând dintr-un loc confortabil, frumos dintr-o zonă muntoașă mai izolată. Îmi place să mă gândesc la mine ca la o persoana prietenoasă, relaxată și calmă, care mereu încearcă să ajute pe alții cu tot ce poate. Hobby-urile mele sunt programarea, cititul și ascultatul de muzică. Mereu încerc să-mi găsesc activități amuzante pentru timpul meu liber, fiind o persoană foarte activă.



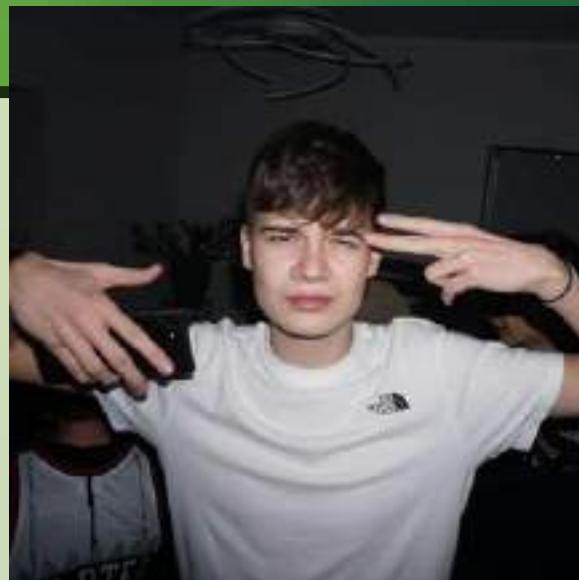
BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Încă din primii ani de viață am fost pasionat și intrigat de lumea mecanicii și a construcției, găsindu-mi inspirația în profesia tatălui meu. Astfel acest lucru m-a determinat să aleg departamentul de mecanică.

De asemenea, robotica a devenit o pasiune pentru mine odată ce am cunoscut această lume care se dezvoltă continuu. Îmi place să descopăr lucruri noi și să pun în practică ceea ce studiez. Sunt dornic să reușesc cât mai multe lucruri alături de echipă. În timpul liber îmi place să mă relaxez ascultând muzică, jucând jocuri video sau petrecând timp alături de prietenii mei.



Luca
Mecanică

Alexandra Proiectare



Am intrat în echipă după un an de voluntariat în cadrul ei, dorind să îmi valorific talentul în domeniul artistic și al desenului. Cu toate acestea, mi-am descoperit pasiunea pentru design și proiectare. Până în acel moment o imprimantă 3D îmi părea un lucru util mai mult pentru reparații minore și nu vedeam adevăratul ei potențial. Este o plăcere să lucrez pe departamentul meu, iar robotica a devenit un hobby, o evadare din viața școlară. Aici am găsit colegi minunați, implicați, alături de care rezultatele nu au așteptat să apară. Îmi place îmbinarea domeniilor în dezvoltarea robotului și implicarea echipei în viața comunității, inspirând atât de mulți elevi mai mici.

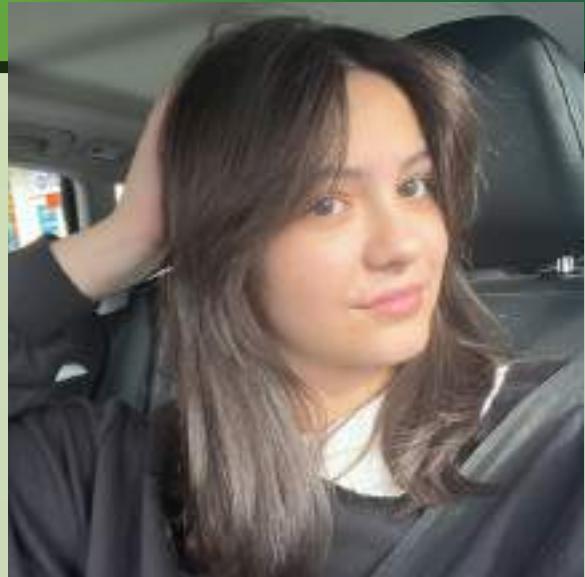


BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

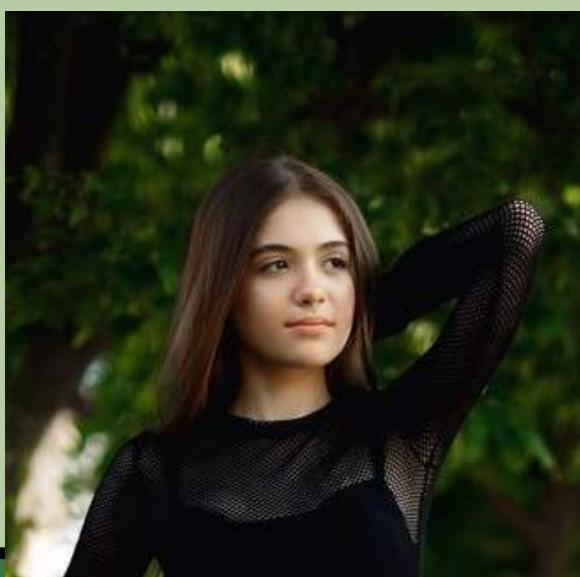
#RO065

Mereu mi-a plăcut să comunic cu oamenii și m-a fascinat tot ceea ce ține de partea de marketing. Când mi s-a oferit șansa, anul acesta, de a participa la interviu și ulterior de a deveni membru pe departamentul de PR în echipa Perpetuum Mobile, am știut că voi avea oportunitatea de a învăța lucruri noi, despre domeniul de care sunt pasionată și de a-mi valorifica talentul, cu ajutorul unui colectiv prietenos, dornic să mă îndrume spre cunoaștere. Până acum am dobândit o multitudine de noi cunoștințe, cum ar fi modul în care trebuie să lucrez în echipă, susținerea reciprocă, mai ales în momentele tensionate și implicarea constantă de care orice echipă are nevoie.



Andrea
PR

Andra PR



Am ales să fac parte din această echipă deoarece robotica îmbină foarte bine partea tehnică cu cea creativă. Încă de când eram mică, mi-au plăcut științele exacte, precum matematica și informatica, motiv pentru care, în clasa a X-a când am decis să mă alătur echipei, am ales departamentul de programare. Totuși, sunt de părere că principalul mod prin care o persoană poate evolua este de a-și părăsi zona de confort și a încerca lucruri noi și pentru că mă consider creativă și sociabilă, sezonul acesta am hotărât să fac o schimbare, aşa că m-am alăturat departamentului de Public Relations.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

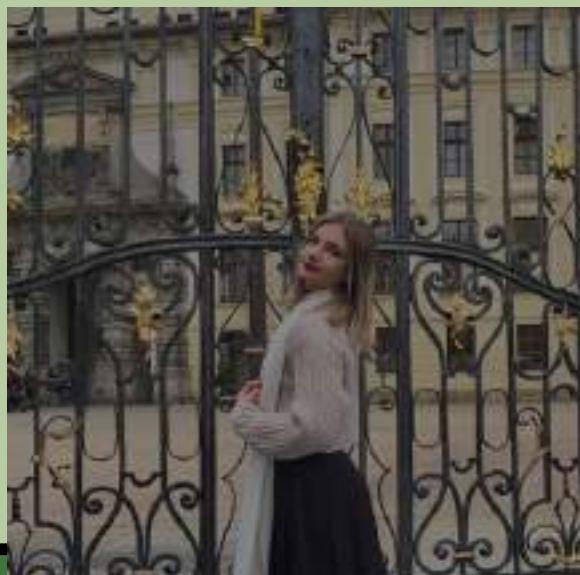
#RO065

A face parte dintr-o echipă de robotică participantă în competiția FTC este un mare beneficiu deoarece te ajută în dezvoltarea pe mai multe domenii tehnice și non-tehnice. Am fost atrasă de Perpetuum Mobile încă din clasele gimnaziale, când membrii din vechea componență a echipei constituiau modele pentru toți elevii din școala noastră. Mă consider o persoană dedicată, prietenoasă, creativă și îmi place să lucrez în echipă și să mă implic în cât mai multe proiecte. În acești doi ani de când fac parte din echipă, am învățat multe lucruri noi prin valorile pe care le îmbrățișează acest mediu competițional.



Vanessa
PR

Laura PR



De la o vîrstă fragedă am fost pasionată să descopăr și să învăț cât mai multe. Când am devenit membră a acestei echipe am fost încântată să văd că acest colectiv poate să ofere atât informații în domeniul științei, cât și în modul meu de dezvoltare ca om în societate. Am crescut alături ca o familie, am legat prietenii și am depus eforturi pentru a ne îndeplini obiectivele. Sunt mândră să fiu membra a acestei echipe și ca mi se oferă astfel posibilitatea de a mi îmbunătății abilitățile, dar și de a demonstra altora că orice este posibil prin voință și implicare.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

De când eram mic am fost pasionat de Lego și de jucării care necesită tehnică, viziune și îndemânare. Aceste pasiuni au făcut ca rolul meu de șef al departamentului de mecanică să mi se potrivească ca o mănușă, dată fiind asemănarea dintre piesele robotului și acelele de Lego. Experiența acumulată în acest departament m-a ajutat să-mi îmbunătățesc abilitățile de lucru în echipă și de muncă sub presiune. Am avut parte de experiențe de neuitat, bune sau rele, dar care mi-au fost de ajutor în dezvoltarea proprie.

Cel mai important lucru pe care l-am învățat este să nu te dai bătut niciodată și să dai tot ce e mai bun chiar dacă şansele sunt împotriva ta.



Sebi
Mecanică





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

În calitate de profesor de Informatică am urmărit și admirat în ultimii ani activitatea echipei Perpetuum Mobile de la distanță. Chiar dacă formarea mea profesională presupune doar cunoștințe de software, interesul meu a fost mereu înclinat spre robotică și tehnologii de automatizare. Primind oferta pentru a mentora echipa, am acceptat provocarea din dorința de a-mi desăvârși cunoștințele și de a clădi o echipă care ulterior va fi capabilă să facă față cerințelor pieței, să înteleagă nevoia de formare continuă și de adaptare rapidă la schimbările aduse de noile tehnologii. Chiar dacă nu vom câștiga toate meciurile, cred că este mai important că am câștigat multe cunoștințe noi!



Felicia
Mentor

Nicoleta

Mentor



Sunt încrezătoare în puterea tehnologiei și sunt convinsă că este benefic să utilizăm tehnologia pentru a aduce elevii mai aproape de universul cunoașterii, pentru a cultiva încrederea în sine și pentru a crește capacitatea lor de a-și transpune ideile în practică.

Cred că această competiție este o ocazie specială pentru elevii noștri și pentru NOI, mentorii, deopotrivă. Pe parcursul acestui proiect, am învățat împreună să colaborăm, să comunicăm, să rezolvăm probleme, să fim organizați, să organizăm evenimente și să promovăm echipa. Am vrut să fac parte din această echipă pentru că sunt fascinată de tot ceea ce este nou și necunoscut.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Voluntarii echipei

Pe lângă eforturile și ideile cu care punem în mișcare echipa, încercăm să stimulăm și să atragem cât mai mulți voluntari curioși, dornici să continuie cursa noastră în inovarea viitorului. Suntem mândri de numărul de voluntari implicați pe care am reușit să îi interesăm anul acesta. Membrii fiecărui department au conceput activități prin care să îi învețe pe elevi bazele de care vor avea nevoie dacă aceștia vor fi interesați să intre în echipă la rândul lor. Suntem convinși că, în mâinile lor, echipa va avea parte de succes. Pe de altă parte, relațiile de prietenie care le-am format cu voluntarii sunt foarte importante, deoarece este crucial să ai siguranță de a avea pe cineva care să te poată ajuta cu o opinie sau o sarcină când ai nevoie. De asemenea, cunoașterea altor oameni este mereu ceva intrigant și creează o oportunitate de a-ți lega noi prietenii. În concluzie, ne prețuim voluntarii și sperăm ca experiența pe care au dobândit-o să-i ajute și dacă se vor alătura echipei!





BRD



FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

BUSINESS PLAN



1. Misiune

Misiunea noastră este să învățăm și să promovăm valorile FIRST, prin implicarea în domeniile STEM și prin încurajarea dezvoltării atât a abilităților tehnologice, cât și a abilităților de viață. Munca în echipă, comunicarea și coordonarea sunt necesare pentru a deveni o echipă FIRST puternică și implicată în societate, răspândind spiritul roboticii prin organizarea și participarea la evenimente.

Prin conceptul „Gracious Professionalism”, învățăm cum să ajutăm și să inspirăm, la rândul nostru, tineri pasionați de robotică prin munca noastră în echipa Perpetuum Mobile.

2. Obiective

1

Promovarea valorilor FIRST de către echipa Perpetuum Mobile în special în rândul copiilor, prin organizarea de prezentări în școlile din Satu Mare și prin voluntariat la centrul de zi „Sfânta Tatiana”.

2

Implicita echipa Perpetuum Mobile în comunitate prin susținerea de cursuri destinate elevilor, cu scopul de a îi introduce în domeniul proiectării 3D și al programării în Java, dar și prin ajutarea unei familii defavorizate.

3

Promovarea spiritului „Gracious Professionalism” prin sprijinirea înființării echipei Liceului Teoretic Negrești Oaș, „Teoretika”, organizând întâlniri cu scopul de a-i ajuta să evolueze și să ne dezvoltăm abilitățile de mentorat.

4

Construirea unui robot competitiv care să îndeplinească cerințele jocului într-un mod eficient, folosirea librăriei Road Runner pentru mișcări precise ale robotului în perioada autonomă.



3. Management-ul echipei

3.1. Rolarile membrilor

Departament	Roluri și atribuții
PR	Coordonarea scrierii portofoliului și caietului tehnic, managementul paginilor de social media, găsirea și menținerea relației cu sponsorii
Proiectare 3D	Proiectarea robotului și implementarea virtuală a posibilelor idei, crearea și printarea de piese/elemente
Programare	Programarea perioadei autonome și pregătirea controalelor pentru perioada controlată
Mecanică	Asamblarea robotului, găsirea de idei și implementarea lor fizică, repararea eventualelor defectiuni

3.2. Analiza SWOT

-lucrăm eficient și calm sub presiune
-avem carismă
-avem un laborator spațios și bine dotat
-ne oferim feedback constant pentru îmbunătățire
-membri vechi transmit cunoștințele acumulate

-o comunicare uneori ineficientă cu voluntarii
- implicarea tuturor voluntarilor
-avem o echipă 40% rookie
-piesele sosite cu întârziere
-utilizarea inițială a unor cabluri cu defectiuni

-sezonul următor 53% din membrii echipei vor fi în ultimul an de liceu
-timpul foarte scurt între sosirea pieselor pentru construirea robotului
-nesiguranță în consistența autonomiei până la calibrare

-calități și idei noi de la membrii veniți în acest sezon
-șansa de a crea o identitate vizuală inclusiv pentru pagina de Instagram
-găsirea unor noi sponsori
-dezvoltarea abilităților echipei de proiectare 3D





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

4. Outreach

4.1 Social Media

29
postări
Instagram

36
postări
Facebook

60
story-uri
Instagram

38.9 k
accounts
reached

48.3 k
impact
total





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

4.2 Evenimente

Promovarea valorilor FIRST

Robotica în rândul micilor eminescieni

Echipa noastră a organizat o activitate prin care am informat colegii noștri mai mici, elevi ai Colegiului Național “Mihai Eminescu”, despre munca noastră ca membri în echipa Perpetuum Mobile. Această activitate a început printr-o prezentare de introducere în domeniul roboticii și despre competiția First Tech Challenge. Din această prezentare, aceștia au avut ocazia de a învăța noțiuni teoretice de bază despre departamentele echipei noastre, iar la final le-am răspuns la curiozitățile și întrebările pe care le-au avut. Momentul cel mai așteptat de către elevi a fost testarea și conducerea robotului creat de noi, chiar în laboratorul nostru. Fiecare elev a avut oportunitatea să controleze mișcarea sau brațul robotului și a primit la final un sticker. Din punct de vedere al feedback-ului primit de la elevi, aceștia au fost fascinați de munca noastră și doresc să devină în viitor membri ai echipei!

IMPACT: 30 de elevi





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Promovând valorile FTC în orașul nostru

Unul din scopurile principale ale echipei noastre în acest sezon a fost promovarea roboticii în rândul a cător mai mulți copii din orașul nostru. De aceea am susținut prezentări la peste 100 de copii din Școala Gimnazială „Constantin Brâncoveanu”, în cadrul cărora le-am explicat ce este concursul First Tech Challenge, cum este compusă o echipă de robotică, ce atribuții are fiecare departament și procesul de lucru pentru a ajunge la un asemenea robot. Copiii au avut ocazia să testeze robotul nostru chiar pe o parte a terenului de joc, prin asta înțelegând cât de importantă este munca în echipă și cât de tensionat este un meci din cadrul competiției. A fost o activitate care ne-a surprins în mod plăcut deoarece, chiar dacă sunt încă mici, elevii aveau cunoștințe dezvoltate în domeniul STEM și chiar ne-au povestit de ce experiențe în legătură cu domeniul roboticii au mai avut parte.

IMPACT: peste 100 de elevi





Copii pasionați de robotică

Înainte de competiția regională, am realizat o ultimă prezentare, atât a competiției First Tech Challenge, cât și a robotului pe care l-am construit. Copiii au fost fascinați și uimiți de robot și de acest domeniu care se află în continuă dezvoltare. De asemenea, elevii au avut numeroase curiozități asupra felului în care se desfășoară competiția, dar și despre detaliile tehnice ale robotului. Aceștia ne-au adresat o multitudine de întrebări la care membrii prezenți au răspuns, cu răbdare, fiind dornici să le deschidă copiilor noi căi spre lumea roboticii.

Pentru a înțelege mai bine munca pe care echipa o realizează, le-am permis și lor să controleze robotul. Acest lucru a avut un mare impact asupra copiilor, șansa de a conduce robotul le-a pus zâmbetul pe buze, dar i-a și ajutat să realizeze că munca într-o echipă de robotică nu este tocmai ușoară, iar comunicarea și colaborarea sunt indispensabile într-un asemenea mediu.

În final, echipa a realizat că activitatea a fost un real succes, reușind să îndeplinim obiectivele propuse, adică să răspândim valorile FIRST în rândul copiilor.

IMPACT: peste 100 de elevi





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Voluntariat la centrul de zi „Sfânta Tatiana”

Misiunea centrului de zi constă în asistarea și educarea copiilor proveniți din medii defavorizate, cu scopul prevenirii abandonului școlar și al unei bune integrări în societate, respectiv asistarea și sprijinirea părintilor în vederea creării unui climat familial propice dezvoltării armonioase a copiilor. Actele de voluntariat sunt una din cele mai mari preocupări pentru tinerii din generația noastră! Noi am ales să fim alături de copiii de la centrul de zi “Sfânta Tatiana”, fiind o activitate de voluntariat prin programul SNAC, prezentându-le roboțelul nostru și susținându-le lunar prezentări despre domeniul STEM și importanța roboticii în dezvoltarea noastră. Copiii au fost foarte încântați să învețe lucruri noi și suntem încântați să continuăm colaborarea cu ei. I-am ajutat la teme și lectii la toate materiile, dar în special matematică și informatică. Cu acest prilej am constatat cum ei preferă să învețe totul mult mai practic, în stilul hands-on. Ne promitem să rămânem consecvenți misiunii noastre, planuind organizarea unei strângeri de fonduri pentru achiziționarea de rechizite școlare copiilor. Suntem încă o dată plini de bucurie să vedem cum putem influența în bine viațile altora!

IMPACT: 50 de elevi





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Activități pentru comunitate

"Back to 3D Printing"

O activitate esențială pe care o echipă participantă în competiția FTC o desfășoară pe parcursul unui sezon este design-ul și imprimarea 3D. Odată cu începerea anului școlar, ne-am dorit să reducem pasiunea pentru robotică în rândul elevilor, printr-o serie de cursuri în acest domeniu (27-30 septembrie). Departamentul nostru de Design & Proiectare 3D a organizat această activitate, adresându-se copiilor de gimnaziu și liceu fără experiență anterioară în acest domeniu.

Elevii au învățat să pregătească modele pentru printare cu ajutorul programelor de slicing și să folosească o imprimantă 3D. Au fost prezentate diferitele tipuri de softuri utilizate în acest domeniu (Fusion 360, OnShape), dar și diverse tipuri de imprimante și principiul lor de funcționare. Cursanții au aflat informații noi și în ceea ce privește mențenanța aparaturii și tipurile de material utilizat în procesul de printare (PLA, PET), observând cele 4 imprimante ale echipei (Prusa, Craftbot, Robofun și Anycubic) și părțile componente. Drept premii, s-au oferit obiecte cu tematică școlară printate 3D.

IMPACT: peste 30 de elevi





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

"RoboDANCE"

Evenimentul RoboDANCE din cadrul proiectului "Meet and Code", desfășurat în perioada 12-21 octombrie, a avut ca obiectiv înțelegerea noțiunilor specifice roboticii, atragerea copiilor spre domeniul IT și încurajarea elevilor să găsească soluții creative pentru a realiza un robot dansator. Participanții au făcut cunoștință cu roboțelul MIRO și cu soft-urile Mixly și Arduino IDE.

Acest eveniment a fost organizat de echipa noastră, în parteneriat cu Catedra de Informatică și Asociația de Părinți ai Elevilor a Colegiului Național "Mihai Eminescu" și Centrul Județean de Excelență și a avut ca obiectiv promovarea roboticii și a educației STEM.

Prima întâlnire din proiect a avut loc în 12 octombrie, sub forma unei întâlniri pe platforma Google Meet, unde copiilor le-a fost prezentată partea tehnică a roboților, cum ar fi componente și scopul acestora.

Următoarea întâlnire a avut loc în data de 14 octombrie, o parte din membri echipiei au organizat o prezentare care a avut ca scop descrierea activității și a cerințelor concursului. Participanților le-au fost susținute cursuri despre limbajele de programare folosite și le-au fost arătate exemple de mișcări ale roboților.

Ultima întâlnire a avut loc în data de 21 octombrie. În cadrul acesteia elevii au prezentat pașii parcursi pentru a obține roboțeii, după care aceștia au făcut roboții să danseze, iar membrii din echipă i-au jurizat și premiat.

IMPACT: peste 30 de elevi





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

"Programming is not scary!"

Cu ocazia Halloween-ului, departamentul nostru de Programare și-a propus să îi ajute pe elevii pasionați de informatică să își dezvolte cunoștințele în acest domeniu prin susținerea unor cursuri de programare în Java. Această activitate a avut ca scop învățarea unui nou limbaj de programare, prin prezentarea noțiunilor elementare, a particularităților acestui limbaj, a conceptelor de programare pe obiecte și a utilizării acestuia în competiția First Tech Challenge.

Activitatea a constat într-o serie de 6 cursuri, fiecare având ca scop prezentarea a noi particularități ale limbajului Java care sunt aplicate în programarea roboților din competiția în care luăm parte. Le-a fost prezentat și sistemul de funcționare prin telefoane conectate wireless, lucru care face posibilă mișcarea robotului pe teren, împreună cu Expansion Hub-urile și bateria.

Acest eveniment s-a încheiat cu un concurs de debugging, în care elevii au avut șansa să își dovedească noile cunoștințe acumulate în cele 6 săptămâni de cursuri, iar cel mai complex și creativ program a fost premiat cu o cupă printată 3D de echipa noastră. Pe lângă acest concurs, elevii participanți au avut ocazia de a-și testa programele create pe perioada cursurilor chiar pe robotul nostru, fiind fascinați cum un program scris de ei pot face un robot să prindă viață.

IMPACT: peste 50 de elevi





"Ajutând o familie defavorizată"

Ştim cu toţii că avem avantaje deosebite prin oportunitatea de a fi membri într-o echipă de robotică, dar conştientizăm şi că mulţi nu au aceleaşi posibilităţi ca şi noi. Împinşti de bucuria de a dăruiri, am răspuns unui apel umanitar din satul Baba Novac: o familie încercată de greutăţi. Chiar în apropierea sărbătorilor, am făcut o vizită acestei familii pentru a le dărui alimente, produse de igienă şi jucării, aducând astfel spiritul Crăciunului în casa lor şi multe zâmbete pe chipurile lor. Această întâlnire ne-a emoţionat profund, văzând condiţiile în care această familie trăieşte, şi ne-a ajutat să înțelegem unele aspecte mai dure ale realităţii. În urma acestei activităţi caritabile, am devenit şi mai dornici să ne oferim ajutorul pe cât de mult posibil, reîmprospătându-ne convingerea că suntem responsabili de a crea o lume mai bună pentru toţi.

Suntem de părere că această întâlnire a avut un impact mare atât asupra membrilor echipei noastre, cât şi asupra familiei defavorizate din satul Baba Novac şi suntem bucuroşi că am reuşit să ne atingem un obiectiv, acela de a ne ajuta comunitatea.

IMPACT: 10 persoane





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

„Încalță un copil, de toamnă!” și „Gecuțele lui Moș Nicolae”

Echipa noastră s-a alăturat campaniilor „Încalță un copil, de toamnă!” și „Gecuțele lui Moș Nicolae”. Am îmbrățișat cu entuziasm aceste inițiative, care ne-au oferit prilejul de a ajuta. Am donat încălțăminte și îmbrăcăminte de iarnă Asociației STEA și Centrului de zi Sfânta Tatiana, care are în grijă copii din medii defavorizate, școlari și preșcolari, în programe after-school, masă de prânz și activități.

A fost o mare bucurie să ajutăm și am făcut-o ca de fiecare dată cu tot sufletul și toată energia!



Suntem foarte bucuroși că membrii și voluntari echipei Perpetuum Mobile au reușit să contribuie la aceste activități caritabile și că am adus din nou motive de sărbătoare celor mici!

IMPACT: 20 de copii



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Promovarea spiritului „Gracious Professionalism”

Odată cu începerea acestui sezon, am avut ocazia de a ține o prezentare despre competiția First Tech Challenge unor elevi de la Liceul Teoretic Negrești-Oaș și astfel am reușit să îi motivăm în a-și înființa propria echipă de robotică, Teoretika. Membrii echipei noastre le-au susținut training-uri pentru fiecare departament, punând bazele cunoștințelor necesare pentru a participa în acest concurs. Suntem foarte bucuroși că le-am inspirat conceptul de Gracious Professionalism, încurajându-i să valorifice contribuția fiecărui membru al echipei și să se ajute reciproc pentru a realiza muncă de cea mai înaltă calitate. Din această activitate, ne-am dezvoltat abilitățile de mentorat și am înțeles cu adevărat în ce constau valorile FTC, adică colaborarea cu alte echipe și susținerea acestora.



După competițiile regionale, am invitat echipa Teoretika, de la Liceul Teoretic Negrești-Oaș, la o discuție despre cum s-au desfășurat acestea. Ei au participat la Regionala I, iar noi la Regionala II și astfel am avut ocazia de a ne împărtăși experiențele diferite pe care le-am avut. Am discutat despre cele mai bune strategii pe care le-am observat în meciuri, lucruri care ne va oferi un avantaj considerabil la etapa națională. Aceasta este primul sezon First Tech Challenge la care au participat și suntem foarte mândri că au reușit să evolueze foarte mult de la prima noastră întâlnire cu ei. Abia așteptăm să organizăm viitoare evenimente alături de ei, prin care să ne consolidăm prietenia, ajutându-ne reciproc.



BRD



FIRST

TECH
CHALLENGE

ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Colaborări cu alte echipe

Team talks

Soft Hoarders

Pentru a fi mai bine pregătiți pentru Etapa Națională a competiției, am avut o discuție cu prietenii noștri din echipa Soft Hoarders în care am dezbatut ideile pe care le-am folosit la construirea roboților, strategiile de joc, particularitățile activității din acest sezon pe care le-am abordat în caietele tehnice și planuri de viitor. A fost o întâlnire foarte constructivă care ne-a făcut să ne dăm seama de mici detalii care pot fi îmbunătățite atât la robot cât și la caietul tehnic. Le mulțumim pentru această discuție și suntem nerăbdători să ne reîntâlnim la Campionatul Național!



Dark Energy & Decebal Tech

Interacțiunea cu alte echipe, chiar și prin mediul online, ne aduce o mare bucurie. Încercăm să ne ajutăm și motivăm reciproc, fiecare meeting având efecte pozitive pentru echipele implicate. În data de 25.02 ne-am întâlnit cu bunii noștri prieteni din echipele Dark Energy și Decebal Tech. Împreună, am discutat despre așteptările noastre la etapa națională, posibile demo-uri dar și strategii de joc. Conversația destinsă a făcut întâlnirea în scopul învățării una foarte plăcută, apropiindu-ne unii de alții. Le suntem recunoscători pentru timpul acordat și așteptăm cu drag să ii revedem în etapa următoare.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Eastern Foxes

Cu siguranță, discuțiile amicale și sfaturile pe care ni le oferim între echipe ne leagă, formând conexiuni puternice și noi prietenii. În 26.02 am avut o întâlnire cu niște oameni pe care îi admirăm din toate punctele de vedere și anume iubiții noștri prieteni din echipa Eastern Foxes. Împreună am discutat despre lucrurile pe care ne vom axa în ultimele câteva zile de pregătire intensă pentru etapa națională, cu scopul de a avea cele mai bune rezultate. Am concluzionat împreună ce îmbunătățiri avem de adus și pe ce ne vom concentra în viitor. Atât noi, cât și aceștia, sperăm ca munca asiduă depusă să ne fie reflectată în rezultatele din etapa următoare.



Peppers & Cyliis

Ultimele zile dinaintea competiției naționale s-au lăsat cu emoții mari, aşa că am decis să purtăm o discuție cu prietenii noștri din echipele Peppers și Cyliis. A fost o discuție foarte prietenoasă care ne-a făcut să ne simțim foarte bine și ne-a crescut încrederea în noi ca și echipă. Am discutat despre ajustările finale pe care le-am adus roboților, detalii la care trebuie să fim atenți în meciuri, dar și așteptările fiecărei echipe pentru următoarea etapă. Această întâlnire ne-a legat și mai tare prietenia dintre echipe, dorindu-ne să avem parte de mai multe colaborări cu echipele lor pe viitor!



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Antrenamente cu B-robo Team

În săptămâna premergătoare etapei regionale II, i-am invitat pe prietenii noștri de la B-Robo Team, o altă echipă de robotică din Satu Mare, să ne antrenăm într-un format de alianță. Scopul a fost pregătirea pentru meciurile oficiale și identificarea posibilelor riscuri și greșeli. Pe lângă atingerea acestora am reușit chiar să ne ajutăm reciproc, identificându-ne unii altora puncte slabe și oferind sugestii de îmbunătățire. De exemplu mișcarea robotului lor nu era calibrată, ridicarea liftului de asemenea, repetiții inefficiente în ridicarea liftului, netensionarea nodurilor firelor, iar în ceea ce ne privește pe noi mount-ul de la suportul telefonului nu era strâns corect, firele cleștelui erau în pericol de a fi tăiate și coverele roților erau prea subțiri. Prin acest demers am ajuns și mai apropiat și mai deschiși.



Cu ocazia Halloween-ului, cei din echipa CyberPunk au lansat o provocare de design pentru mascotele. Aceasta a constat în costumarea mascotei echipei în spiritul acestei sărbători. Am profitat de această ocazie pentru a ne promova noua imagine a echipei, crocodilul, reușind chiar să câștigăm locul întâi la acest concurs. În urma acestui challenge am ajuns la concluzia că decizia de rebranding a fost una inspirată, feedbackul primit fiind unul pozitiv.



Odată cu sosirea sărbătorilor de iarnă am fost invitați să luăm parte la activitatea organizată de echipa Eastern Foxes care implica schimbarea imaginii de profil pe o temă specifică Crăciunului.

Am acceptat aceasta provocare și am constatat că în realizarea acestui proiect a contribuit întreaga echipă, ajungând la design-ul final printr-o decizie comună. Astfel, implicarea noastră în acest challenge ne-a demonstrat faptul că putem colabora eficient.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Competiții

Esentza - Vectron Winter Demo!

În weekendul 27-29 ianuarie am avut șansa de a participa la primul demo din acest sezon pentru echipa noastră, organizat la Dej de echipele Vectron, Esentza Robotics și Esentza Revolution. A fost o experiență foarte constructivă din toate punctele de vedere deoarece în urma evenimentului am reușit să aducem îmbunătățiri robotului și strategiei de joc, să ne facem prieteni în rândul altor echipe și, cel mai important, să devenim o echipă mai unită. În final am ocupat poziția a 9-a în clasament din cele 17 echipe participante. Suntem mândri de rezultatul obținut ca un prim demo și sperăm ca în evenimentele viitoare să ocupăm poziții fruntașe!

Dorim să le mulțumim echipelor pentru primirea pe care ne-au oferit-o și pentru organizarea evenimentului!



4 Challenge Transilvania - Esentza Robotics & Revolution Demo!

În data de 4 februarie, echipa noastră a luat parte în ultimul eveniment din cadrul turneului 4 Challenge Transilvania organizat la Beclean, fiind a doua competiție demo pentru noi. În cadrul acesteia am avut șansa de a testa varianta nouă a robotului cu îmbunătățirile aduse în urma primului demo, ne-am creat prietenii strânse cu alte echipe și chiar am avut ocazia de a da un interviu pentru televiziunea Pro TV într-un reportaj despre competiție. Din punct de vedere al rezultatului se poate vedea o evoluție, ocupând poziția a 7-a din 21 de echipe în clasamentul final!

Mulțumim mult echipelor Esentza Robotics și Esentza Revolution pentru organizarea evenimentului și pentru atmosfera de neuitat!



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Competiția regională

Echipa noastră a participat la Regionala a II-a din cadrul competiției First Tech Challenge, unde adevăratele emoții au ieșit la iveală. Fiind o primă experiență de acest gen pentru majoritatea membrilor echipei, am fost foarte entuziasmați, dar și nerăbdători pentru ce ne așteaptă. Realitatea ne-a depășit cu mult așteptările, acest eveniment ajutându-ne să ne apropiem de oameni din toată țara, dar și internațional, cu care împărtăşim aceeași pasiune: robotica.



Activitatea de la stand și mascota prietenoasă a atras celălalte echipe să participe în jocul nostru, acest lucru oferindu-ne ocazia de a cunoaște cât mai multe echipe și de a ne prezenta noua imagine a echipei.





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



Acste 3 zile intense nu au fost lipsite de dificultăți, de lacrimi, de incertitudini, dar am știut că eforturile depuse ne vor îndeplini visul. Am reușit să depășim micile inconveniente, pe parcursul meciurilor observându-se un progres constant.

Event Results			
13	17860	1.67	29.00
14	17624	1.67	27.33
15	11808	1.67	19.67
16	21972	1.33	39.00
17	20043	1.33	38.83
18	19151	1.33	38.83
19	19109	1.33	37.83
20	19055	1.33	36.17
21	19074	1.33	34.17
22	17870	1.33	32.50
23	19090	1.33	31.50
24	19081	1.33	31.00
25	9682	1.33	30.83
26	22754	1.33	28.33
27	19079	1.33	28.00
28	22044	1.33	26.67
29	17871	1.33	24.17
30	19053	1.33	21.67

Pentru noi, nu a reprezentat doar o competiție, ci o experiență din care am învățat o multitudine de lucruri noi, am cunoscut oameni remarcabili, am legat prietenii și am împărtășit împreună spiritul FTC. Finalul a fost unul foarte favorabil pentru noi, reușind să aducă calificarea la etapa națională pentru echipa noastră. În urma meciurilor de calificare ne-am situat pe poziția 22 cu un punctaj foarte bun acesta fiind un progres față de competițiile demo și meciurile de antrenament pe care le-am jucat înaintea competiției. Suntem foarte mândri că am putut aduce acest rezultat și că la etapa națională vom concura alături de cele mai bune echipe din țară și suntem siguri că vom acumula multă experiență care ne va fi benefică în următorul sezon competițional.



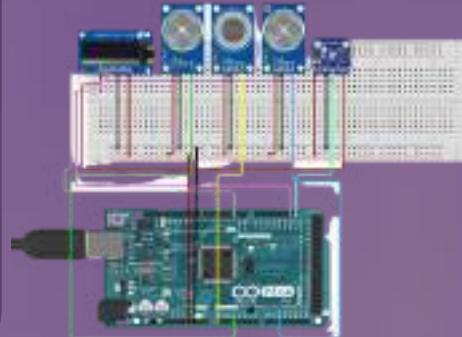
BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Erasmus+ - Mathematics for sustainable development

În luna octombrie, școala noastră a fost gazda unei săptămâni de cercetare matematică în mod sustenabil, prin proiectul Erasmus+ MaSuD (Mathematics for sustainable development). Proiectul constă în diferite teme de cercetare alocate elevilor liceeni din cadrul celor 4 școli partenere, 2 din România și 2 din Franța, astfel încât, prin soluții științifice descoperite de ei, dezvoltarea mediului să fie una cât mai sustenabilă. Astfel, sustenabilitatea și ecologia fiind elemente importante pentru echipele participante în FTC, ne-am propus ca noi ca echipă să ne aducem aportul la implementarea de activități cât mai interesante pentru oaspeții noștri. Am pregătit pentru ei aparate pentru măsurarea calității aerului prin diferenți senzori în funcție de substanță pe care o măsurau și care funcționau pe baza sistemului Arduino. Sarcina lor a fost să măsoare aceste particularități în diferite zone ale județului nostru, ca mai apoi să facă o analiză a celor mai afectate zone din punct de vedere al poluării. Pe lângă acestea, le-am prezentat concursul FTC, jocul din acest an și ideile pe care le aveam pentru robot în acea perioadă. Elevii francezi au fost fascinați cum robotica poate aduce împreună atât de mulți copii din întreaga lume și au fost dornici să afle cât mai multe detalii din procesul de construcție pentru un asemenea robot.





BRD

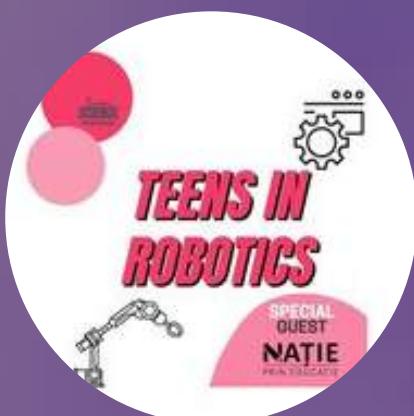
FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Summer Science Program

A fost un eveniment dedicat celor care simt că vacanța este pe sfârșite și nu au avut ocazia să participe la un webinar educativ sau doar doreau să-și extindă cultura generală. Echipa Liceul Tău a pregătit o serie-maraton de webinare din domeniul STEM pentru tinerii pasionați de știință, șansa perfectă să evolueze!

S-a desfășurat între 22-26 august în mediul online pentru a auzi informații extrem de diverse de la cei 18 speakeri, având și șansa de a se răspunde la cele mai complexe întrebări.



Pentru toți pasionații de robotică sau computer science, au avut ocazia să cunoască de la organizatorii celei mai mari competiții de robotică din România, First Tech Challenge, Nație prin Educație, totul despre această lume fascinantă a roboticii!

Printre invitați se numără și niște echipe extraordinare de robotică care au acoperit mai multe subiecte, precum hardware și software: RO2D2, RobotX Hunedoara și noi, Perpetuum Mobile.

Invitată specială a fost chiar doamna Ana Popescu. Ea ne-a vorbit despre ce înseamnă spiritul FTC și Gracious Professionalism, cât și despre vastele oportunități pe care le poate oferi această competiție. Noi și celelalte două echipe am vorbit despre parcursul nostru în acel sezon, iar apoi am avut ocazia unei conversații cu doamna Popescu care a rămas surprinsă de inclusivitatea echipei.



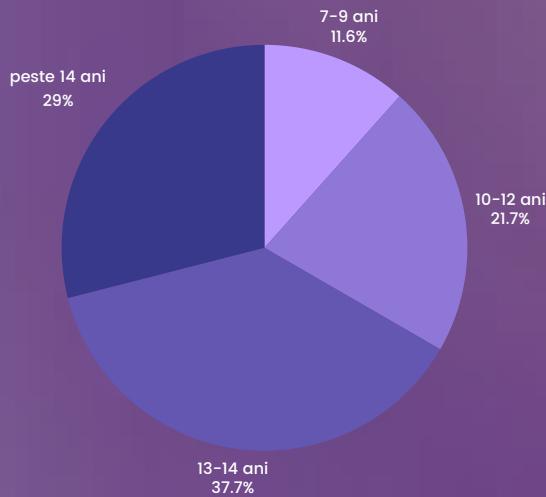


Competiția antreprenorială The Switch

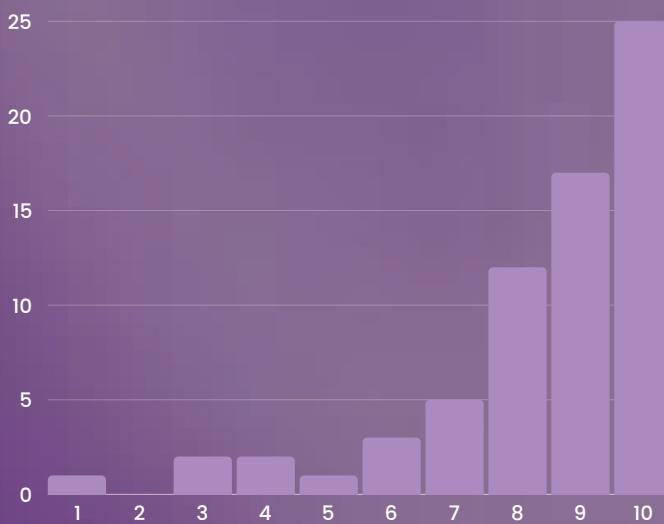
Este o competiție de soluții antreprenoriale adresată elevilor de liceu (clasele 9-11), individual sau în echipe de maximum 3 membri. Ideea noastră constă într-un hub de robotică pentru copii cu vârstă cuprinsă între 7 și 14 ani. Un laborator în care se pune accentul pe activități de tip hands-on, dincolo de cărți și teorie. Cursurile noastre înseamnă distracție și prieteni noi. Mai mult, însă, ar însemna locul în care s-ar învăța electronica, mecanica, programarea și proiectarea 3D. Ne dorim ca cei mici să devină acomodați cu noile tehnologii și să le aibă la dispoziție. Formarea elevilor este vitală pentru o evoluție pe toate planele: economic, social, chiar și personal, văzând creșterea cererilor pe piață a unor abilități care nu sunt insuflate sau fructificate de către sistemul de educație. Putem obține mijloacele financiare necesare achiziționării echipamentelor pentru a putea pune în aplicare ideea. Proiectul pilot include cursuri pentru 8 copii pentru a asigura viitorii clienți de eficiență serviciilor noastre. Statistica realizată de INS arată faptul că există loc pe piață pentru proiectul nostru. Bazat pe date colectate de alte companii asemănătoare, un hub de robotică acoperă în medie 170 de copii, doar 3% din totalul municipiului Satu Mare. Subdezvoltarea orașului în acest domeniu și nevoia aptitudinilor STEM creează rețeta succesului garantat planului nostru. Fiind la rândul nostru elevi putem să identificăm constant lipsurile și dorim să predăm prin activități de tip hands-on și muncă în echipă.

7-9 ani	10-12 ani	13-14 ani
3,109	3,467	2,200
copii	copii	copii

Datele adunate



Grupele de vîrstă interesate



Interesul acordat activităților STEM



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

EDISON EDUCATIVA

Social
Innovation
Solutions

SWITCH

Puncte forte

- Pregătirea noastră în domeniul STEM, fiind membri ai unei echipe de robotică
- Acțiunile de voluntariat în cadrul unui hub de robotică ne-au dezvoltat abilitățile de predare. Dispunem de un mentor specializat în domeniu, capabil de îndrumare
- Determinarea noastră de a contribui la dezvoltarea orașului



Puncte slabe

- Lipsa experienței în domeniul antreprenoriatului
- Reticența părinților în a avea încredere în noi
- Fiind elevi, timpul nostru este limitat
- Prețul crescut al echipamentelor necesare

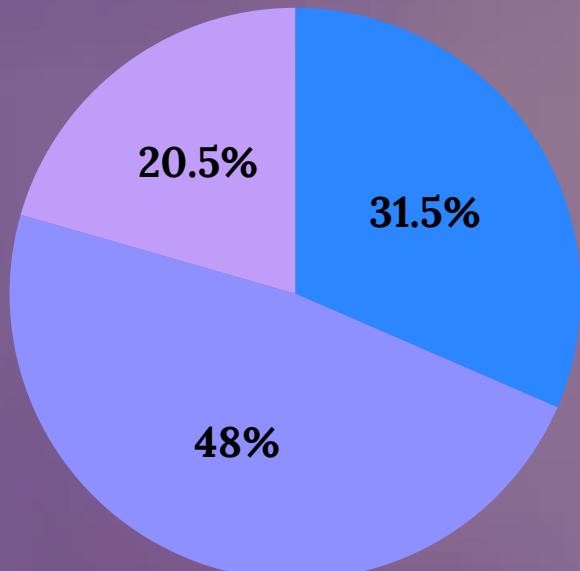


Într-un final am impresionat jurații în toate runde de calificare, ajungând până la ultima etapă unde am câștigat al doilea premiu ca valoare, 500 de euro. Această sumă a fost investită în achiziționarea unei imprimante Prusa MINI pe care am ajuns să o folosim aproape zilnic. Suntem deosebit de mândri și de acest rezultat!



Statistici impact și evenimente

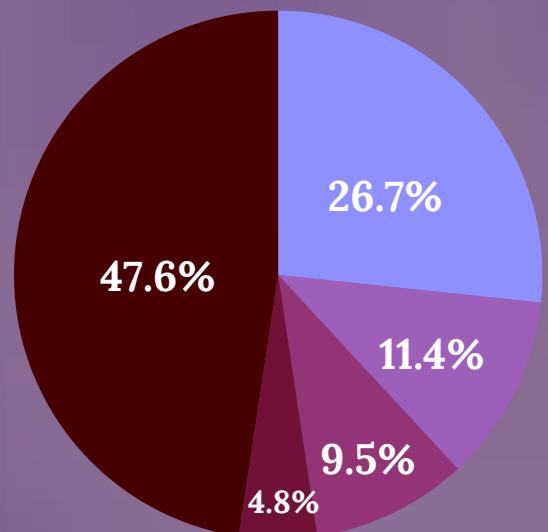
Procentaj ore alocate / Obiectiv



- 1 Promovarea valorilor FIRST
- 2 Implicitarea în comunitate
- 3 Promovarea spiritului „Gracious Professionalism”

Procentaj impact/ Eveniment

- 1 Evenimente de promovare a valorilor FIRST
- 2 Activități de implicare în comunitate
- 3 Activități de promovare a spiritului „Gracious Professionalism”
- 4 Acțiuni de dezvoltare sustenabilă prin STEM
- 5 Evenimente în STEM





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

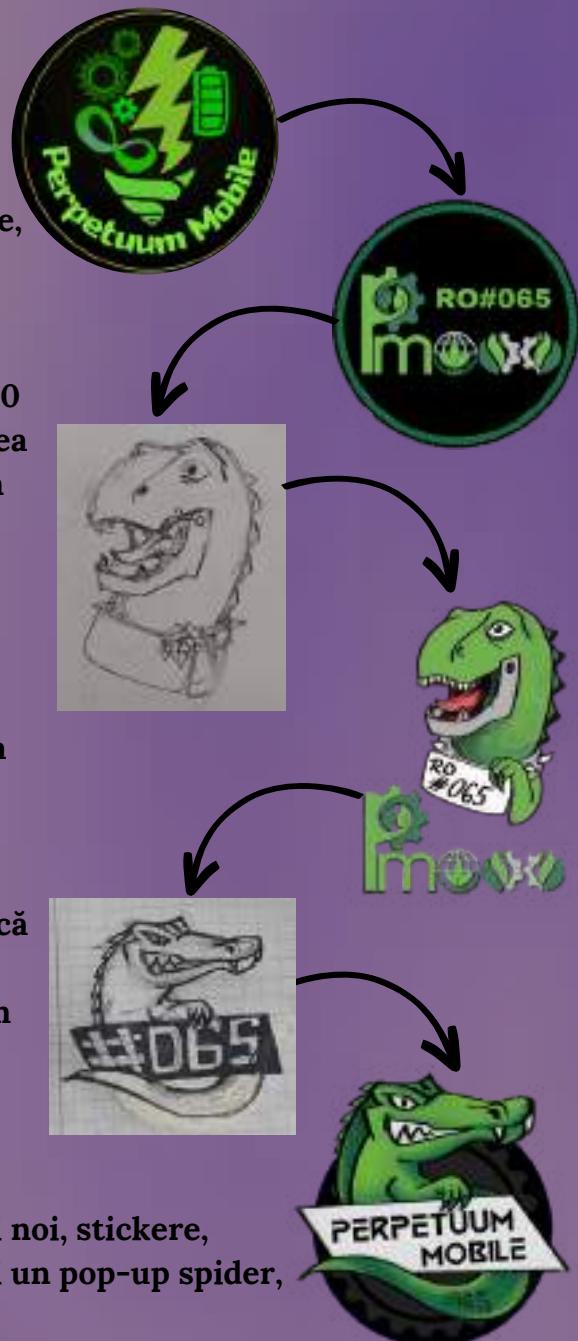
#RO065

5. Identitatea vizuală

Unul dintre principalele obiective în acest sezon pentru echipa noastră a fost schimbarea logo-ului și îmbunătățirea imaginii vizuale. Pentru o primă idee de logo am încercat un design compus din elemente tehnice, păstrând cromatica negru-verde, abordată de echipa noastră în ultimii trei ani pentru a susține ecologia. Totuși, am considerat acest design unul mult prea încărcat aşa că am încercat revenirea la logo-ul din sezonul 2019-2020 cu mici ajustări, dar produsul final ni s-a părut prea simplist și fără vreun element care ar putea ieși în evidență.

Astfel, ne-a venit ideea de introducere a unui animal ca și imagine a echipei, pe care am putea-o folosi drept mascotă. Un factor în alegerea animalului a fost respectarea culorilor echipei, aşa că prima idee pe care am încercat-o a fost cu un dinozaur T-Rex. Din păcate, pe parcurs ce departamentul de Design & Proiectare 3D lucra la finalizarea logo-ului, departamentul de PR a aflat că o altă echipă folosește același animal, deci am fost nevoiți să alegem altul. Așa am ajuns să ne stabilim crocodilul ca imagine a echipei, alegere care ne-a adus un mare plus deoarece noua identitate a echipei a fost foarte apreciată.

Ca și elemente de branding ne-am axat pe tricouri noi, stickere, elemente printate 3D, site-ul echipei, o mascotă și un pop-up spider, toate prezintând noua tematică a echipei noastre.





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

6. Planul finanțiar

6.1 Sponsori

Gold Sponsors:



"La Dănuț"
PROIECT INVEST

Masonic Parts



Silver Sponsors:



L'ex contab

Bronze Sponsors:



Hotel Astoria

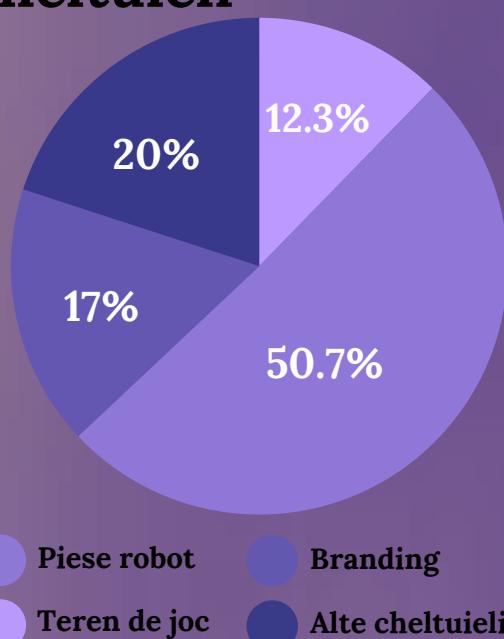


Regular Sponsors:



Total: 28.200 lei

6.2 Cheltuieli



Total: 18.600 lei

Anul acesta, strângerea de fonduri a reprezentat o adevărată provocare, dar prin multă ambiție și perseverență am reușit să obținem bugetul pentru realizarea robotului. Primele fonduri au fost utilizate pentru achiziționarea terenului și a unor glisiere noi. Ulterior, am folosit banii rămași din primele sponsorizări pe elemente de branding, pentru a ne promova noua imagine.

Pe parcurs, în timp ce robotul era construit, a fost nevoie să alocăm un procentaj mare din fonduri pentru a duce componentele robotului la un nivel mai performant. Pe de altă parte, o sumă considerabilă din fonduri a fost alocată deplasărilor la competițiile demo și la regională.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065

ENGINEERING SECTION



1. Obiectivele departamentelor de proiectare 3D & Mecanică

- Să avem un robot agil și stabil
- Design simplu și eficient
- Versatilitatea șasiului și facilitarea adăugărilor de îmbunătățiri
- Maximizarea punctelor obținute în meciuri

2. Procesul de proiectare și imprimare 3D

2.1 Programele utilizate

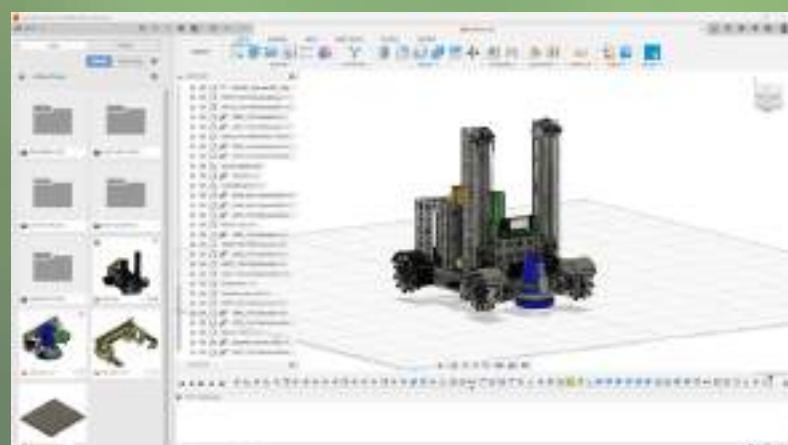
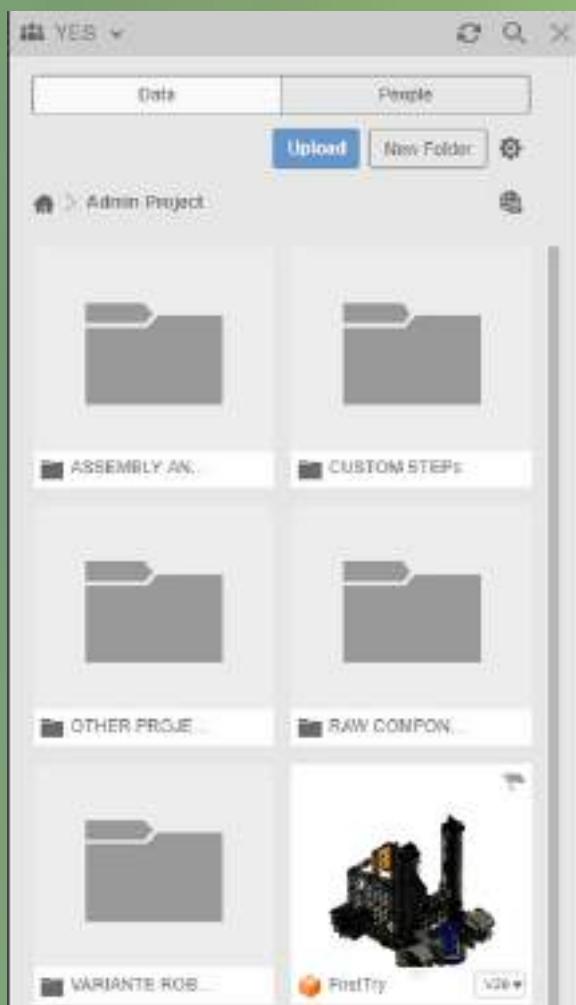
În acest an am decis să aducem o schimbare mult dorită departamentului de proiectare, mai exact trecerea în totalitate la proiectarea în Autodesk Fusion 360.



AUTODESK
Fusion 360

Primul lucru realizat a fost un team pe Fusion. Din această echipă face parte tot departamentul de proiectare 3D. Cu ajutorul acestui program putem proiecta orice componentă necesară pentru funcționarea bună a robotului nostru.

Ordinea este un lucru esențial în echipa noastră, de aceea am organizat toate componentele folosite sau create în mai multe secțiuni cu nume corespunzătoare.



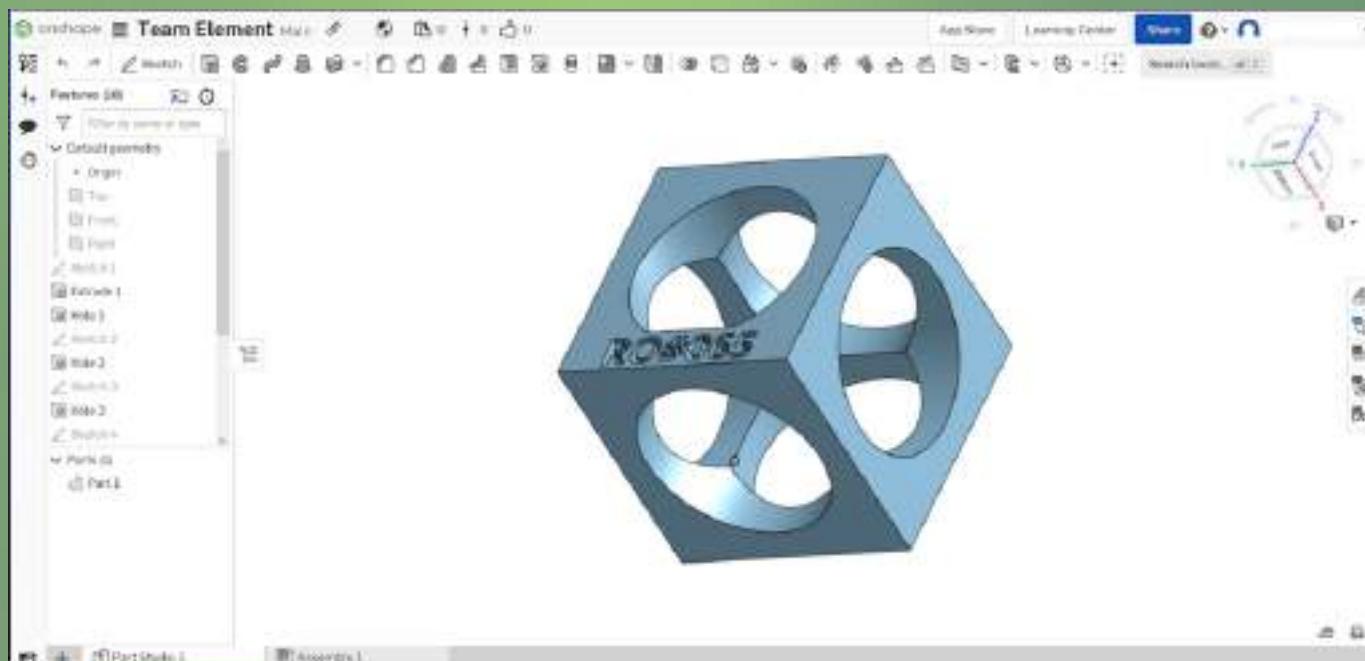


BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Pentru proiectarea obiectelor de dimensiune și complexitate redusă, am continuat să folosim OnShape, un mediu de design 3D care rulează online. De aceea, performanța lui este limitată de viteza de internet a utilizatorului, iar programul dă rateuri în cazul proiectelor complexe.



Este un mediu de proiectare pentru începători, echipat cu o componentă de Version Control și modalități de sharing și teaming.

Vector Magic este o aplicație contra cost pentru vectorizarea imaginilor și logo-urilor, asigurându-se astfel o calitate excelentă a acestora, indiferent de dimensiunea lor după imprimare. Se evită în acest mod pixelarea și imaginile distorsionate. Această tehnică este utilizată, în principal, în cadrul campaniilor de branding pentru obiecte precum: brățări, afișe, stickere etc.





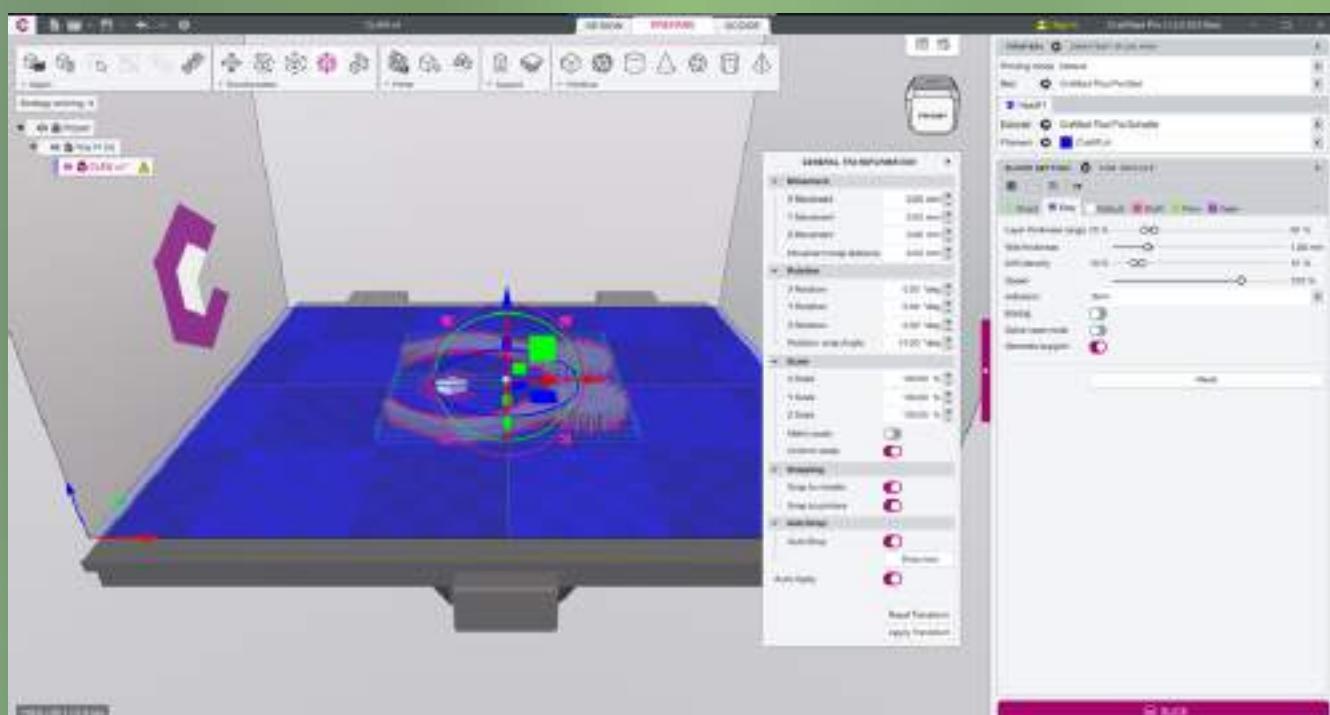
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



Dintre aplicațiile utilizate în comunicarea cu imprimantele 3D și pregătirea pentru acest proces (slicing) se remarcă:



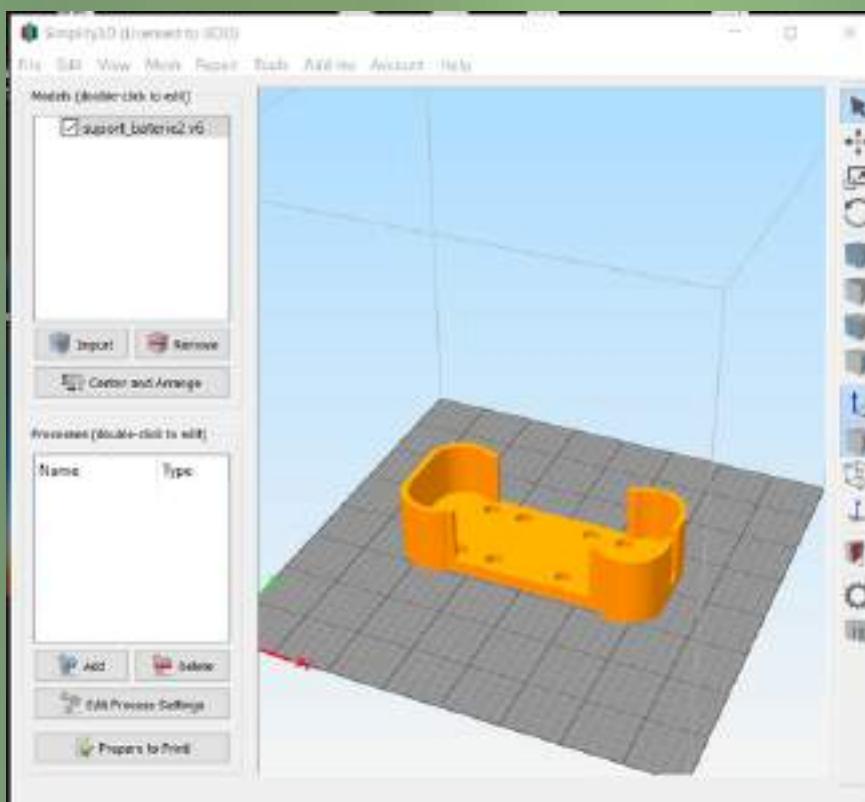
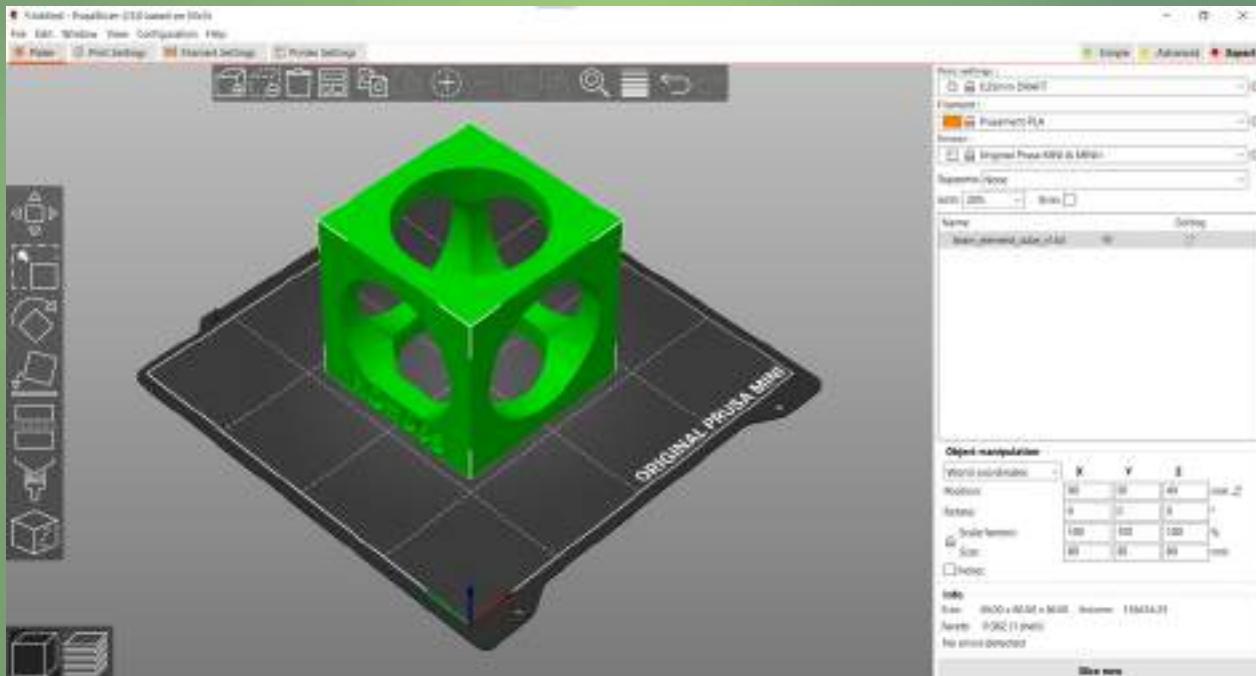


BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065



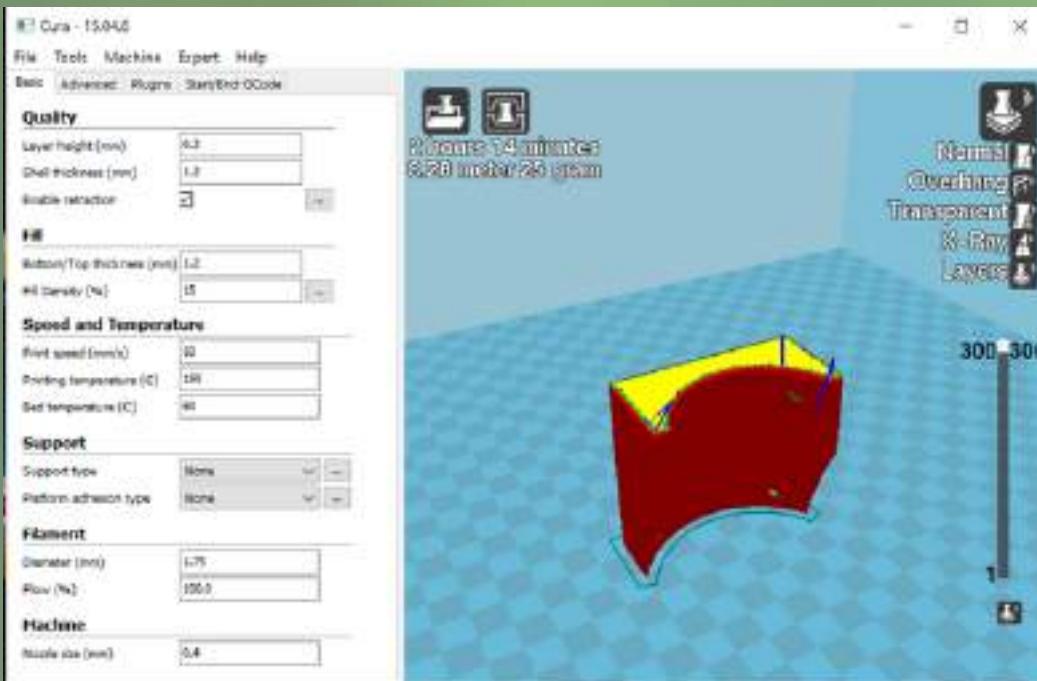
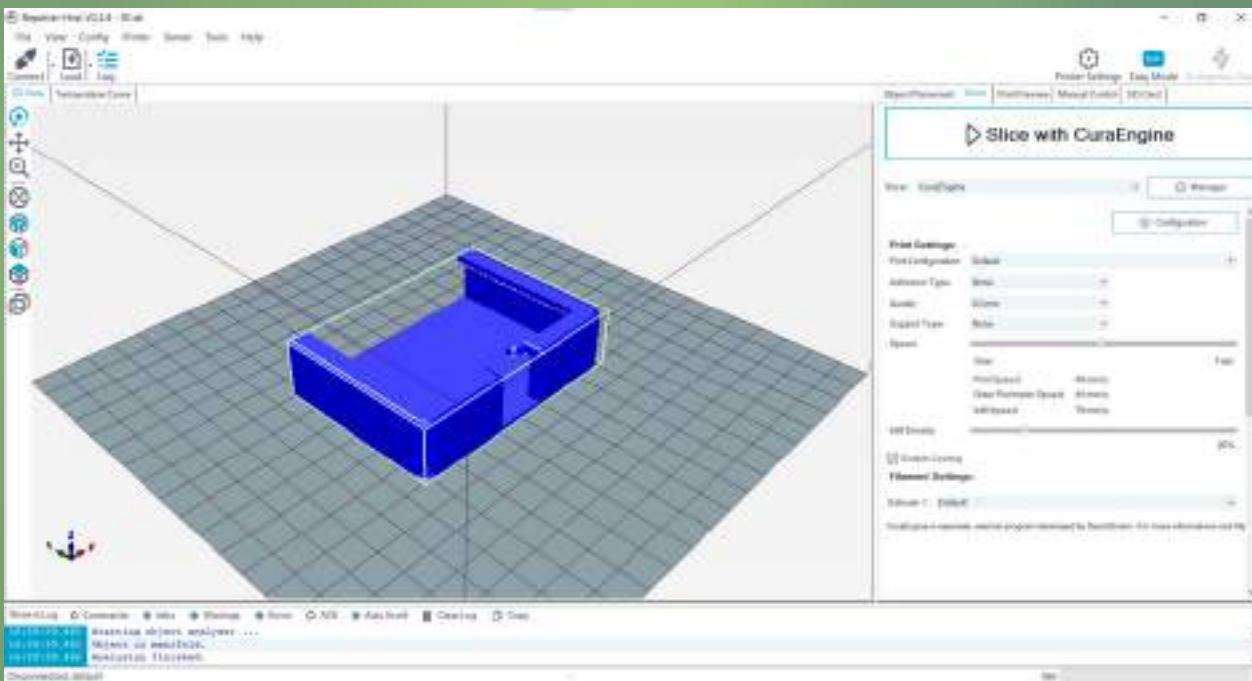
All-in-One 3D printing
SOFTWARE



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGENATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065





BRD

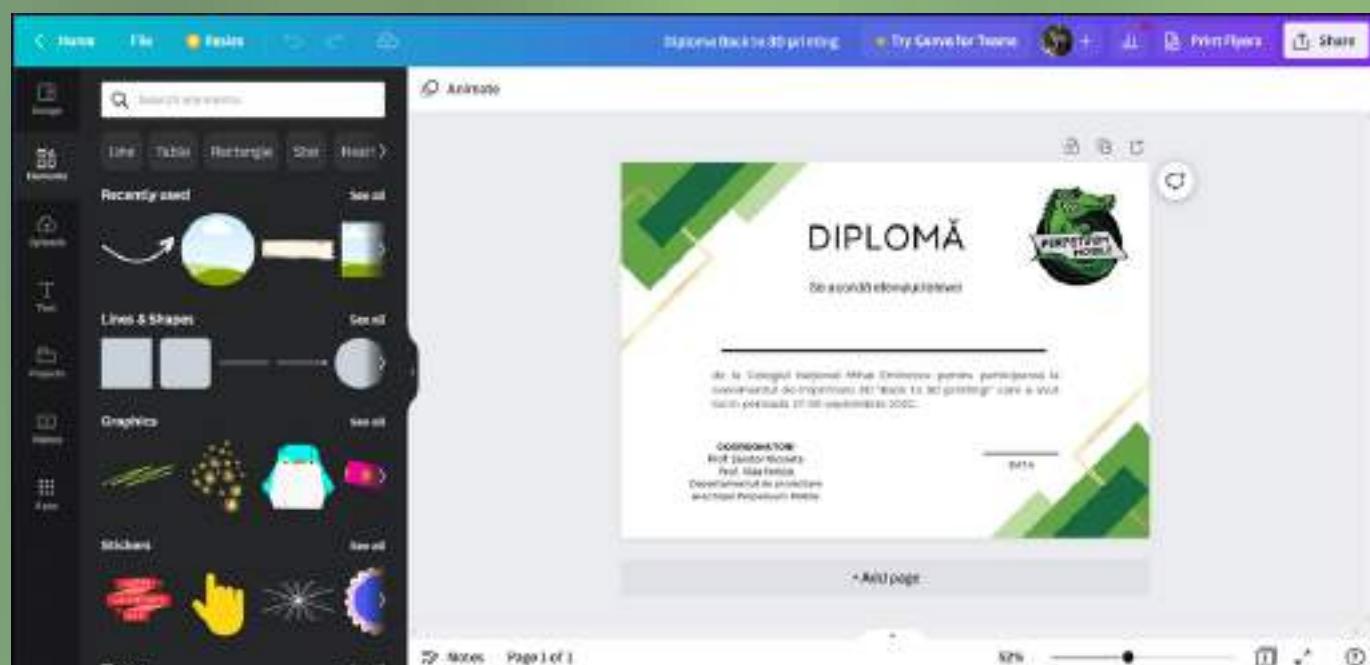
FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Aplicațiile utilizate pentru partea de design 2D sunt următoarele:



Canva





2.2 Imprimantele 3D

1. Robofun Imprimantă 3D

20-20-20 (Babushka)

Imprimanta este produsă în România, venind complet asamblată și calibrată, incluzând sursa de alimentare (12 V @ 20 A) și patul încălzit (ajută mult pentru printarea obiectelor mari).

O avem încă din anul 2017, de când echipa a intrat în concursul First Tech Challenge, de aceea i-a fost atribuită numele de Babushka.

Ne-a folosit cel mai mult în perioada pandemiei Sars-Cov2, atunci când am printat viziere pentru Spitalul Județean Satu Mare, în sezonul 2019-2020.

Meet our 3D Printers



2. Craftbot Plus Pro Edu (Istvan)

Datorită calităților bune ale acestui tip de imprimantă, aceasta a fost votată în anul 2016 ca cea mai bună imprimantă de buget.

Patul ei este format din sticlă, material care are o elasticitate mare și este stabilă termic, garantează o bază moale și lucioasă a obiectului printat.

De asemenea, CraftBot Plus Pro este capabil de o rezoluție de 50 microni/strat (cu duză de 0,25 mm), oferind o excelentă calitate a imprimării.

I-am ales numele de Istvan deoarece imprimanta a fost fabricată în Ungaria.



3. Anycubic Chiron (Annie)

Această imprimantă prezintă o masă de imprimare cu bună adeziune a materialelor, are un extruder performant și un senzor care verifică prezența filamentului.

Cu toate că are un spațiu destul de mare de imprimare (400mm x 400mm x 450mm), aceasta se încadrează în categoria imprimantelor de buget.

Iar despre nume, Annie provine de la Any, cred că are sens.



4. Prusa Mini+ (Minnie)

Cu siguranță imprimanta Prusa este cea mai cunoscută din cele menționate până acum. Având un volum de construcție de 7" x 7" x 7" (18 x 18 x 18 cm), MINI+ este o imprimantă 3D complet echipată.

Dispune de orientare fără senzori, calibrare automată a primului strat, duze înlocuibile, upgrade de conectare la rețea, imprimare USB și pat de oțel care se poate îndoii. MINI+ este echipat cu trei termistori și vine cu o sursă de alimentare de înaltă calitate (Delta sau Mean Well - în funcție de regiune).

Numele ei provine de la dimensiunea ei, care putem spune că este "Minnie".



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065

2.3 Filamentele folosite

Form Futura - Premium PLA



Devil Design - ABS+



Prusament PETG Galaxy



Devil Design - PLA Galaxy



3D Kordo - Everfill PLA





BRD

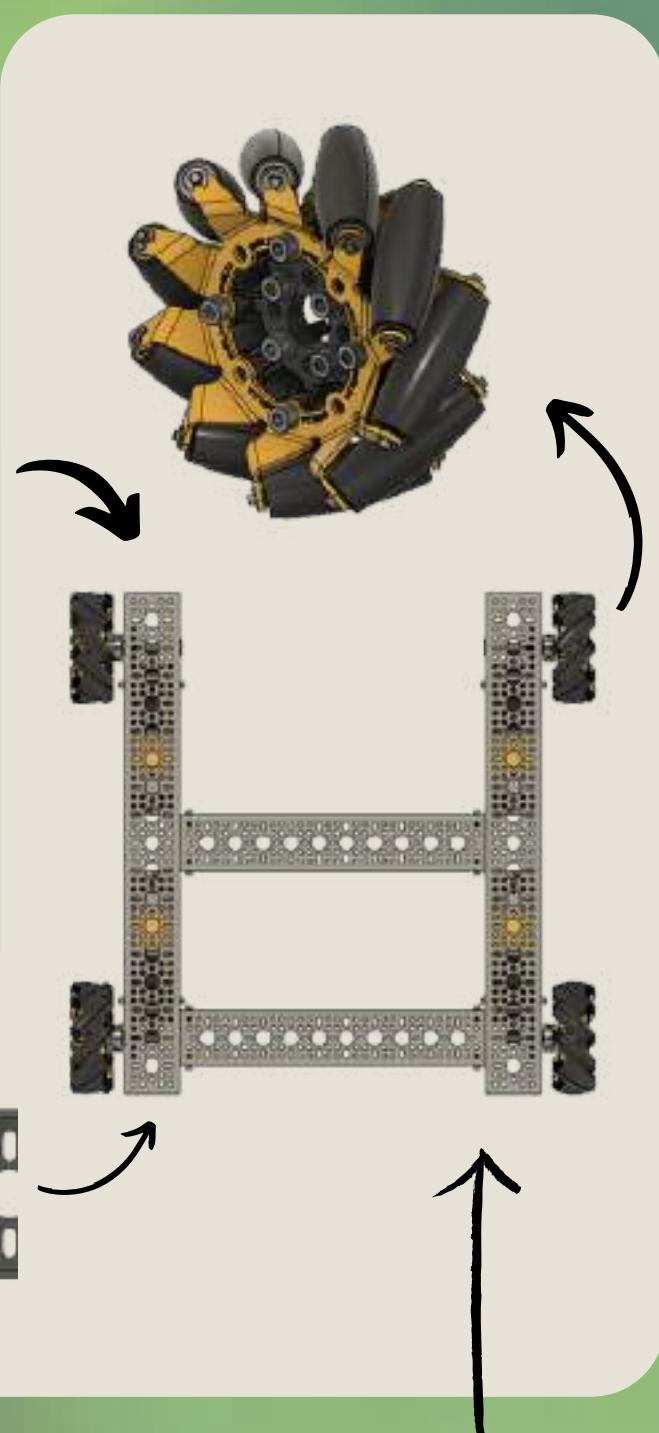
FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

3. Prima variantă de robot

3.1 Șasiul

Dată fiind stabilitatea șasiului robotului din sezonul anterior, departamentul de mecanică, împreună cu departamentul de proiectare 3D a căzut de comun acord să îl refolosească pentru robotul din sezonul acesta. În componența șasiului intră două U-Channel-uri GoBilda de lungime 408mm, amplasate în paralel, unite prin alte două U-Channel-uri de lungime 264mm, situate în paralel la distanță de 216mm una față de celalătă pentru a asigura integritate. Această configurație a șasiului, acoperind o arie mare, atât pe lungime cât și pe lățime, asigură stabilitate robotului când efectuează manevre bruște de deplasare. Dată fiind versatilitatea roțiilor de tip mecanum de la GoBilda, am hotărât să le folosim și sezonul acesta pentru deplasarea robotului pe teren.



Am ales să amplasăm bara de structură mai în față, lăsând astfel loc pentru plasarea unui eventual senzor REV de distanță (2m Distance Sensor).





BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

3.2 Intake-ul

Sezonul acesta ridicarea conului a fost o provocare nouă pentru toate echipele. Prinderea acestora se poate realiza în două feluri:



1. Prinderea conului cu un mecanism care se expandează în interiorul acestuia



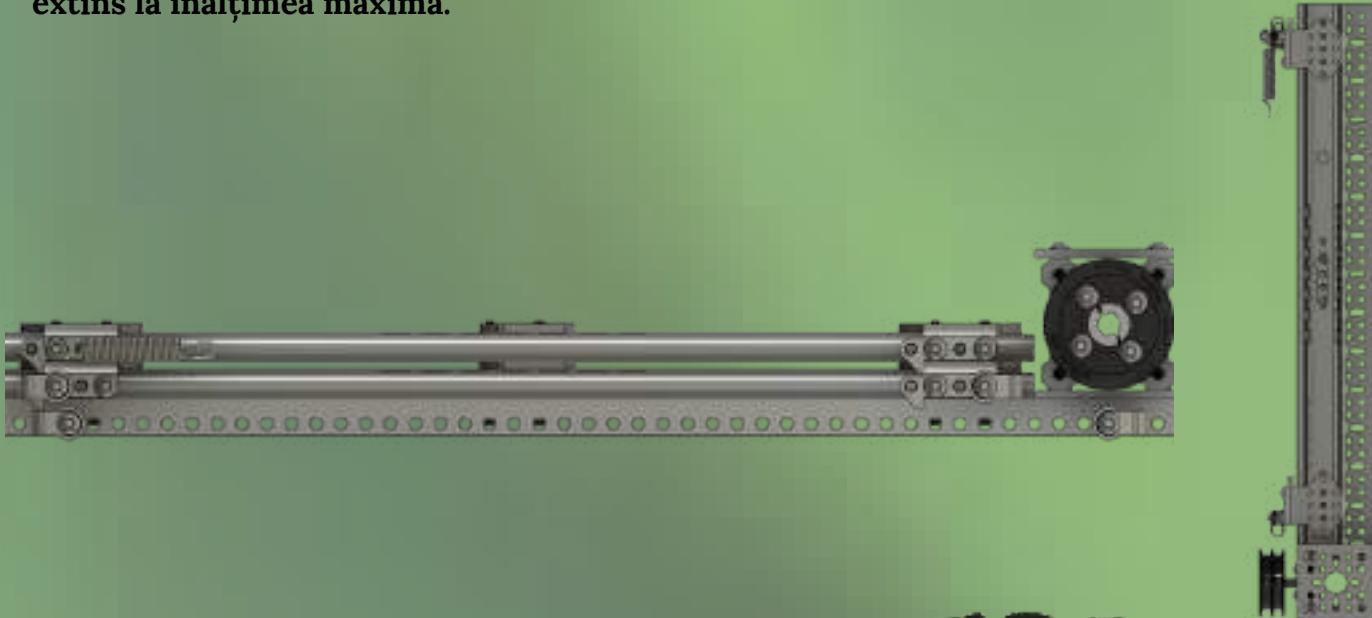
2. Prinderea conului din lateral cu un mecanism de tip clește



În final am ales cea de-a doua variantă deoarece prinderea conurilor din stack este riscantă, primul mecanism având nevoie de o înaltă precizie pentru a prinde conurile, care stau la unghi diferit de fiecare dată în stack.

3.3 Liftul

Cerințele de joc din sezonul acesta au făcut adăugarea unui sistem de elevare pe robot obligatorie pentru a putea plasa conurile pe junction-urile de diferite înălțimi. Am decis să implementăm un slider GoBilda, montat pe mijloc pentru a nu avea probleme cu echilibrul robotului în timpul deplasării pe teren. În această configurație, sistemul de elevare prezinta probleme de stabilitate în timpul deplasării robotului cu slider-ul extins la înălțimea maximă.



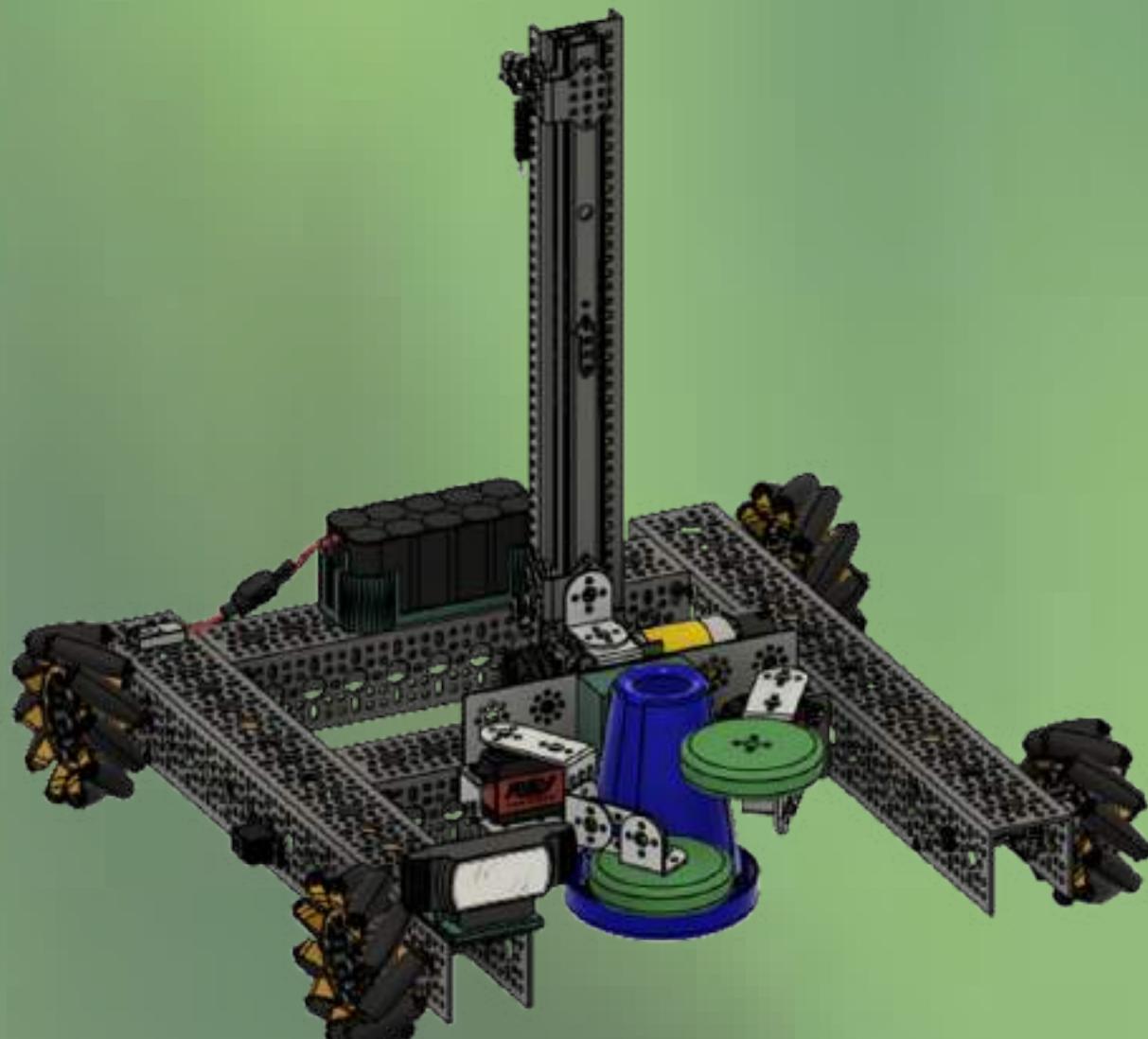
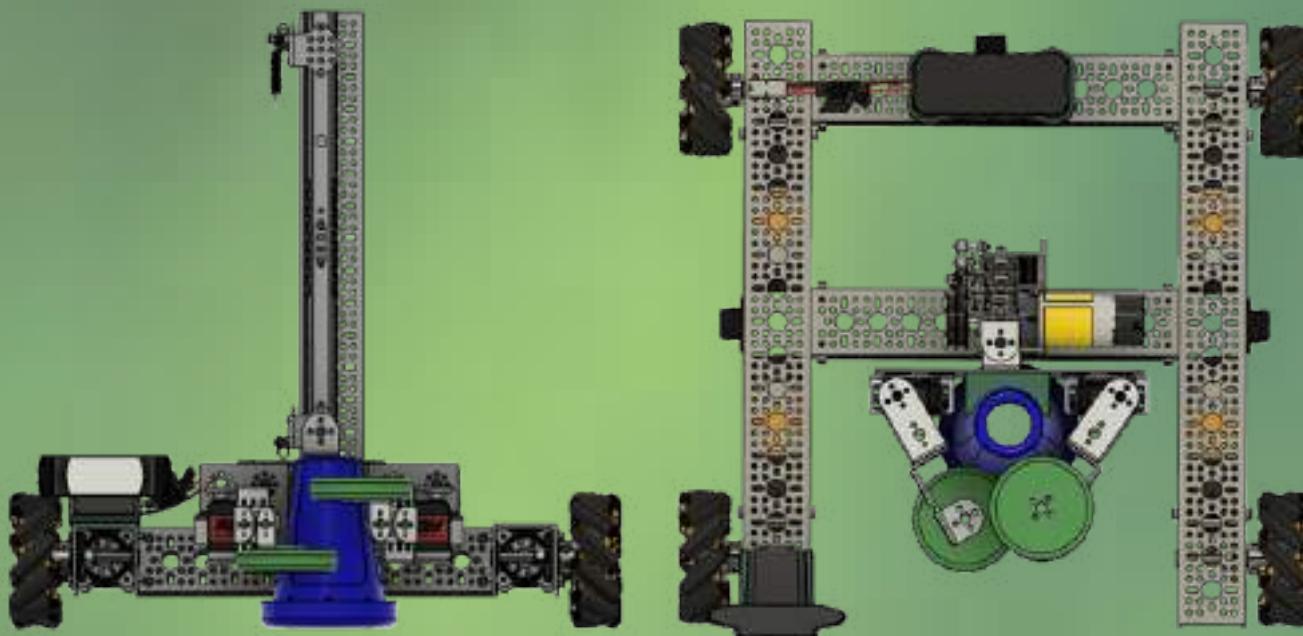


BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

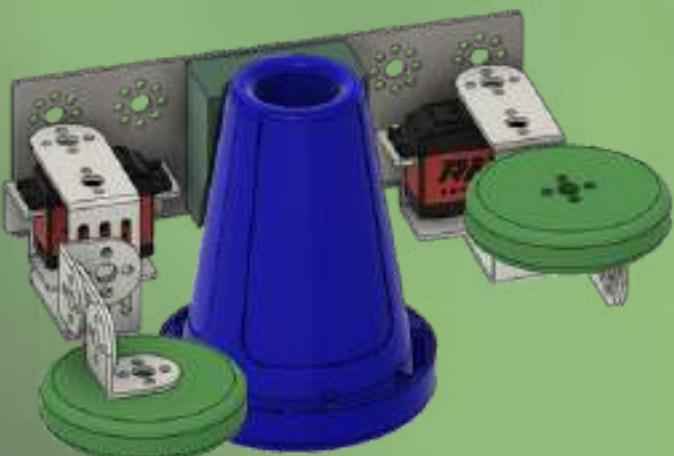
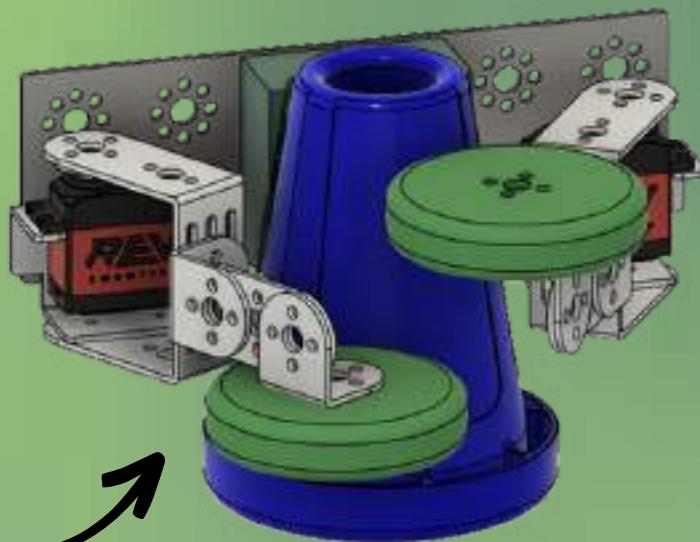
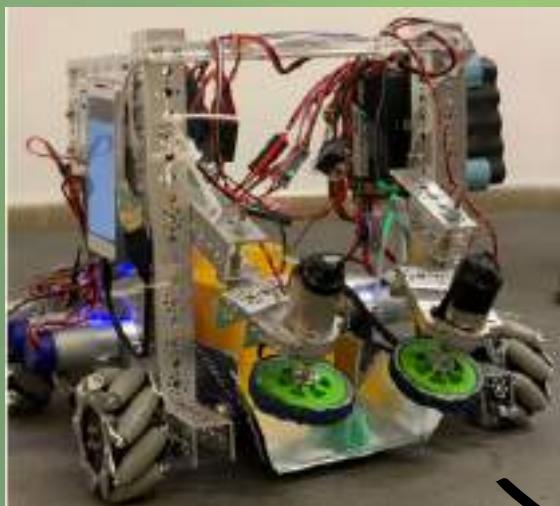
#RO065





3.4 Prototipul de gripper

Pentru a asigura integritatea gripper-ului în cazul folosirii îndelungate, am construit unul format din piese metalice Tetrix. Fiecare gheară era acționată de un servo, iar gripper-ul făcea contact cu conul în trei puncte pentru a-l apuca. Piese de contact au fost inventii proprii, dezvoltate de către departamentul de proiectare 3D și preluate de la robotul din sezonul 2019-2020. Pe gheare au fost montate piese circulare sub forma unor discuri pentru a ajuta în apucarea conului în momentul închiderii gripper-ului. Pe plăcuță pe care au fost montate ghearele a fost amplasată o piesă cu deschidere concavă în care conul era imobilizat de către gheare.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Deși inițial am dorit să plasăm cele două roți la același nivel, am considerat mai avantajos să avem o prindere a conului în trei puncte de contact. Elementul de suport, modelat după curbura unui con din jocul de anul acesta, asigura stabilitate. În plus, am schimbat mai târziu servo-urile cu un model mai nou, GoBilda (2000 Series 5-Turn, Dual Mode Servo).



3.5 Coverele de șasiu, holderul de telefon și baterie

Am adresat problema capetelor tăioase ale bărilor GoBilda de structură, folosind niște „capace” imprimate 3D, dar care s-au dovedit fragile în timpul meciurilor. Acestea au fost proiectate și posteate pe Thingiverse de o echipă FTC, CougarBots 14867 din SUA.



Din cauza fragilității lor, în timpul meciurilor acestea se spărgeau foarte ușor și rămâneau bucăți de plastic în teren. Acest lucru ne crea un dezavantaj mare, deoarece pierdeam timp încercând să evităm impactul lor cu vreun element din terenul de joc sau părți din alți roboți, dar primeam și penalizări minore la momentele lor de spargere sau crăpare care duceau inevitabil la căderea acestora pe teren. Astfel am optat să nu le folosim.



BRD

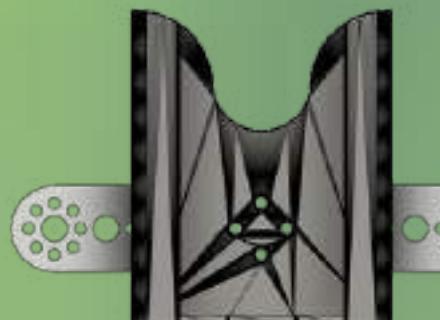
FIRST
TECH CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

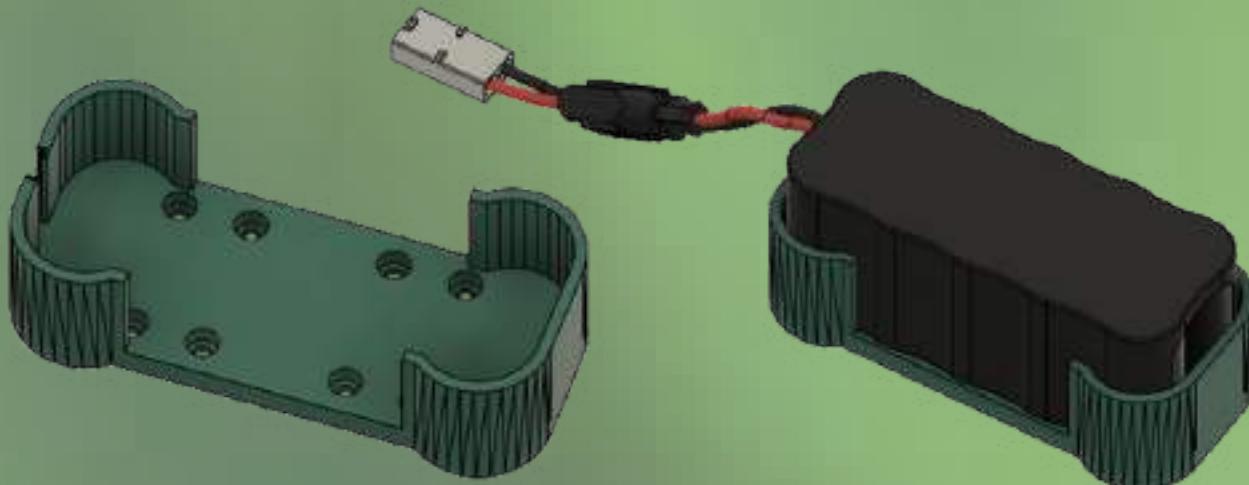
#RO065



În ceea ce privește suportul de telefon, având în vedere că inițial foloseam același model de telefon ca și în sezonul anterior și doream să economisim resurse, am decis să îl reutilizăm pe cel de anul trecut, a cărui printare și design au fost realizate cu ajutorul mentorului nostru de atunci de la SmartAcademy Satu Mare.



Odată cu trecerea la un șasiu GoBilda a fost nevoie de adaptarea unor piese pentru a se potrivi modelul de găuri pentru șuruburi. Unul dintre acestea a fost suportul pentru bateria GoBilda (Matrix 12V 3000mAh NiMH Battery).





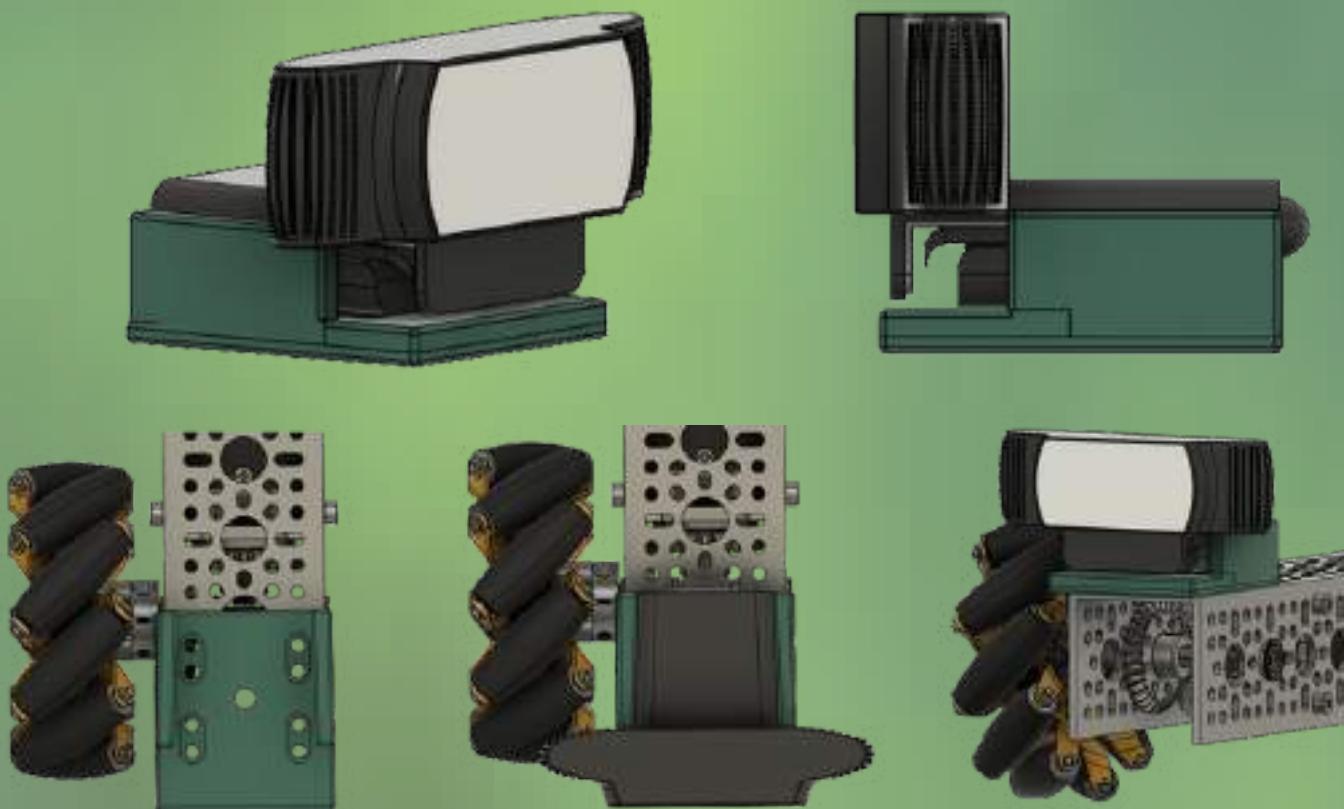
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

3.6 Camera Logitech

Încă din primele zile ale sezonului am comandat camera web (Logitech C920 Pro) pentru perioada autonomă și i-am creat un holder adecvat, imprimat 3D.



3.7 Observații finale

AVANTAJE	DEZAVANTAJE
mișcare simplă a liftului (prezența unui singur motor)	lipsa stabilității în momentul extinderii liftului la nivelul maxim
mișcare omnidirecțională	presiunea aplicată asupra unicului lift
stabilitate conferită de lățimea șasiului	dimensiunea șasiului pe terenul aglomerat de joc



BRD

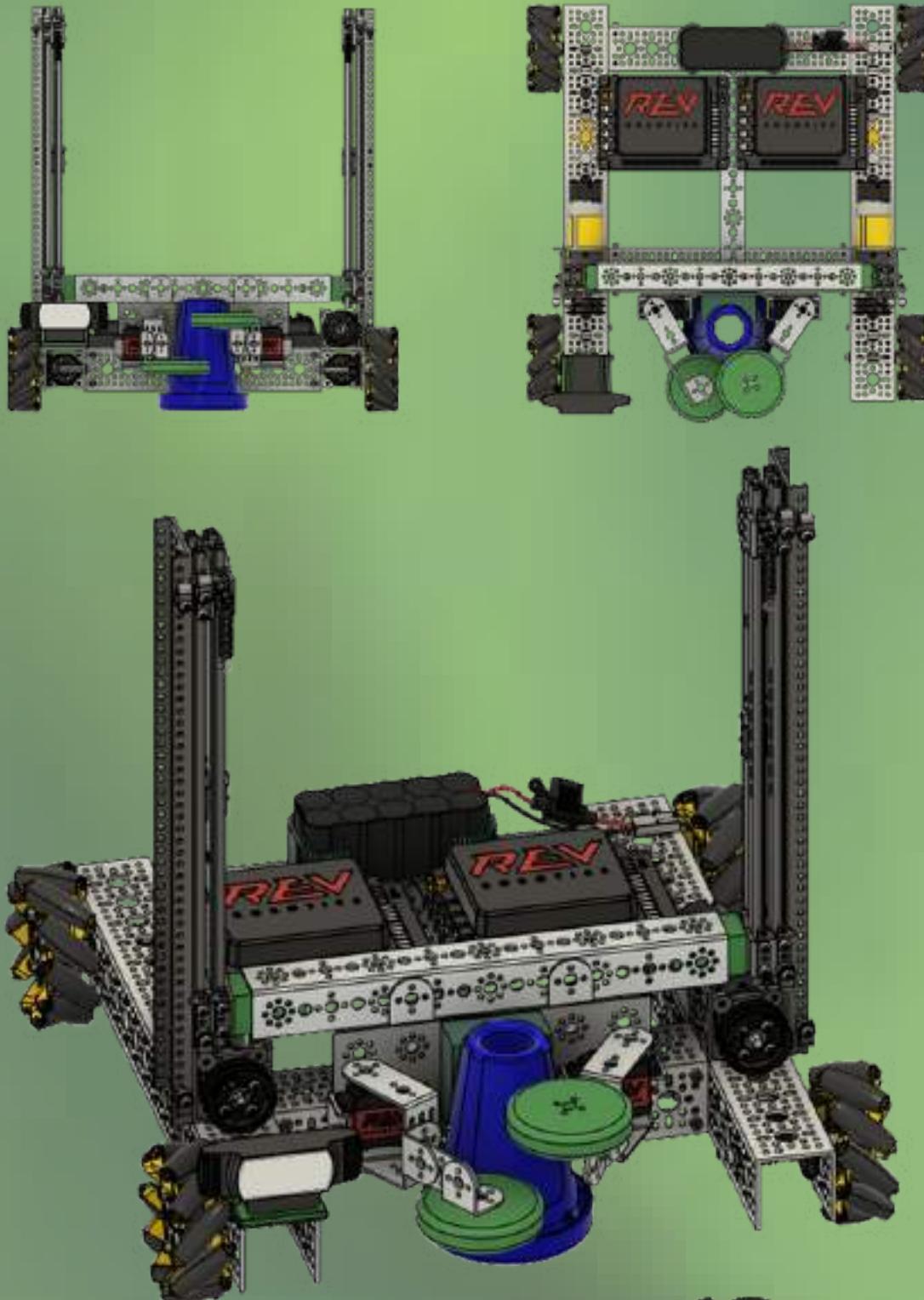
FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

4. A doua variantă

4.1 Proiectarea 3D cu schimbări

În continuare, am luat în calcul o variantă cu două lifturi, între ele fiind prinsă o bară (TETRIX® MAX Channels). Am mutat bara șasiului mai în față, pentru un acces facil la conuri.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

4.2 Sistem de elevare lift dublu

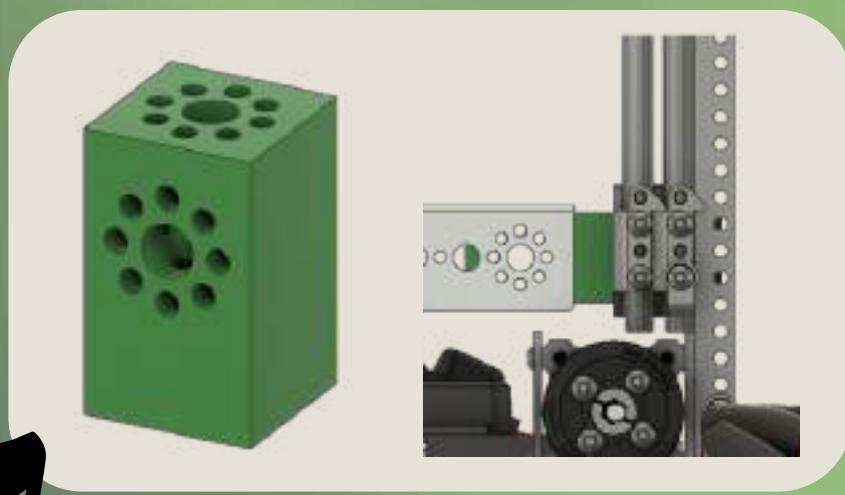
Învățând din greșelile comise în dezvoltarea primei versiuni de robot, am hotărât să venim cu o idee de lift formată din două glisiere pentru a oferi stabilitate robotului, renunțând la posibile idei care funcționau cu ajutorul unei singure glisiere. Acestea au fost montate în paralel, orientate una cu față către celalătă, pentru a permite și conectarea acestora printr-un canal de legătură.



Glisierele erau ridicate sau coborâte printr-un mecanism de tip scripete, viteza de urcare sau coborâre fiind reglată prin două motoare GoBilda (5203 Series Yellow Jacket Planetary Gear Motor) cu 435 rpm, iar liftul era format din două slidere.

Pentru această idee trebuia să ne concepem un mod de a fixa bara, fiind prea scurtă pentru spațiul disponibil. Așadar, am modificat un design postat de un membru al unei echipe din FTC pe Thingiverse, pentru ca mai apoi să îl încorporăm în design-ul robotului nostru.

Canalul de legătură dintre cele două lifturi este fixat de acestea prin niște forme cuboidice care au găuri de 3, respectiv 4 milimetrii pentru a putea conecta canalul în formă de U de la TETRIX cu cele două lifturi GoBilda.

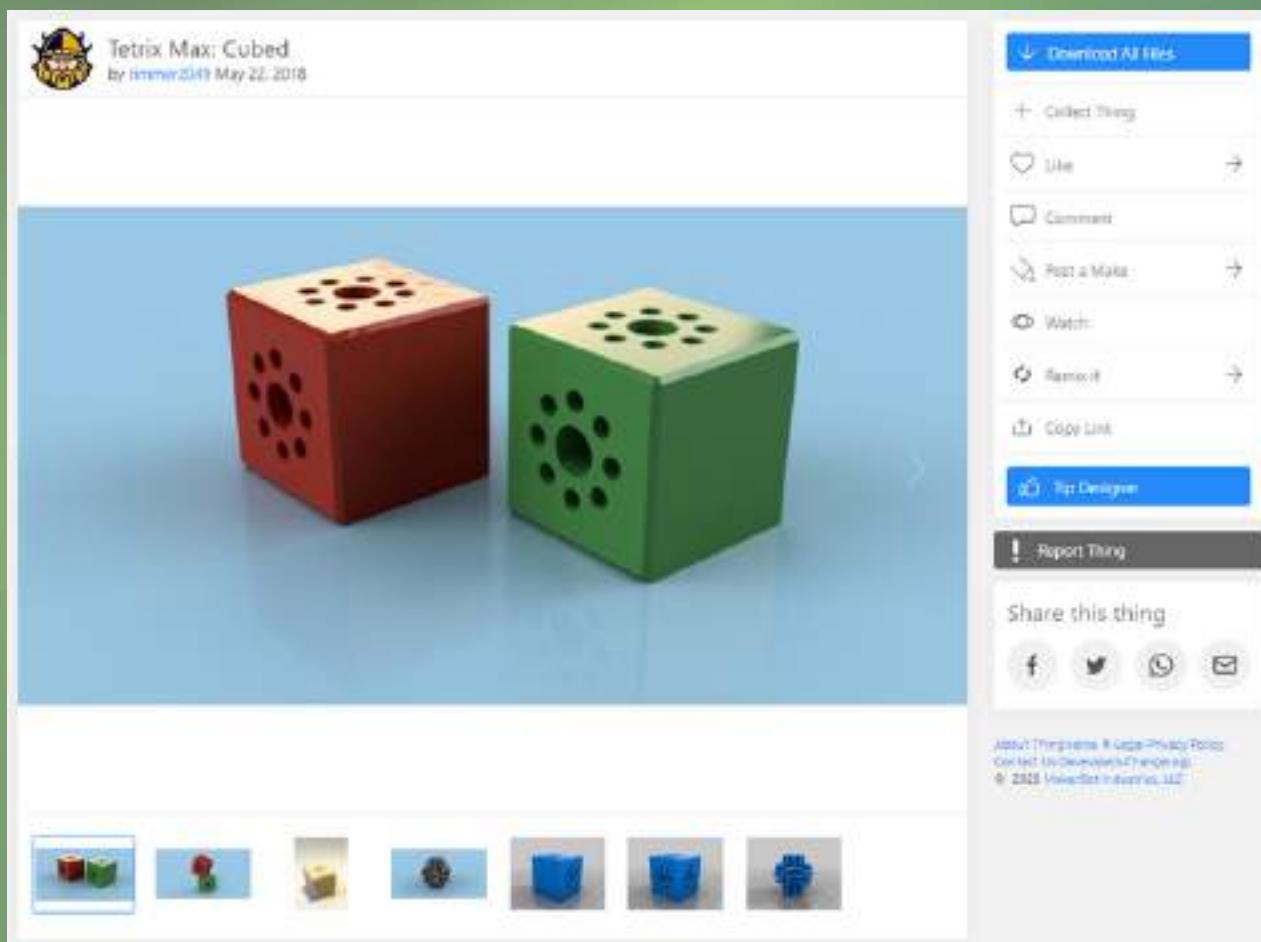




BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



4.3 Observații finale

AVANTAJE	DEZAVANTAJE
mișcare omnidirecțională	sincronizarea celor două motoare ale liftului
stabilitate conferită de lățimea șasiului și de cele două lifturi	dimensiunea șasiului pe terenul aglomerat de joc

Următoarea etapă din dezvoltarea robotului este marcată de descoperirea că lungimea liftului ales era insuficientă pentru a ajunge la cel mai înalt junction. Au fost elaborate mai multe variante de robot, în încercarea de a nu fi nevoiți să achiziționăm un lift mai mare.

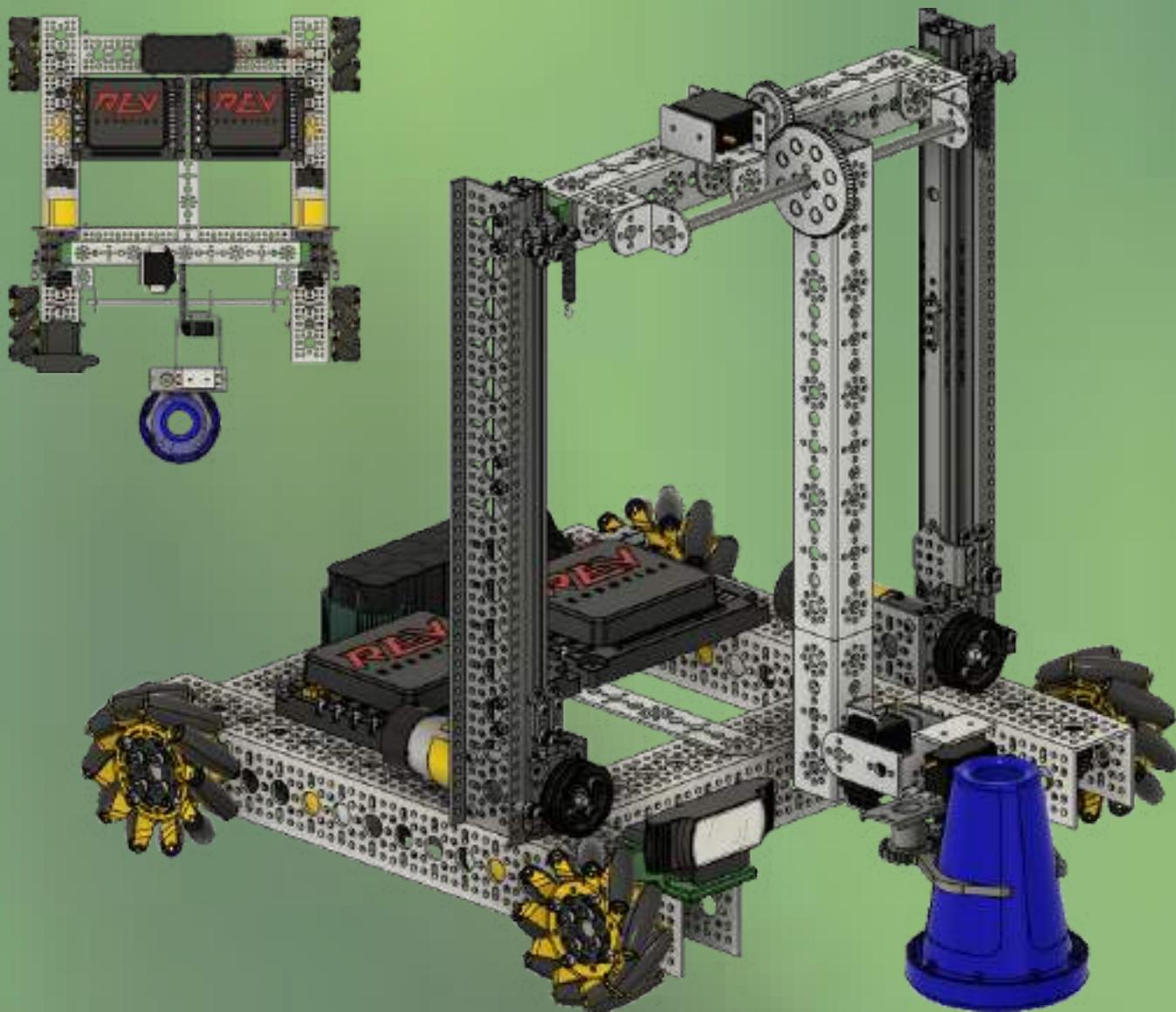
În următoarele stagii ale evoluției robotului, am reușit să rezolvăm problema sincronizării lifturilor (vezi capitolul de Programare).



5. A treia variantă

5.1 Proiectare 3D cu schimbări

Expansion Hub-urile au fost amplasate pe plan orizontal pe profilele șasiului. Pentru transmisia de la motoarele montate în U-Channel-urile șasiului, la roțile mecanum am folosit bevel gear-uri cu raport de 1:1 pentru a nu sacrifica din viteza de deplasare a robotului în favoarea unui cuplu mai bun care nu este necesar. Suportul bateriei a fost montat în partea posterioară a robotului pe mijlocul U-Channel-ului de legătură pentru a acționa ca o contra-greutate pentru liftul ce avea să fie montat în partea anterioară a șasiului. Camera web a fost montată pe partea dreaptă a robotului, în față pe un suport printat 3D.

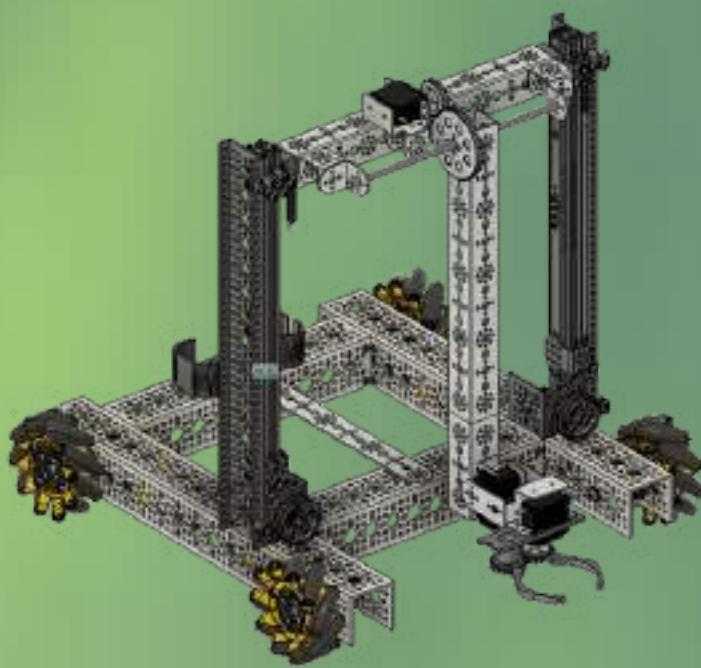
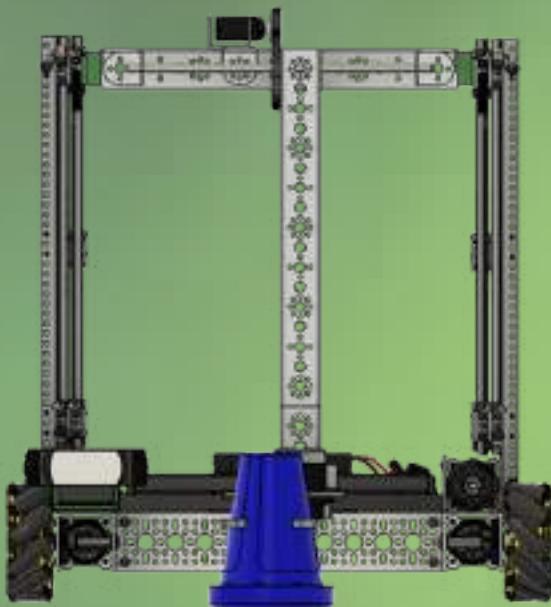




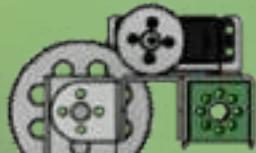
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



5.2 Braț



Atingerea înălțimii potrivite pentru a ajunge inclusiv la vârful high junction-ului era reglată și din brațul articulat montat pe canalul de legătură ce conecta sliderele.



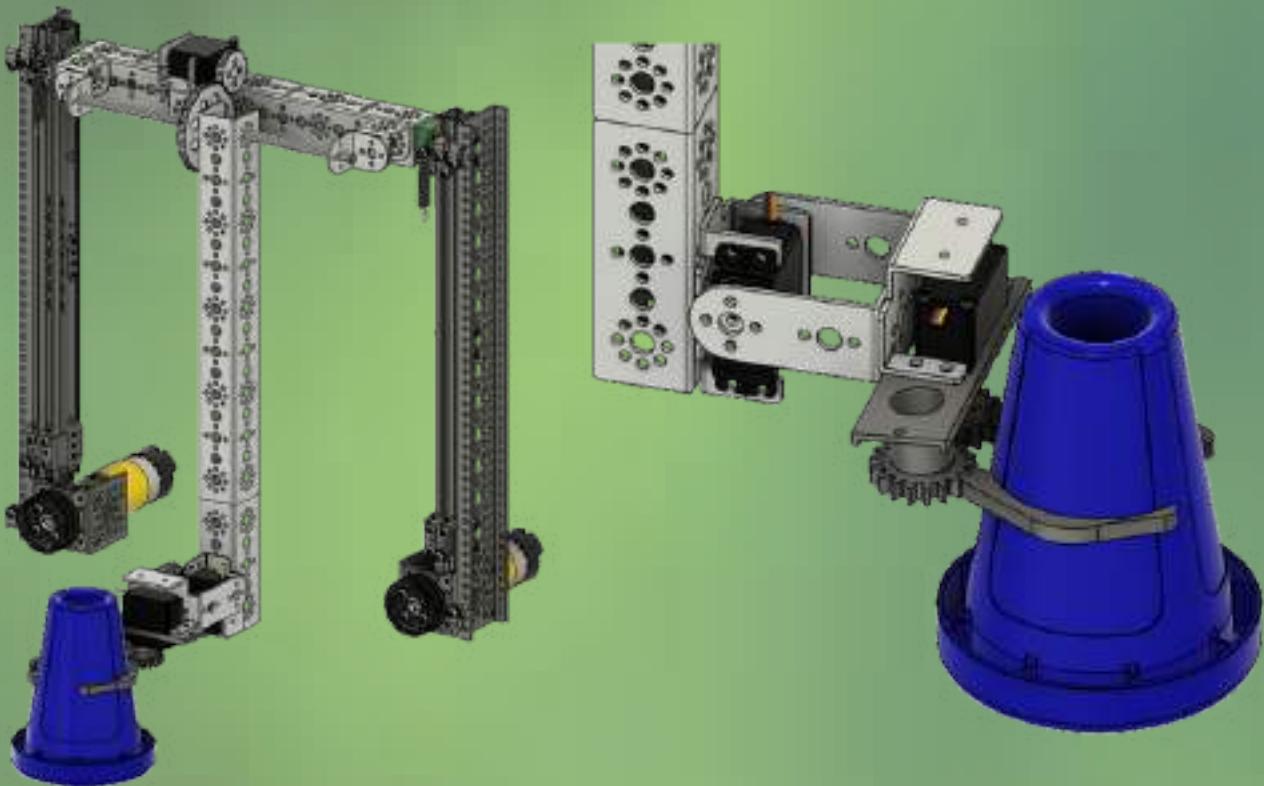
Brațul situat pe canalul de legătură dintre cele două slidere era cea mai complexă componentă a robotului. Acesta avea două articulații antrenate fiecare în parte de către un servo. Lungimea brațului era calculată, astfel încât să fie îndeajuns pentru ca brațul să fie montat în partea superioară a glisierelor, dar să și ajungă la conurile plasate pe teren.



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



În încercarea de a îmbunătăți versiunea aceasta, am stabilizat inițial elementele montate pe tija metalică cu piulițe, pentru ca mai apoi să apelăm la niște coliere imprimate 3D cu șuruburi.

3D Models Community Contests Brands Events Groups Education Prusa Blog Prusa Eshop

Adjusting Ring / Shaft Collar
8mm, 10mm M3

mathiaspl20 Follow Support designer

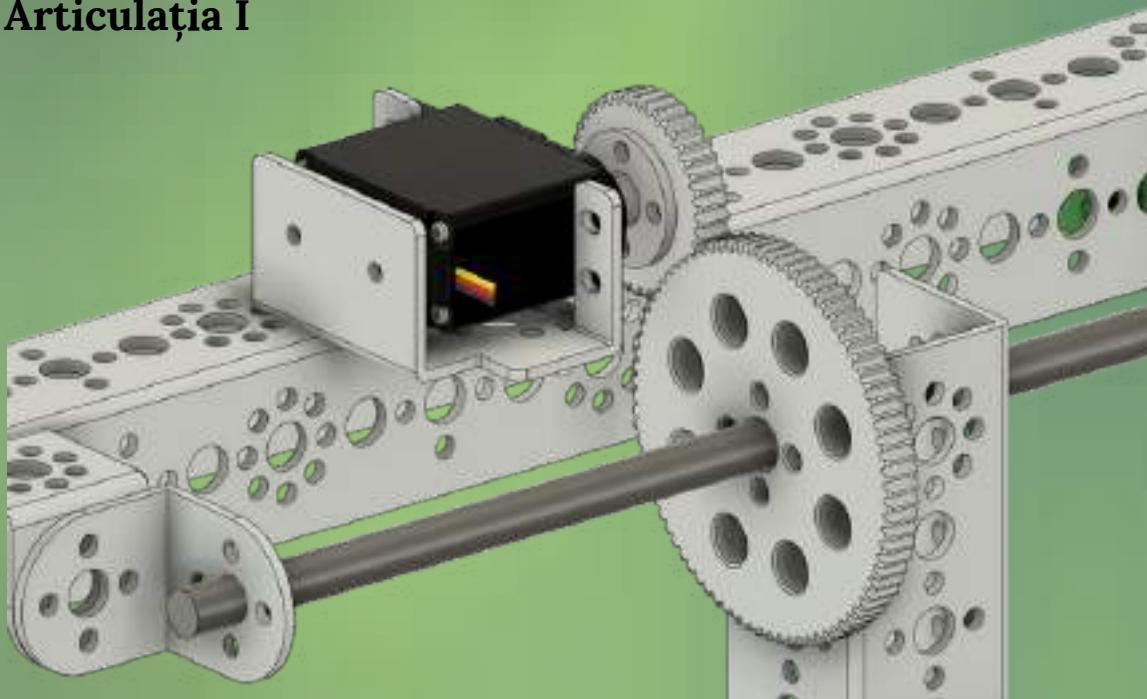
Adjusting Ring / Shaft Collar 8mm, 10mm using a M3 Nut and Bolt. Choose a 12mm bolt, 10mm may be sufficient.

DOWNLOAD



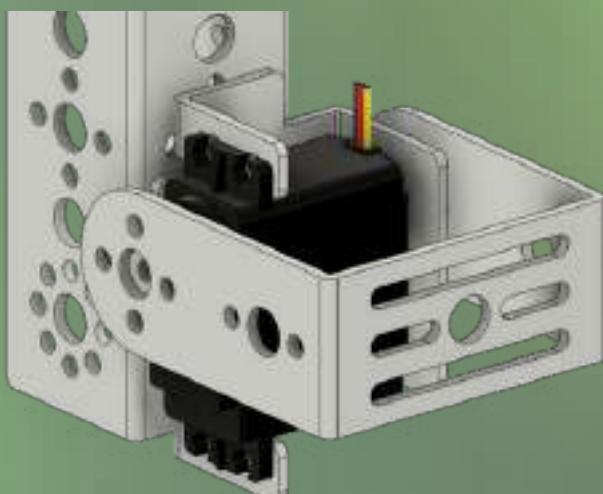
5.3 Articulații

5.3.1 Articulația I



Articulația I amplasată direct pe canalul de legătură dintre cele două glisiere avea funcția de a ridica sau coborî brațul. Acest lucru era realizat printr-un mecanism antrenat de două roți dințate. Una dintre ele era fixată pe un servo cu abilitatea de rotire continuă și avea rolul de a învârti cea de-a doua roată care era fixată pe componenta brațului pentru a executa manevra de ridicare.

5.3.2 Articulația II



Amplasată la capătul de jos al brațului, Articulația II avea rolul de a regla unghiul gripperului prin care robotul prindea conurile. Pe servo era montat un U-Bracket pe care era montat la randul lui gripperul.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

5.4 Gripper

Pentru a încerca o îngustare a șasiului, am folosit o gheară imprimată 3D din PETG, preluată de pe Printables, operată de un servo REV.

Printables

3D Models Community Contests Brands Events Groups Education Prusa Blog Prusa + Create

Robotic Claw for Servo motor

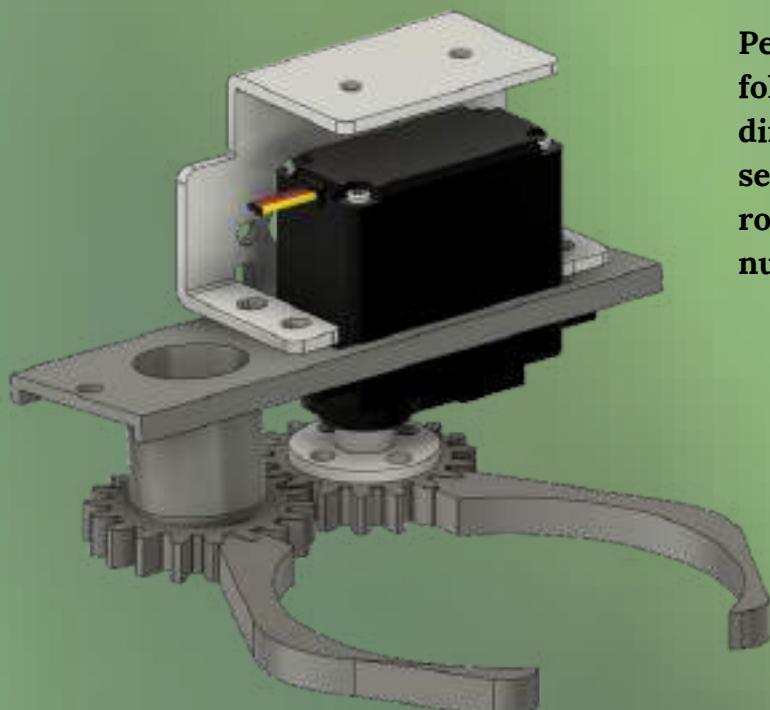
★★★★★

Braxden Adler Follow

I'm using my design for FTC 2022 and it works great, + it's light.

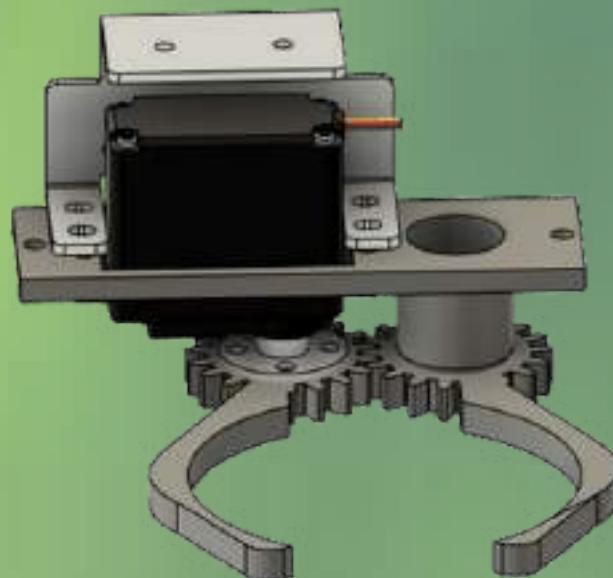
DOWNLOAD

Like Share



Pentru prinderea conului, am decis să folosim un gripper de tip clește, de dimensiuni mici, acționat de un singur servo pentru a eficientiza complexitatea robotului din punct de vedere al numărului de mecanisme.





5.5 Observații finale

AVANTAJE	DEZAVANTAJE
mișcare omnidirecțională	presiunea pusă asupra roțiilor și a servoului
stabilitate conferită de lățimea șasiului și de cele două lifturi	dimensiunea șasiului pe terenul aglomerat de joc
atingerea înălțimii dorite	mecanismul complicat
-	gheara destul de fragilă
-	design-ul restrictiv
-	depășirea dimensiunilor admise

Gheara introdusă în această versiune a fost folosită și în continuare, dar mecanismul brațului a fost abandonat, depășind dimensiunile admise, atât în înălțime cât și în lungime. Aceasta a reprezentat prima încercare în sezonul 2022-2023 a echipei de a implementa un sistem pe roți zimțate.

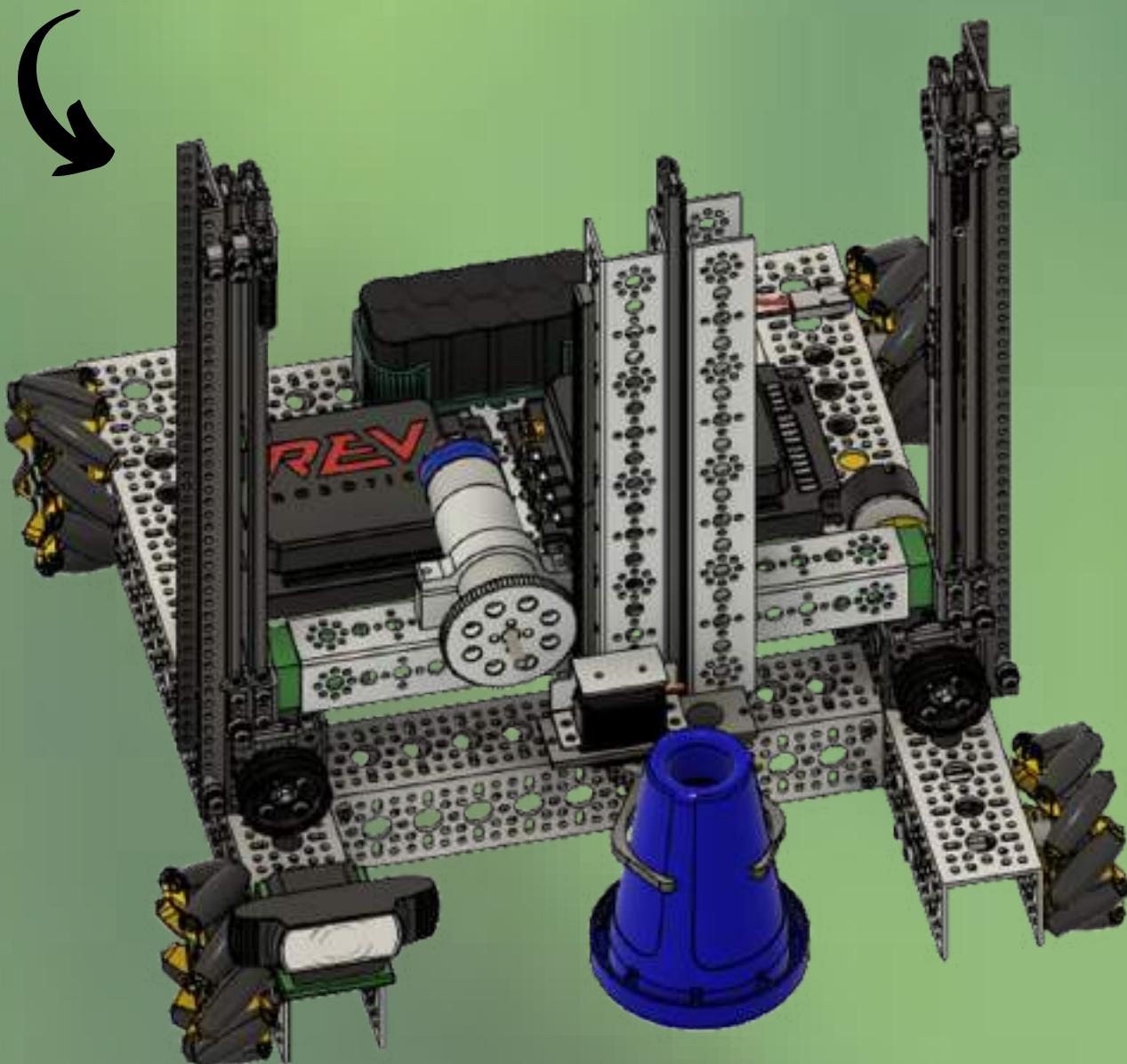


6. A patra variantă

6.1 Proiectarea 3D cu schimbări

Aceasta se baza pe încă un motor, GoBilda cu 435rpm de data aceasta, care asigura înălțarea a încă unei bări printr-un sistem cu roată zimțată și o shină de sertar. Deși promițătoare, ideea a fost în final abandonată, având puțină experiență în ceea ce privește acest tip de mișcare.

Am decis să păstrăm dimensiunile inițiale ale şasiului, modelul de gripper, cât și principiul liftului format din două glisiere interconectate, deoarece nu am întâmpinat probleme și s-au dovedit a fi consistente. Schimbarea a venit prin înlocuirea brațului cu un lift secundar care să ne permită atingerea nivelului celui mai înalt junction fără a întâmpina probleme de stabilitate sau de presiune asupra pieselor.

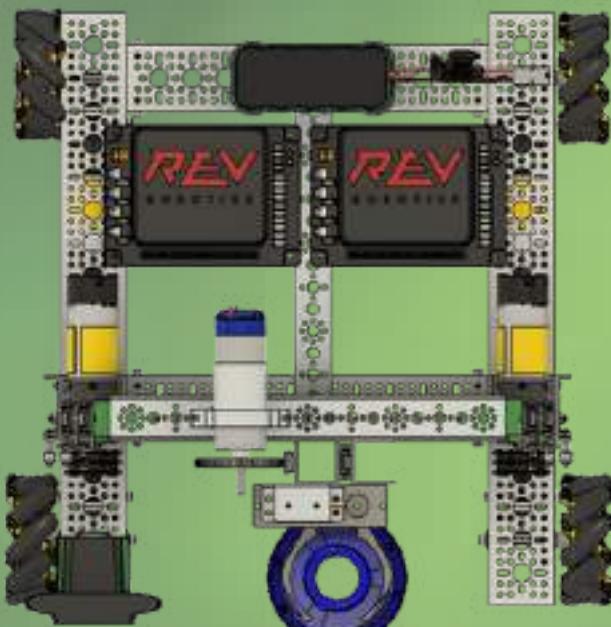




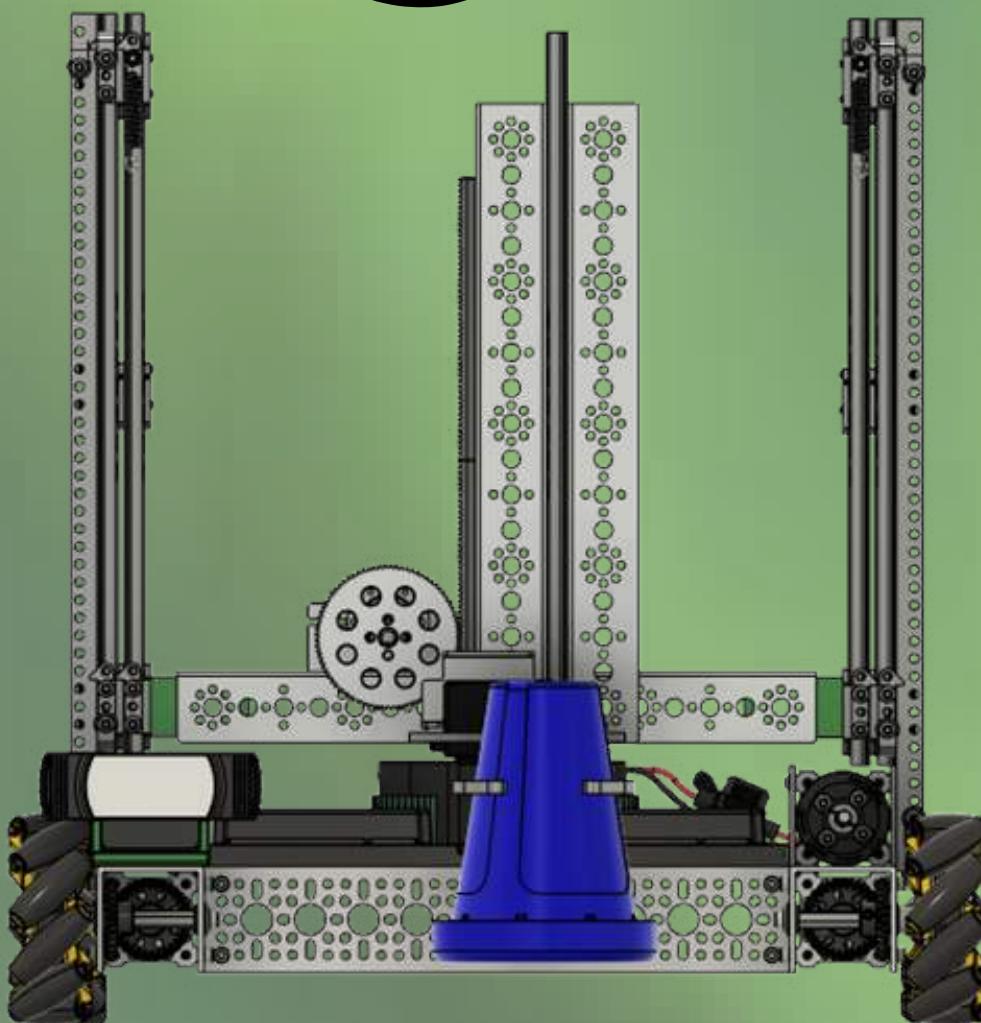
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



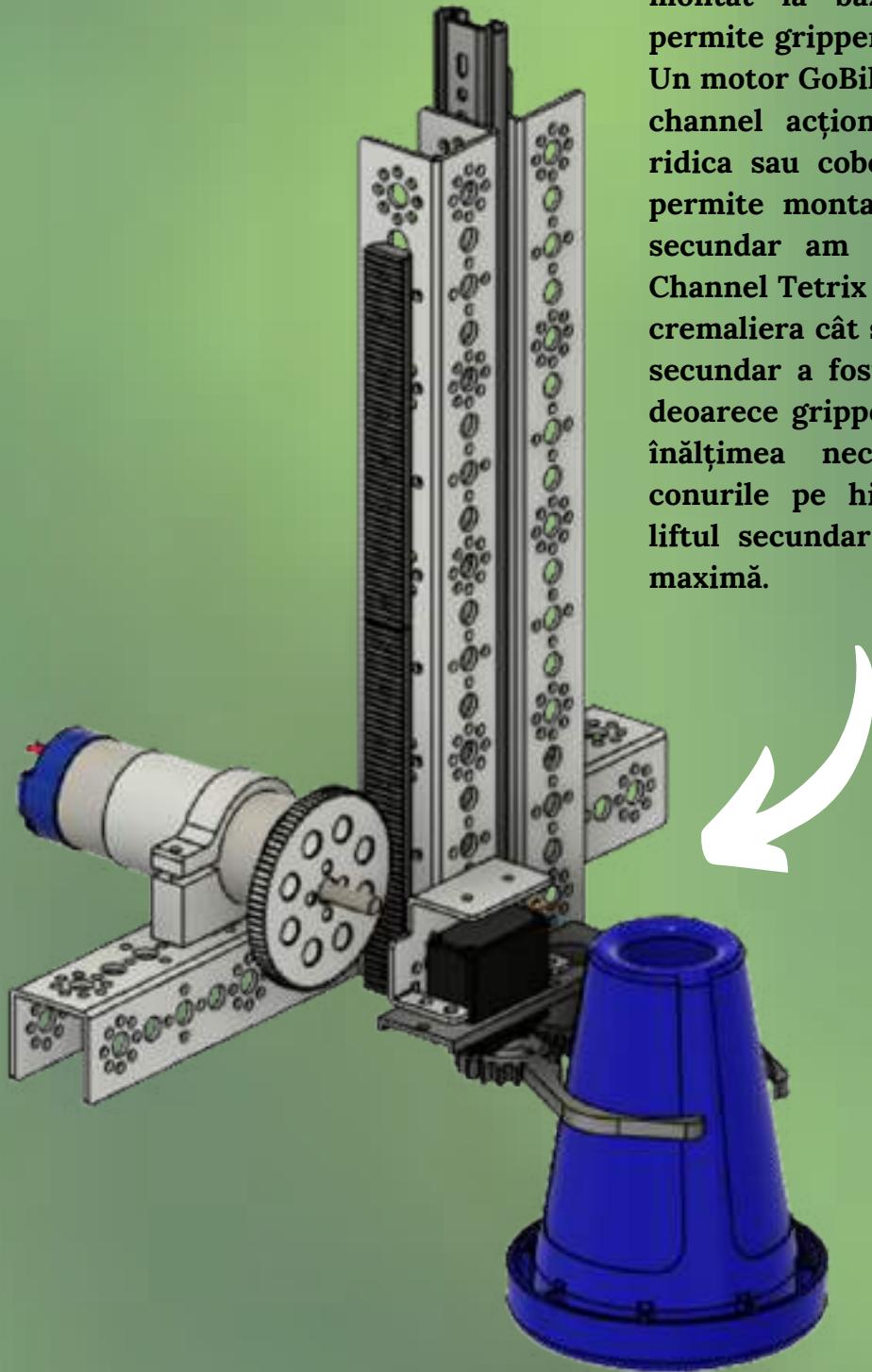
Utilizarea acestui mecanism de prindere ar fi implicat riscul ruperii plasticului și ar fi trebuit să venim la competiție pregătiți cu mai multe rezerve. În plus, în acest stagiu utilizam deja servo-uri GoBilda Torque foarte puternice și ne puneam problema rezistenței plasticului din ansamblul ghearei, în special în zona roțițelor.





6.2 Sistem de elevare lift pe lift

Canalul de legătură dintre lifturi a fost montat la baza glisierelor pentru a permite gripper-ului să ajungă la conuri. Un motor GoBilda cu 435 rpm, montat pe channel acționa o roată zimțată care ridică sau coboară cremaliera. Pentru a permite montarea gripperului pe liftul secundar am atașat de slider un U-Channel Tetrix pe care a venit fixată atât cremaliera cât și gripper-ul. Ideea de lift secundar a fost, însă, rapid abandonată deoarece gripper-ul nu reușea să atingă înălțimea necesară pentru a plasa conurile pe high junction, chiar dacă liftul secundar era ridicat la înălțimea maximă.





6.3 Observații finale

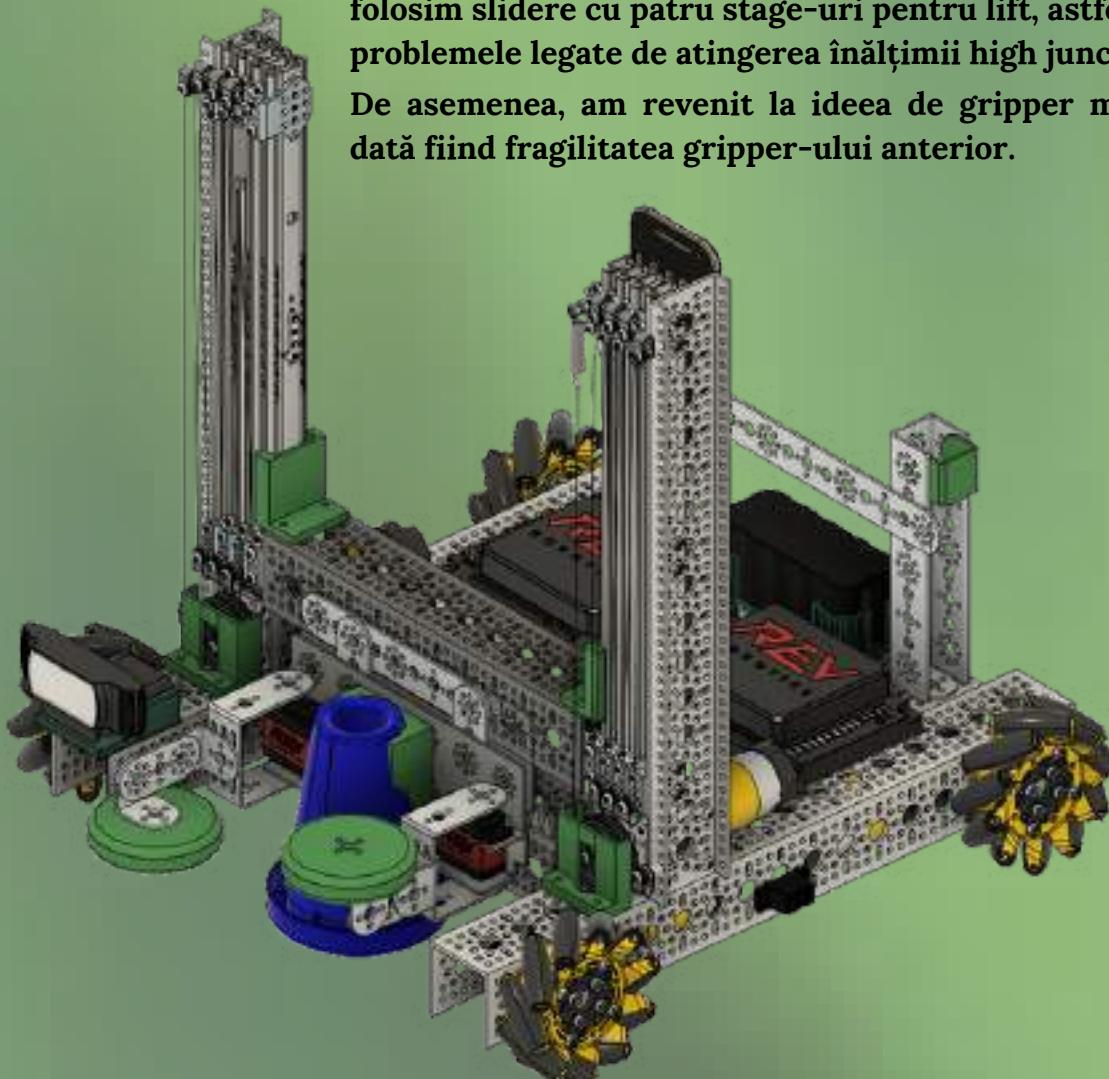
AVANTAJE	DEZAVANTAJE
mișcare omnidirecțională	Presiunea pusă asupra axului motorului TETRIX
stabilitate conferită de lățimea șasiului și de cele două lifturi	dimensiunea șasiului pe terenul aglomerat de joc
atingerea înălțimii dorite	mecanismul complicat
utilizarea unui singur servo	gheara destul de fragilă

7. A cincea variantă

7.1 Proiectarea 3D cu schimbări

După multiple idei eşuate de mecanisme de reglare a înălțimii gripper-ului, am decis să facem o schimbare drastică și să folosim slidere cu patru stage-uri pentru lift, astfel eliminând problemele legate de atingerea înălțimii high junction-ului.

De asemenea, am revenit la ideea de gripper mai rezistent, dată fiind fragilitatea gripper-ului anterior.

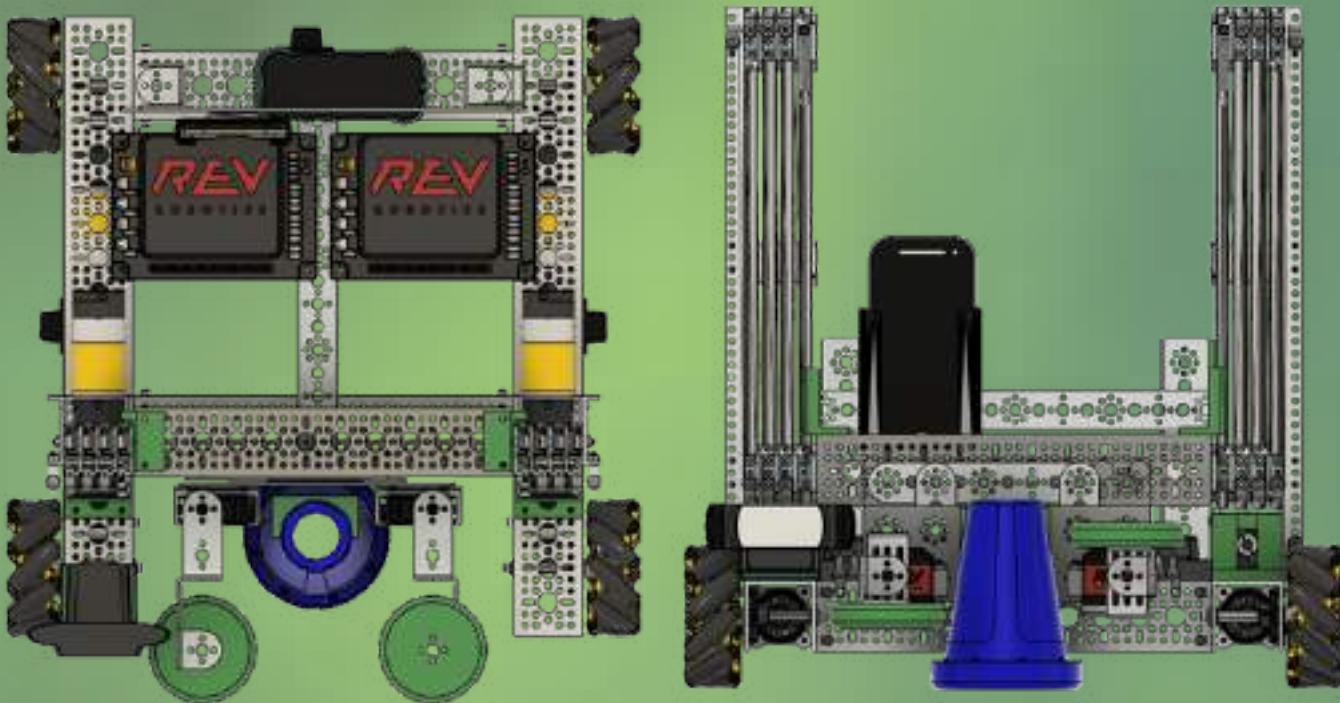




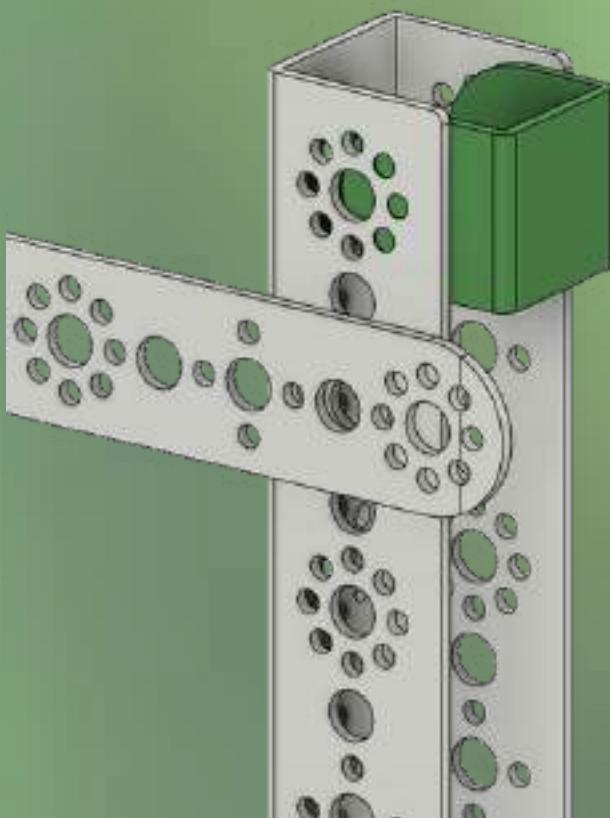
BRD

FIRST
TECH
CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



7.2 USB Hub Holder



Încă din vară echipa a luat în calcul utilizarea camerei web în perioada autonomă. După o informare extensivă am comandat piesele necesare, alegând varianta cu alimentare din Expansion Hub și un USB Hub. Pentru acesta am dezvoltat un holder care să îl adăpostească în interiorul bării TETRIX.



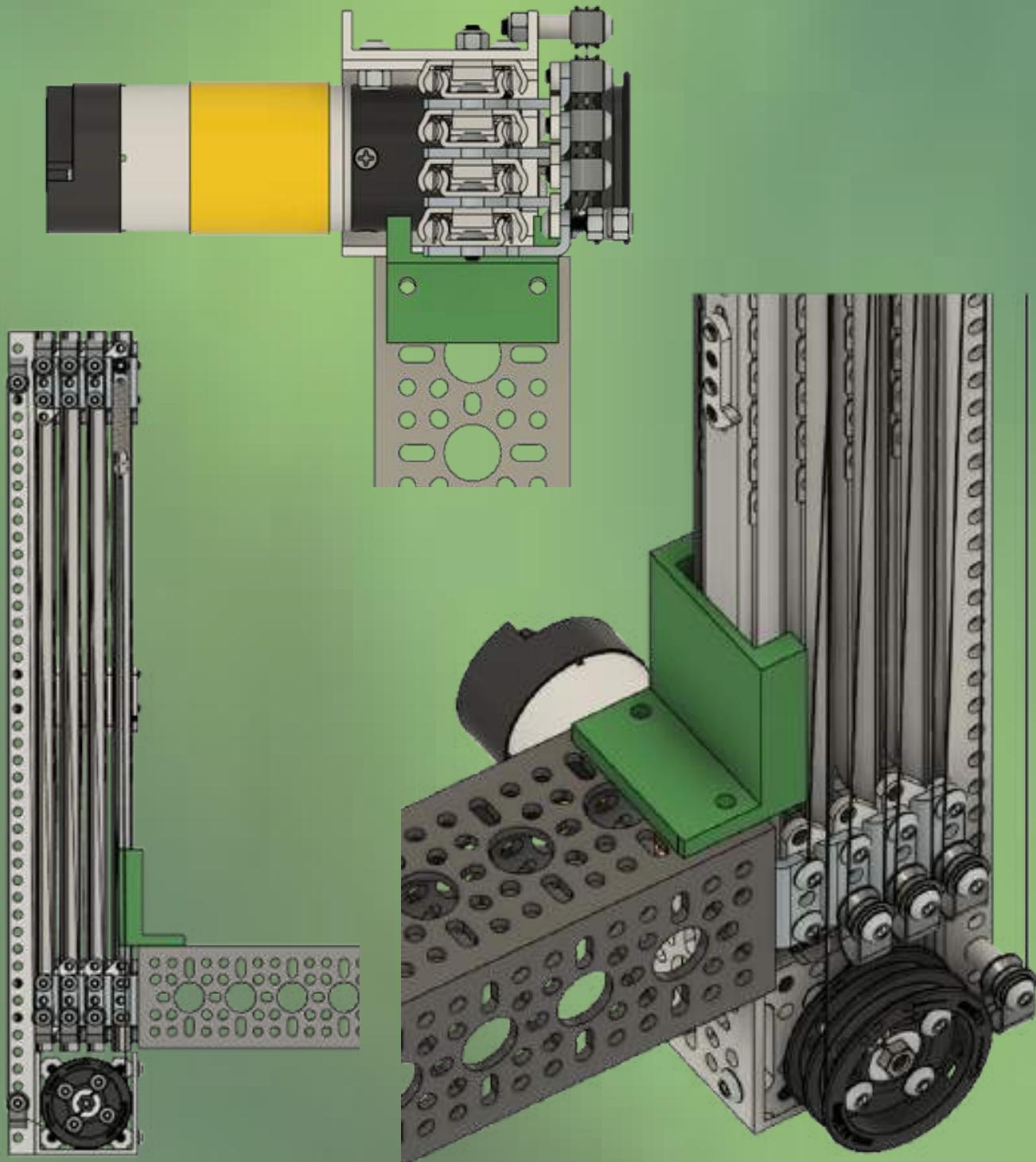
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

7.3 Stabilizator gripper și lift

Pentru a asigura stabilitatea bării dintre lifturi, am proiectat niște piese care să o împiedice să se rotească în cazul slăbirii șuruburilor care o fixau.



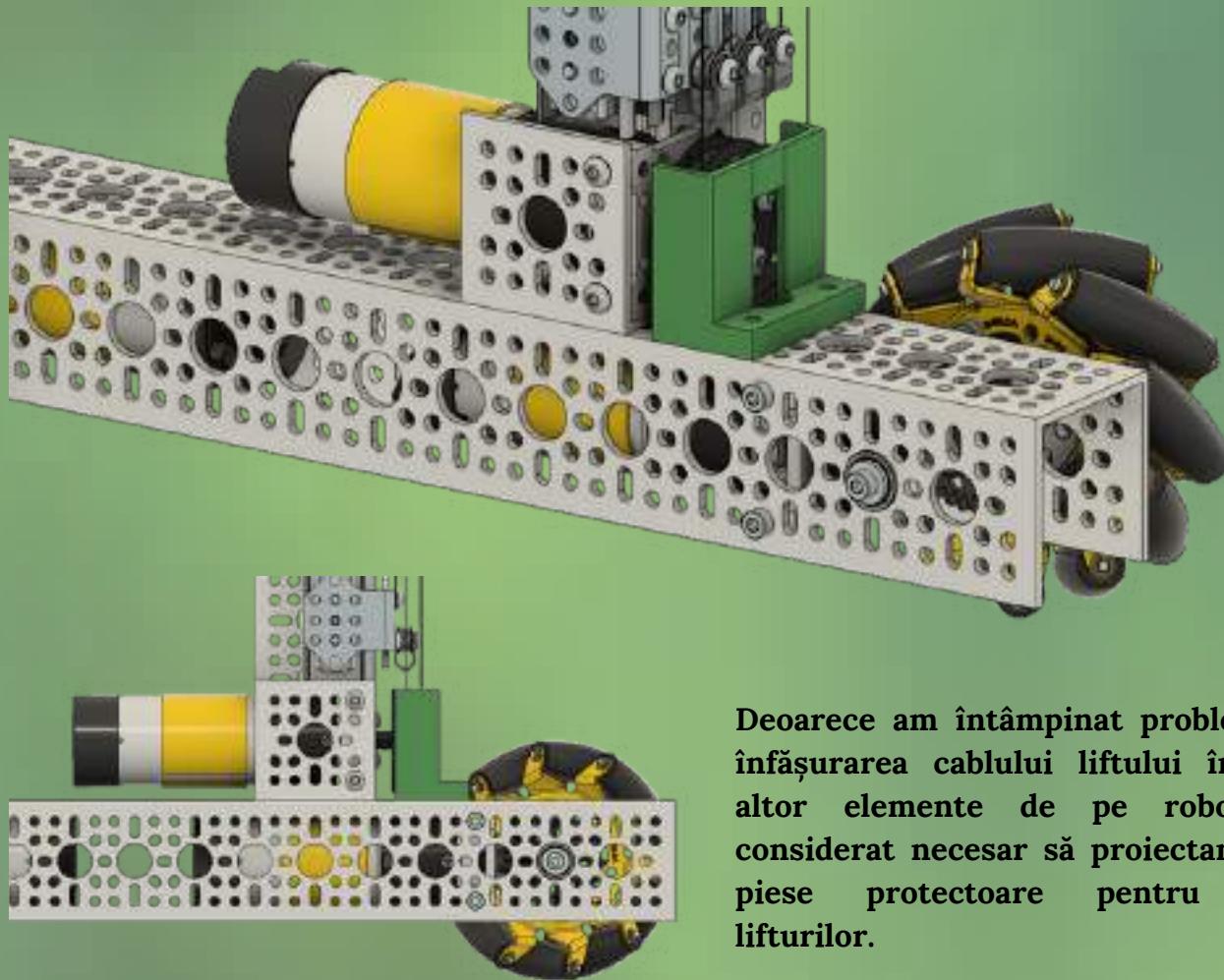


BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

7.4 Guiding cover pentru lift



Deoarece am întâmpinat probleme cu infășurarea cablului liftului în jurul altor elemente de pe robot, am considerat necesar să proiectam niște piese protectoare pentru roțile lifturilor.

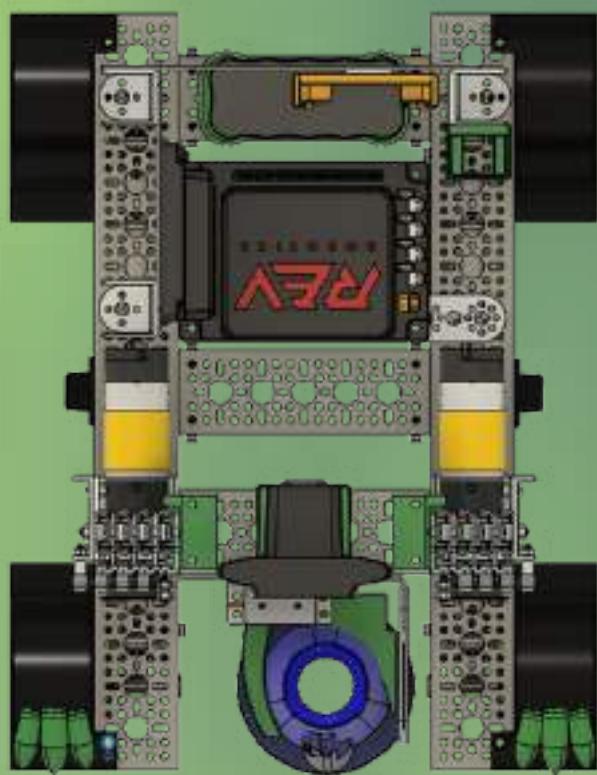
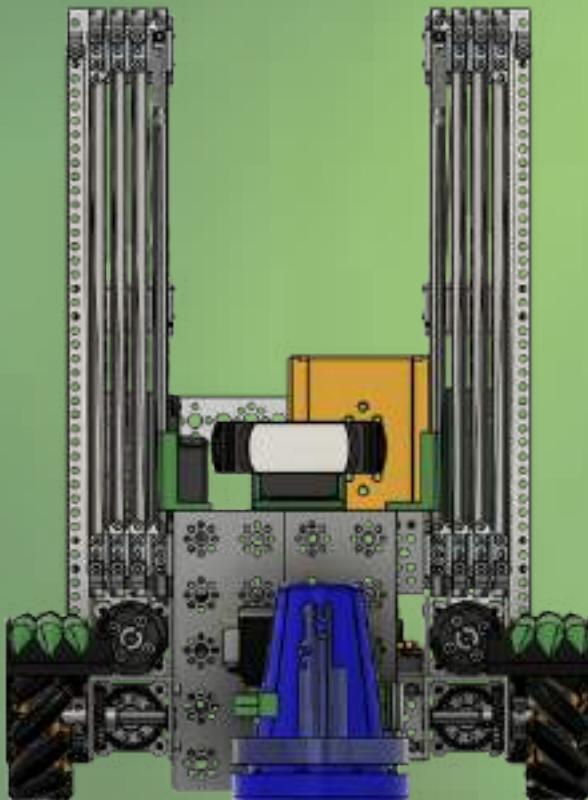
7.5 Observații finale

AVANTAJE	DEZAVANTAJE
mișcare omnidirecțională	probleme cu firul liftului
stabilitate conferită de lățimea șasiului și de cele două lifturi	dimensiunea șasiului pe terenul aglomerat de joc
atingerea înălțimii dorite	geheara care s-a dovedit ineficientă



8. Robotul final

8.1 Proiectarea 3D cu schimbări



În timpul repetatelor reparații la lifturi ne-am dat seama că elementele de protecție imprimante pentru varianta anterioară ne îngreunau accesul la sistemul liftului, așa că am renunțat la ele. Pentru a acomoda noul gripper am mutat mai în față lifturile, dar am păstrat bara șasiului în aceeași poziție pentru stabilitate.

În plus, am încercat o îngustare a șasiului și un design cât mai compact, pentru mișcarea mai ușoară pe teren. Am amplasat un Expansion Hub vertical și unul orizontal pentru a valorifica la maxim spațiul din interiorul robotului.

Pentru reducerea dimensiunilor s-au achiziționat două bări GoBilda U-Channel mai scurte și s-au tăiat două plăci TETRIX.

Camera a fost mutată pe lift, protejând-o astfel de eventualele ciocniri cu alți roboți. În plus, această schimbare asigura păstrarea poziției ei pentru o autonomie optimă și plasarea ei central ne garanta vederea conului cu sleeve mereu.

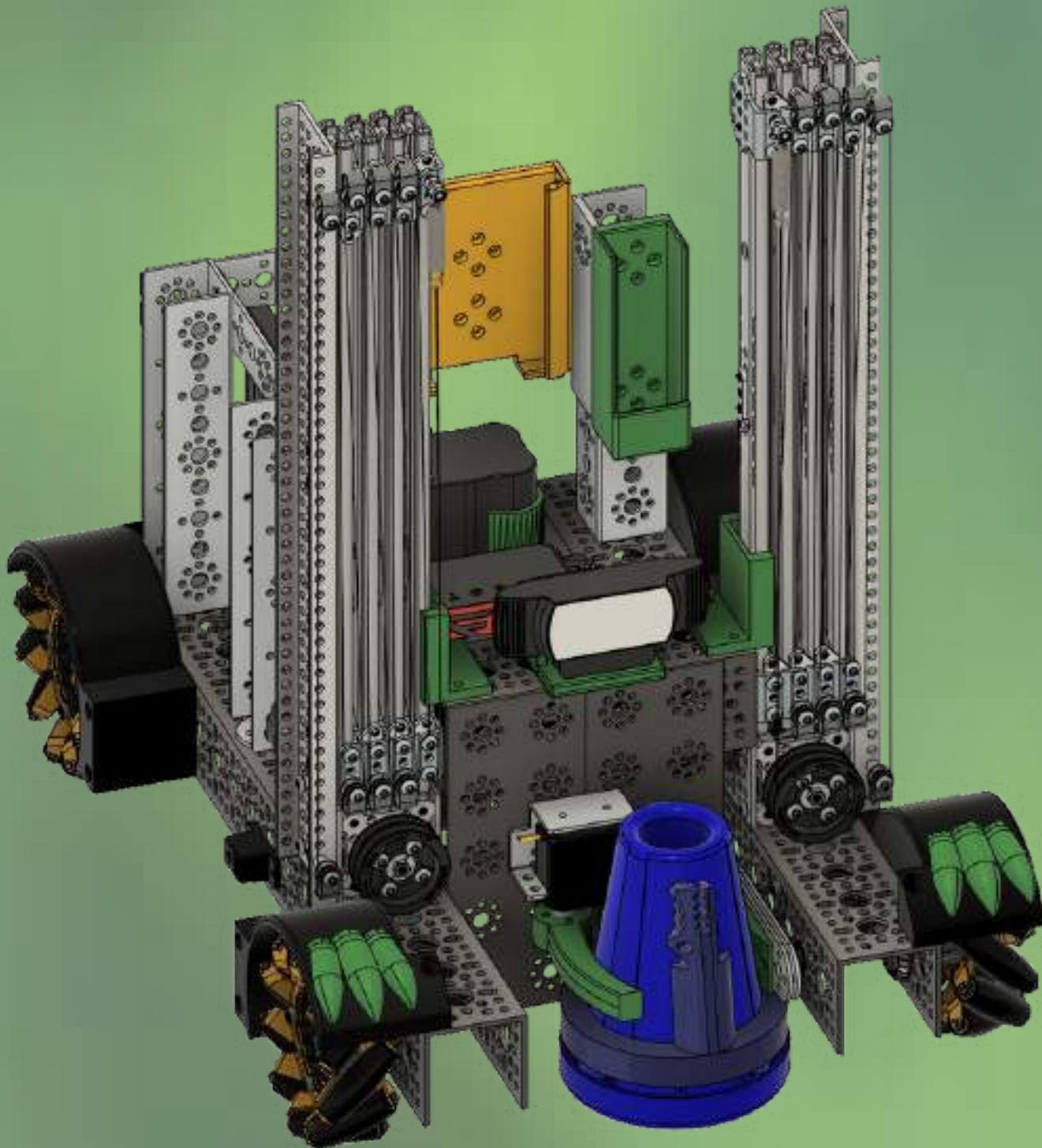


BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

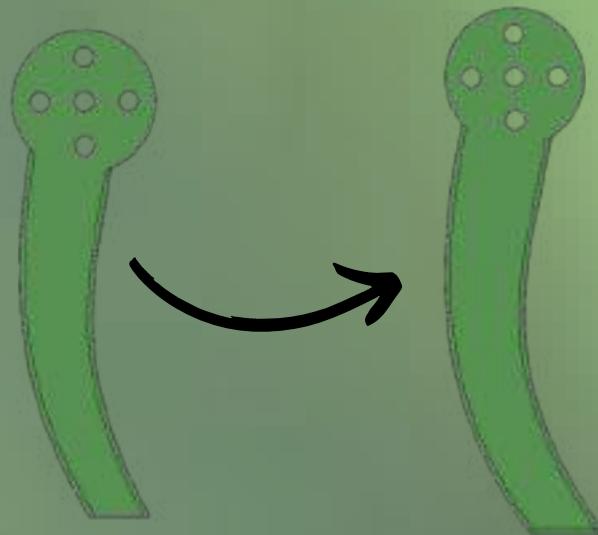
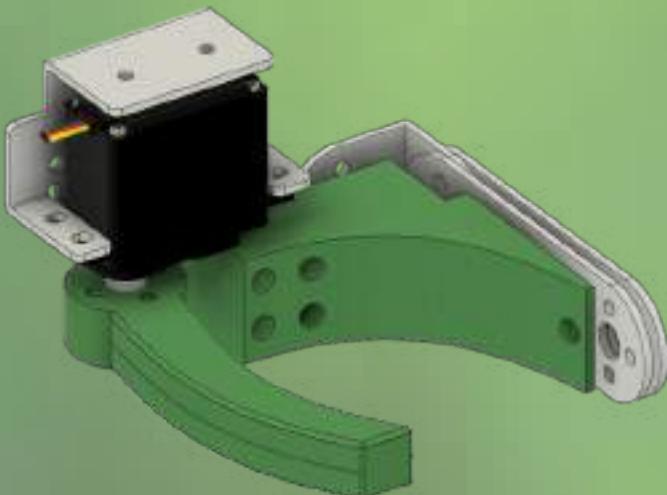
#RO065





8.2 Single servo gripper

Fiindcă am observat inconsistențe în ceea ce privea capacitatea gripper-ului anterior de a apuca conurile din stack datorită dimensiunii sale mari, am decis să înlocuim designul acestuia cu unul mai minimalist. Inspirați de cleștele unui crab, am decis ca în componență gripper-ului actual să avem o singură parte mobilă care împinge conul într-o componentă statică deoarece este suficientă pentru a putea apuca un con, iar astfel am economisit spațiu, renunțând la un servo. În plus, am prins pe gripper o bandă adezivă cu o parte poroasă, de burete.



După mai multe teste, am decis să mărim lungimea componentei mobile pentru a putea apuca mai bine conul cu ajutorul gripper-ului.



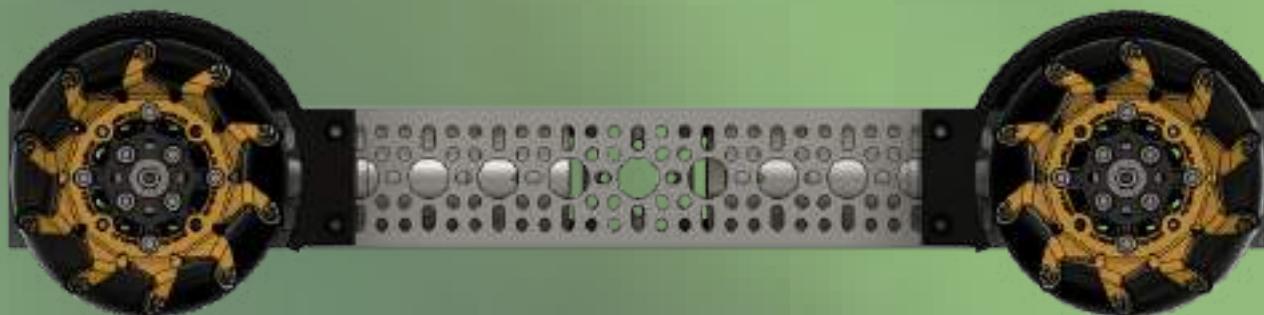
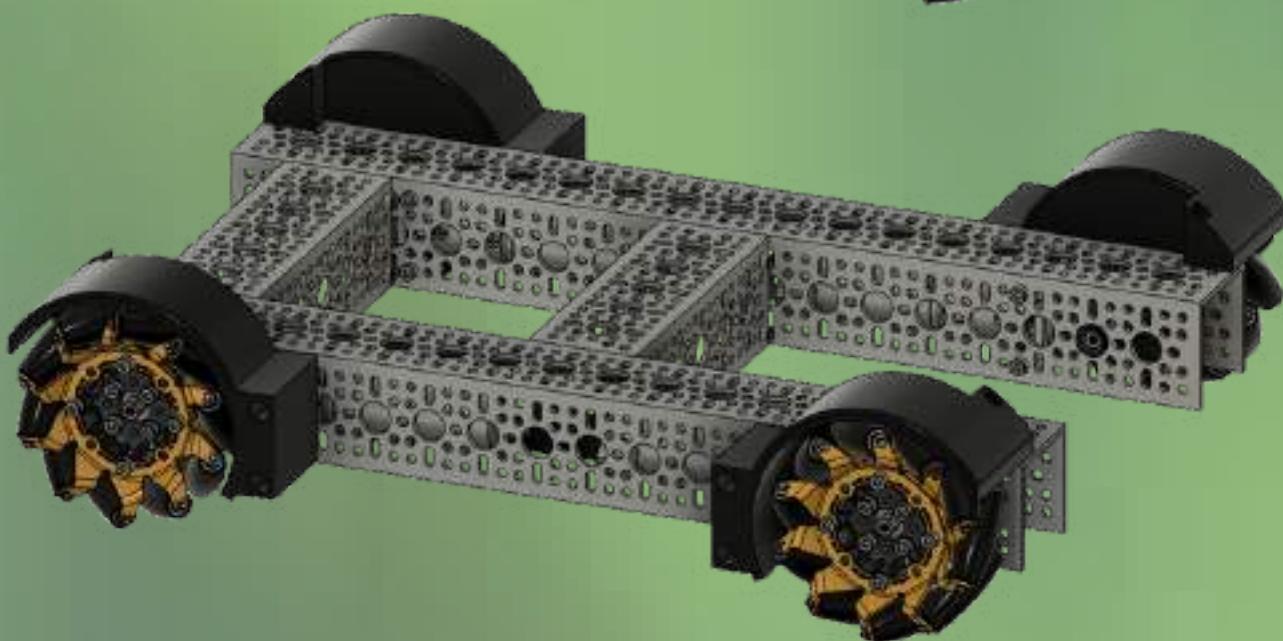
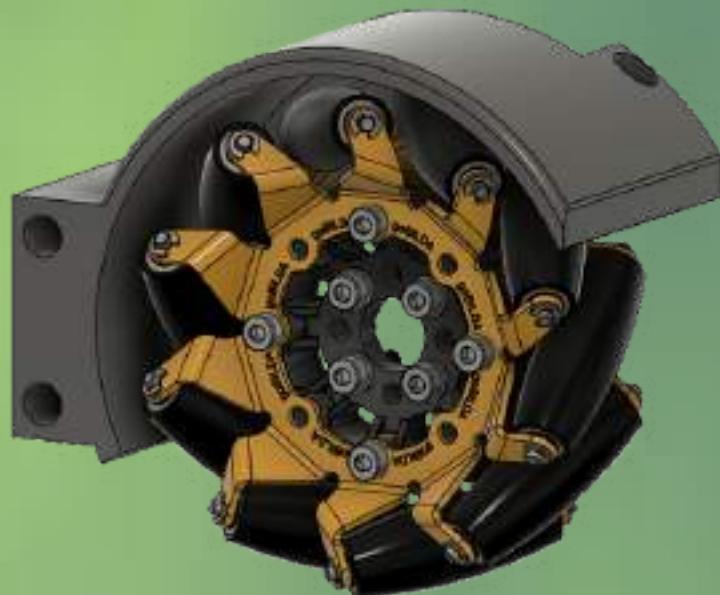
BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

8.3 Covere de roți

În urma incidentelor petrecute în cadrul participării la demo-ul din Dej, în care firul unui lift s-a înfășurat în jurul axului unei roți, am decis să proiectăm niște apărătoare prevenind astfel de incidente din a se mai întâmpla și în același timp îmbunătățind aspectul robotului.



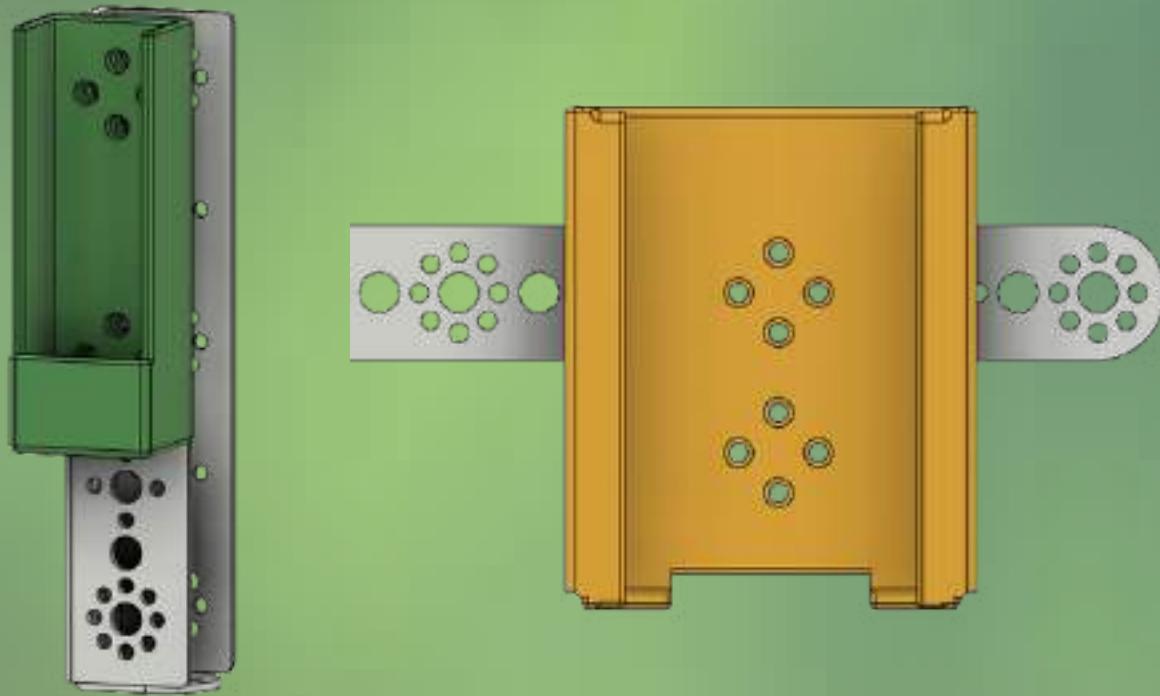


BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

8.4 Suport USB Hub și holder telefon nou



Pentru a evita complicații în procesul de cable management și mai ales prevenirea deconectării cablurilor în timpul operării robotului, am decis să imprimăm suporti atât pentru USB Hub-ul care face posibilă conexiunea dintre camera web, telefon și Expansion Hub-ul din robot, cât și pentru noul telefon, care are rol de Robot Controller. Am achiziționat un Moto E5 Play, realizând o îmbunătățire tehnologică de la telefonul anterior, un Moto G4.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

8.5 Observații finale și evaluarea riscurilor

Varianta actuală de robot este cea mai eficientă și agilă de până acum, reușind să aducă în medie 120 de puncte alianței dacă nu întâmpină probleme tehnice sau interferențe repetitive din partea altor roboți. Punctul forte al robotului nostru este agilitatea sa, acesta fiind capabil să completeze circuite pe teren, nefiind limitat la strategia de stacking pe un singur junction. În prezent, riscul cel mai mare la care este predispus robotul este acela ca autonomia să dea greș din cauza surselor de eroare acumulate în timp, iar astfel robotul să eșueze în procesul de plasare a conurilor pe junction.

AVANTAJE	DEZAVANTAJE
dimensiune redusă -> agilitate	Stabilitatea robotului mai redusă decât la versiunile anterioare
utilizarea unui singur servo gripper eficient	autonomie limitată
stabilitatea lifturilor	-
	-

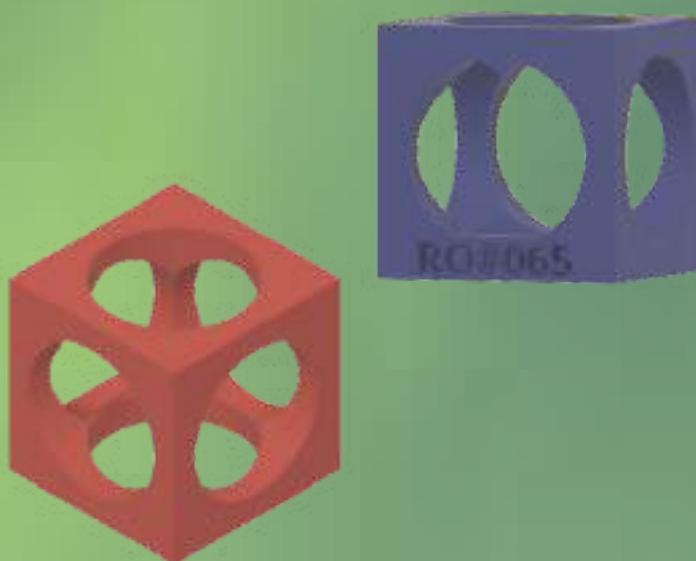




9. Team Element

9.1 Varianta 1: Cub

Design-ul elementului a fost realizat în OnShape, acesta a fost dezvoltat pentru prima variantă de gripper, este gol pe interior și dispune de spații libere circulare pe fiecare față, pentru ca acesta să poată fi prins indiferent de orientare.



9.2 Varianta 2: Vază



Odată ce am îmbunătățit gripper-ul, am constatat că acesta nu ar mai putea prinde team element-ul cubic, așa că ne-am gândit să creăm un element care este asemănător conurilor din joc. Cea mai bună idee pe care am putut-o dezvolta a fost să luam ca punct de început, un model de vază. În continuare, ne-am decis să îi decupăm partea inferioară pentru ca acesta să poată fi introdus pe junction.

9.3 Varianta 3: Coroană pentru con

După o analiză succintă am constatat că dacă unim team elementul cu obiectul de joc putem obține un punctaj mai mare cu 5 puncte, cu ușurință, așadar am proiectat o coroană care se introduce pe con cu o acuratețe milimetrică.



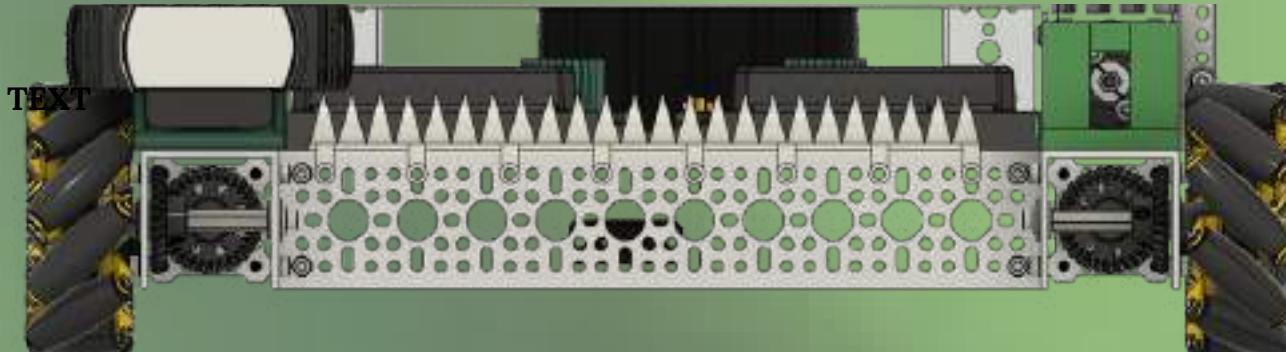
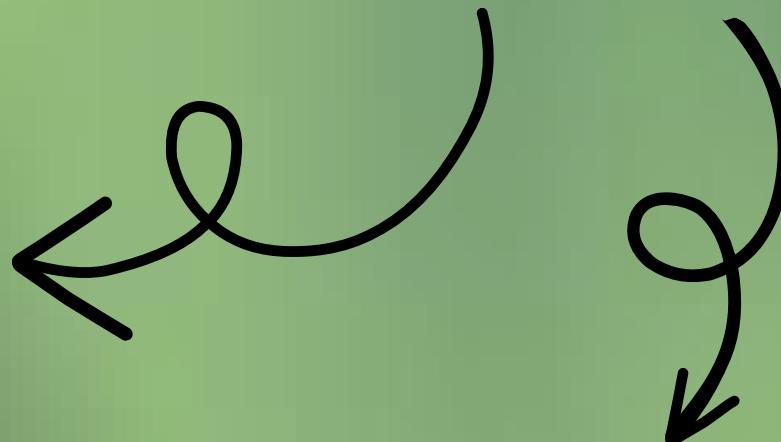


BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

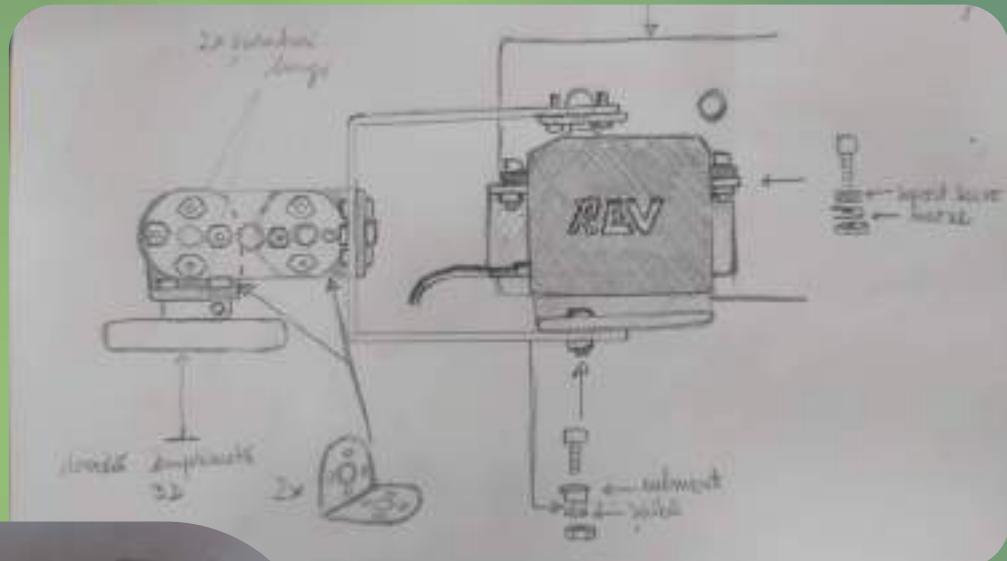
10. Elemente de branding





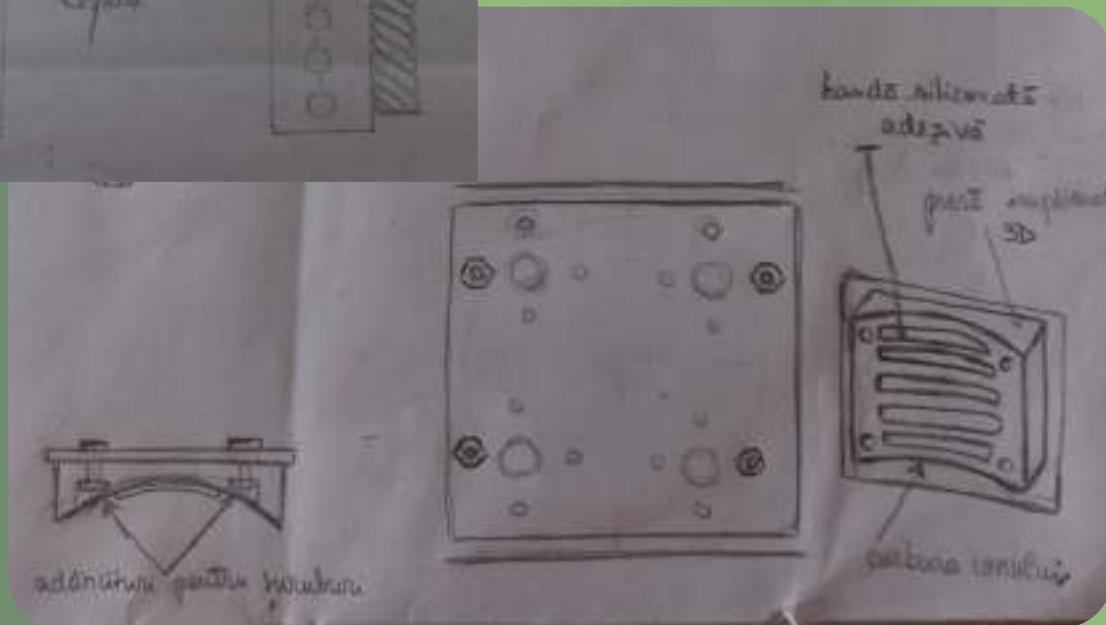
11. Schite și Design 2D

Sistem initial de gripper



**Şasiul îngustat,
modificat pentru o
stabilitate ridicată**

Elementul imprimat 3D din primul design al gripper-ului





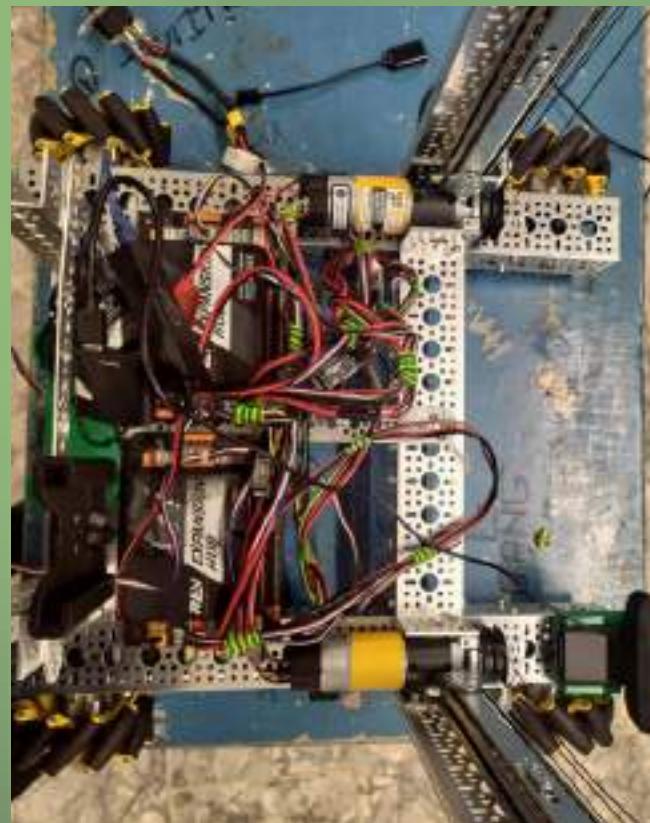
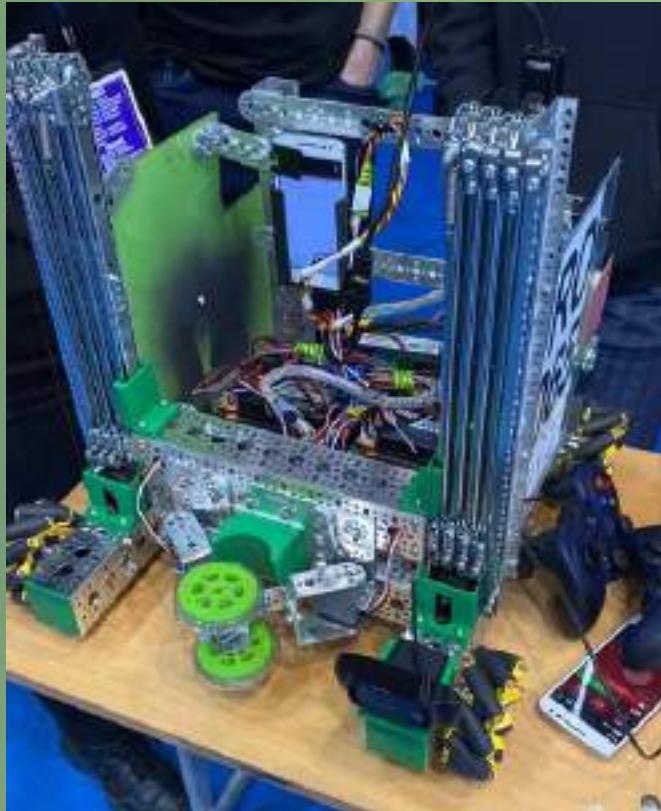
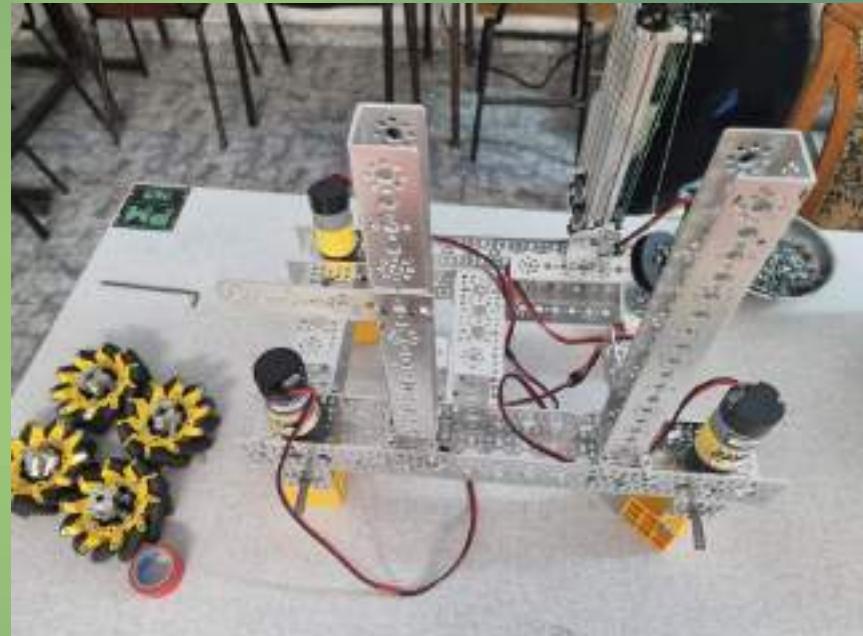
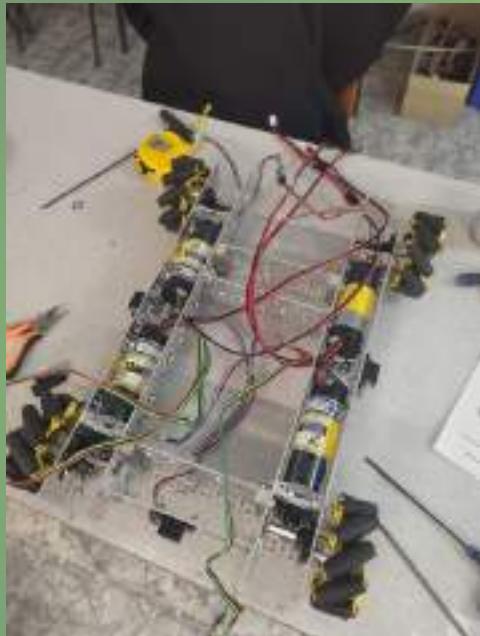
BRD

FIRST
TECH CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065

12. Poze din timpul construirii robotului





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065





BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE

NATIE
PRIN EDUCATIE

#RO065





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Programare



1. Arhitectura

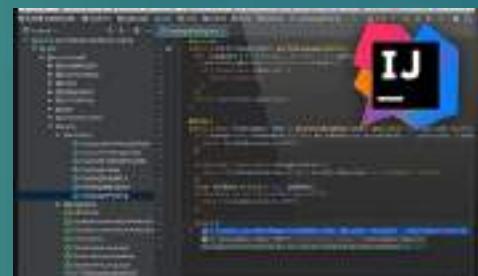
1.1. Software folosit

Prima alegere pe care a trebuit să o facem este mediul de programare pe care urma să îl folosim. Am decis să programăm exclusiv în IntelliJ IDEA, pentru că oferă aceleasi capabilități ca și Android Studio, dar este mai actualizat și oferă o librărie mai largă de plugin-uri. De asemenea, vom folosi un sistem de Version Control, cel mai popular fiind git. Am ales GitHub pentru a ne ține proiectul în cloud, de unde să îl putem accesa oricând.

Pe partea de librării folosite, menționăm următoarele:

- Lombok
- FTCLib
- RoadRunner (și FTC Dashboard inclus)
- EasyOpenCV

Despre ultimele 2 vom discuta în capitolele lor aferente.



Lombok este o librărie nespecifică FTC, ce vine în ajutorul generării de accesori (getters/setters) pentru câmpurile claselor. Acesta ne oferă niște anotări ce vor genera automat metodele aferente și vor fi prezente la compilare. Totodată aici a apărut și nevoia de a folosi IntelliJ IDEA, fiindcă doar aici există plugin-ul dedicat pentru a recunoaște aceste metode, altfel ar apărea ca niște erori de compilare până la rularea programului pe Robot Controller.

FTCLib este o librărie ce dispune de o multitudine de clase de ajutor, în special pe partea de accesare a butoanelor controller-elor. O altă clasă folosită a fost cea de PIDController, care după cum îi spune numele, implementează funcționalitatea unui astfel de controller, și vom discuta despre acesta în cele ce urmează.

1.1.1. Libraria RoadRunner

Aceasta este cea mai importantă librărie pentru partea de autonomie a robotului. RoadRunner ne permite să creăm traекторii și drumuri, să avem control asupra accelerării și vitezei pe fiecare tronson. Această librărie mai dispune de un sistem de coordonate, conform cu punctele de referință din manualul de joc.

Pentru a folosi librăria, am importat clasele din „quickstart”, un repository pe GitHub ce dispune de uneltele necesare calibrării robotului și construirii de drumuri.



Un alt aspect important de discutat este modelul pe care am mers pentru construirea autonomiei. Vom folosi varianta asincronă de urmărire a traectoriilor, împreună cu un model Finite State Machine. Practic, noi vom defini toate stările pe care robotul nostru le are în perioada autonomă, de la parcare la ridicare lift, la deschidere clești, și vom folosi o intrucțiune switch pentru a actualiza starea și a da comenzi mai departe robotului. Această modalitate ne permite să rulăm alte lucruri în background, în special actualizarea poziției liftului, prin controller-ul PID intern.

1.1.2. Librăria EasyOpenCV

Această librărie acționează ca o interfață pentru a folosi OpenCV, dar în Java. Cheia funcționării ei stă tot în C++, apelurile fiind făcute la funcții de tip native, ce rulează direct pe hardware-ul Robot Controller-ului, nemairăscând prin Java Virtual Machine.

Librăria a fost crucială pentru autonomie, pentru a integra detecția signal sleeve-ului nostru, asigurându-ne 20 de puncte pentru parcare.

1.2. Organizarea proiectului

1.2.1 Sistemul de pachete

Pentru a fi mai ușor de urmărit și de întreținut, proiectul nostru este organizat în următoarele pachete:

- control
 - Pachetul conține clasele ce integrează sistemele de control pentru lift, clești și roți
- hardware
 - Aici se află clasa RobotHardware, ce conține toate piesele hardware legate la Expansion Hub-uri
- opmodes
 - Orice OpMode, fie de test, debugging sau folosit în competiție se găsește aici
- roadrunner
 - Clasele specifice luate din RoadRunner-quickstart
- util
 - Clase cu constante pentru calcule

1.2.1 Abstractizare hardware

Cu scopul de a reutiliza secvențe logice, am definit următoarele interfețe, ce abstractizează funcțiile mai multor sisteme de pe robot.

Interfața Drivetrain oferă 2 metode supraîncărcate pentru a coordona motoarele de pe șasiu.



2. Perioada de autonomie

2.1. Strategie

Varianta 1

Obiectiv: Robotul parchează

1. Se detectează locul de parcare pentru finalul perioadei autonome, folosind camera web instalată pe lift. Folosim AprilTag-uri pe cele 3 fețe ale signal sleeve-ului, fiecare fiind aferent unui loc de parcare diferit. Pentru eficiență, această identificare se întâmplă în perioada de initializare a robotului, înainte să apăsăm pe START.
2. În funcție de locul de parcare indicat de sleeve robotul va merge în stânga și apoi în față pentru a evita să agațe base junction-ul.

Varianta 2

Obiectiv: Robotul plasează conul preîncărcat, două conuri din stivă și se parchează

1. Se detectează locul de parcare pentru finalul perioadei autonome, folosind camera web instalată pe lift. Folosim AprilTag-uri pe cele 3 fețe ale signal sleeve-ului, fiecare fiind aferent unui loc de parcare diferit. Pentru eficiență, această identificare se întâmplă în perioada de initializare a robotului, înainte să apăsăm pe START.
2. Se deplasează spre high junction-ul aflat între rândurile C-D de tile-uri pe partea de interior a terenului și marchează conul preîncărcat
3. Ne îndreptăm spre stivă și luăm primul con din ea
4. Ne întoarcem spre high junction și marcăm conul din robot
5. Repetăm încă odată de la pasul 3 iar la final robotul se parchează

Varianta 3

Obiectiv: Robotul plasează conul preîncărcat, 4 conuri din stivă și se parchează

1. Se detectează locul de parcare pentru finalul perioadei autonome, folosind camera web instalată pe lift. Folosim AprilTag-uri pe cele 3 fețe ale signal sleeve-ului, fiecare fiind aferent unui loc de parcare diferit. Pentru eficiență, această identificare se întâmplă în perioada de initializare a robotului, înainte să apăsăm pe START.
2. Se deplasează spre high junction-ul aflat între rândurile C-D de tile-uri pe o traiectorie creată cu spline-uri și marchează conul preîncărcat
3. Ne îndreptăm spre stivă și luăm primul conul de deasupra
4. Ne întoarcem spre high junction și marcăm conul din robot
5. Repetăm încă de trei ori de la pasul 3 iar la final robotul se parchează

Nota: toate traiectoriile de la varianta 3 au fost create cu spline-uri pe deosebire de la varianta 2 au fost făcute manual și sunt mult mai lente



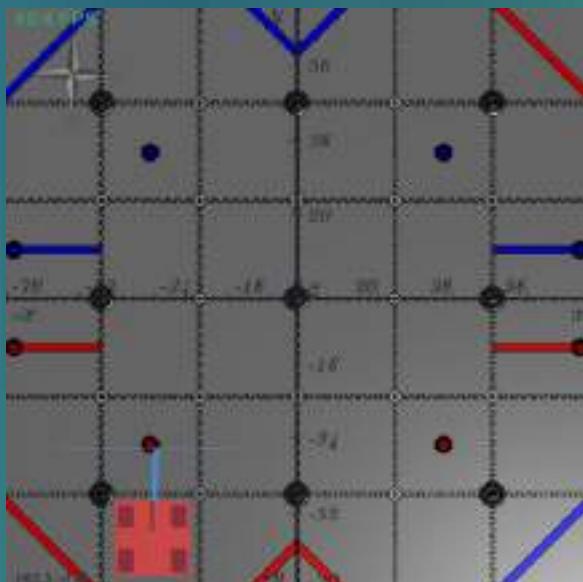
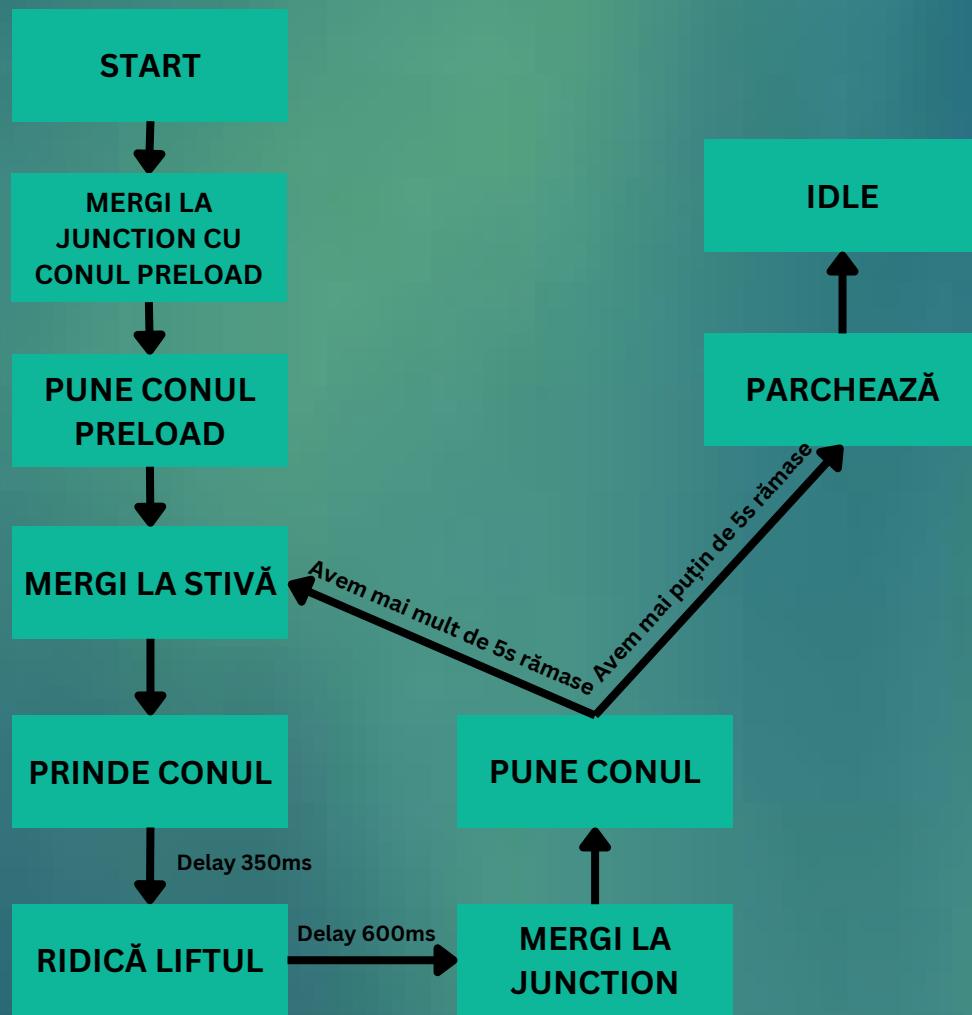
BRD

FIRST
TECH
CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

2.2. Finite state machine

Pentru perioada de autonomie, am folosit un finite state machine, iar aceasta este structura de stări folosite



2.3. Diagrame trasee posibile ale autonomiei

Primul traseu a fost gândit simplu, strict pentru parcare.

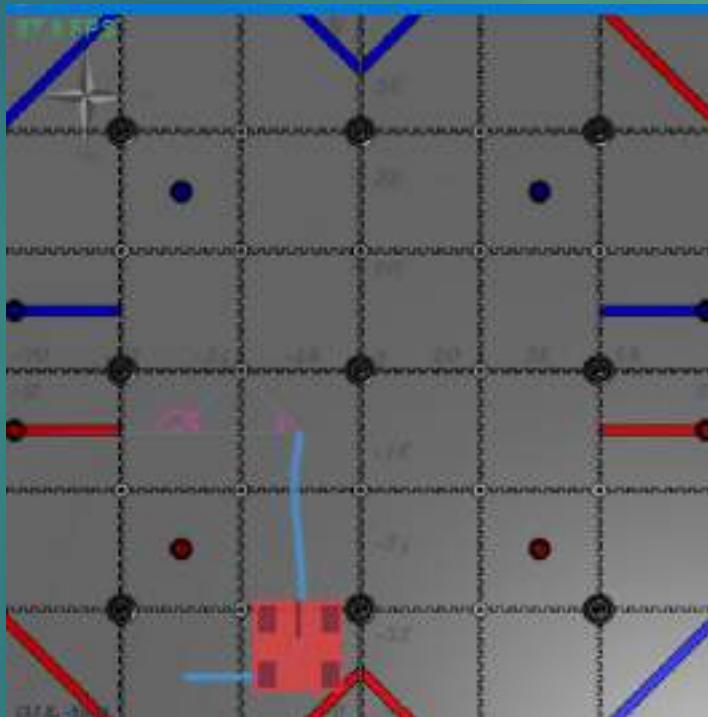
1. Un lineTo în față, pentru poziționare în unul dintre cele trei locuri de parcare.
2. Un lineTo în stânga, respectiv dreapta, sau niciunul, depinzând de locația dorită.



BRD

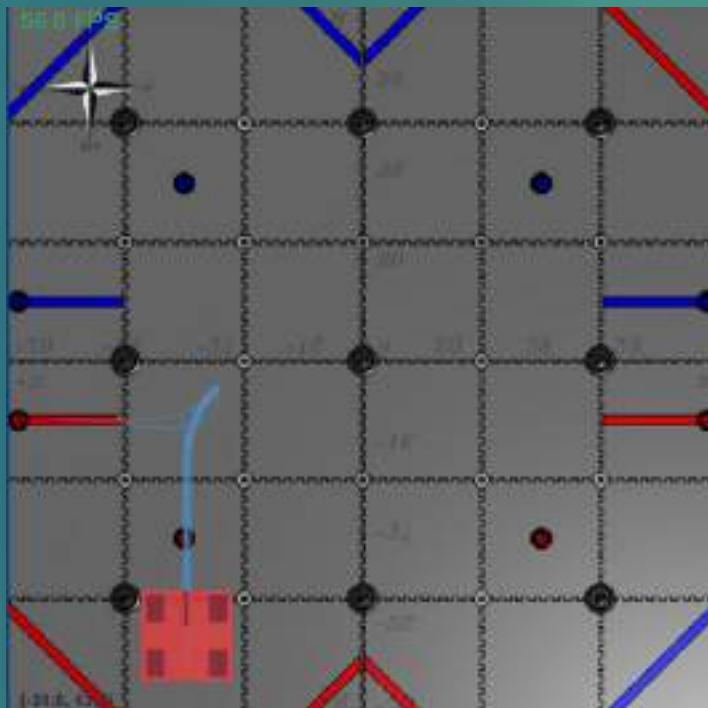
FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065



Al doilea traseu gândit:

1. Un spline pe și o linie pentru a pune conul preload.
2. O mișcare în sens invers și o întoarcere pentru a ne poziționa către stack.
3. O linie pentru a ne alinia cu acesta și luăm conul.
4. Ne poziționăm spre junction cu încă o mișcare liniară în sens invers și o întoarcere.
5. Ne ducem la junction și punem conul.
6. Pașii de la 2 se repetă încă o dată și ne parcăm.



Al treilea traseu gândit:

1. Executăm un spline până la junction și punem conul preload.
2. Executăm alt spline din primul pentru a ne poziționa la stack și a lua un con.
3. Facem un al treilea spline pentru a ne întoarce la junction și să punem conul.
4. Repetăm acești trei pași încă de trei ori, pentru a pune 3 conuri, iar după aceea ne parcăm.

Acest traseu este format integral din spline-uri, care eficientizează cu mult timpul, față de liniile și întoarcerile de la traseul al doilea.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

3. Navigare

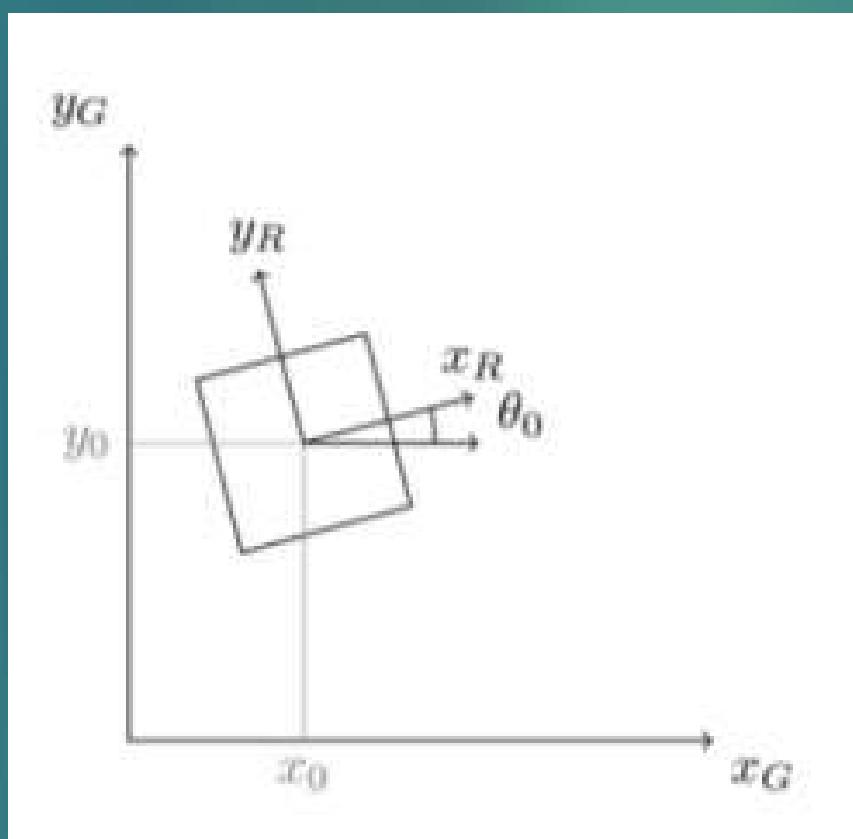
Navigarea este abilitatea robotului de a se localiza în timp real și de a urmări trasee. Folosim Road Runner - o bibliotecă de planificare a mișcării robotului concepută pentru navigare și profilarea mișcării. În continuare vom explica ce concepte și funcții folosim pentru navigarea robotului nostru.

3.1 Sistem de coordonate

Pentru a descrie mișcarea 2D, avem nevoie de un sistem global de coordonate. În acest sistem global, poziția robotului poate fi descrisă folosind coordonatele carteziene (x , y). În plus față de poziția liniară, robotul are o orientare θ definită ca unghiul dintre partea din față a robotului și axa x globală. Coordonatele și orientarea robotului constituie poziția robotului (Pose2d).

Vectorii și pozițiile 2D sunt încorporate în bibliotecă și servesc drept primitive pentru multe alte clase.

```
new Vector2d( x: -78, y: -560 );
new Pose2d( x: -40, y: 80, Math.toRadians(180));
```

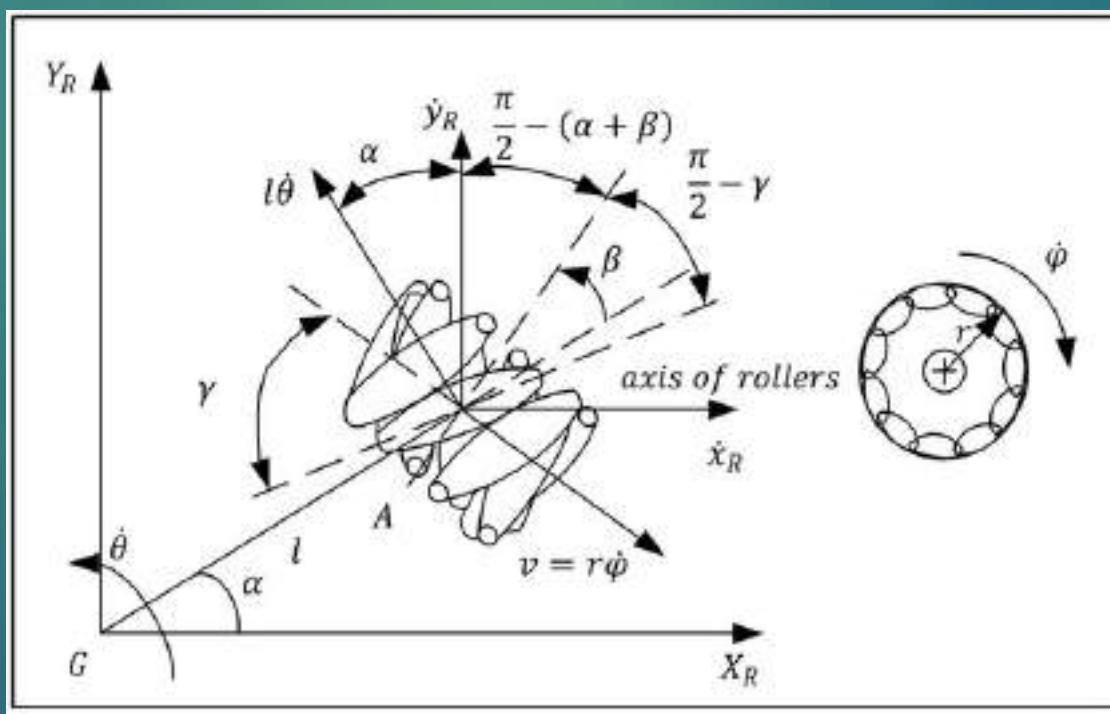


În plus, față de sistemul de coordonate global, există un sistem de coordonate al robotului care se deplasează împreună cu acesta. Traseele sunt reprezentate mai convenabil în cadrul global în timp ce viteza robotului este reprezentată mai convenabil în cadrul robotului. Din cauza aceasta, Road Runner se face schimbul între sistemul de coordonate global și sistemul de coordonate local al robotului.



3.2 Localizarea

Localizarea este capacitatea robotului de a-și estima în mod eficient poziția în timp real. În prezent, software-ul se bazează în principal pe datele preluate de la encoderele roților de odometrie, iar pentru recalibrare în cazul unor erori semnificative, pe datele primite de la camera care detectează în timp real navigation target-urile poziționate pe peretele terenului.



Avantajele roții Mecanum și ale roții omnidirectionale sunt flexibilitatea și comoditatea. Roata omnidirectională, după cum sugerează și numele, se poate deplasa în orice direcție, la orice unghi și în orice direcție.

Prin urmare, în comparație cu metoda tradițională de acționare diferențială, roata omnidirectională poate finaliza rotația în timpul translației, fără a se roti mai întâi și apoi a se translata.

Ceea ce face ca roata Omni să fie unică sunt anvelopele sale speciale. O roată omnidirectională nu este doar un butuc, ci o combinație de mai multe anvelope. Corpul său principal este o roată centrală mare, iar la periferia roții centrale se află o roată mică a cărei direcție a axei centrale este perpendiculară pe roata centrală.

Ca și roțile obișnuite, roata centrală mare se poate roti în jurul axei sale centrale, în timp ce roțile mici din jur pot face ca roata omnidirectională să se rotească în direcția paralelă cu axa centrală.



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Parametrii de configurare și vitezele sistemului sunt definite după cum urmează:

- x, y, θ , poziția robotului (x, y) și orientarea e (Unghiul dintre X și XR);
- XGY, cadrul inerțial; x, y sunt coordonatele punctului de referință O în baza inerțială;
- XROYR, cadrul de bază al robotului; Sistemul de coordonate carteziene asociat mișcării centrului robotului;
- SiPiEi, sistemul de coordonate al celei a i-a roți în punctul central al roții Pi;
- O, Pi, baza inerțială a robotului în cadrul robotului $Pi = \{XPi, YPi\}$ centrul axei de rotație a roții i;
- OPi, este un vector care indică distanța dintre centrul robotului și centrul roții i;
- lix, liy, lix, jumătate din distanța dintre roțile din față și liy jumătate din distanța dintre roțile din față și roțile din spate.
- ri, indică raza roții i (Distanța dintre centrul roții și centrul rolei)
- rr, indică raza rolelor de pe roți.
- α_i , unghiul dintre OPi și XR;
- β_i , unghiul dintre Si și XR;
- γ_i , unghiul dintre vir și Ei ;
- ω_i [rad/s], viteza unghiulară a roților;
- $v_i \omega$ [m/s], $i = 0,1,2,3 \in R$, este vectorul viteză corespunzător rotațiilor roților
- vir, viteza rolei pasive din roata i;
- $[w_{si} w_{ei} \omega_i]_T$, Viteza generalizată a punctului Pi din cadrul SiPiEi;
- $[v_{Si} v_{Ei} \omega_i]_T$, Viteza generalizată a punctului Pi din cadrul XROYR;
- vx, vy [m/s] - Viteza liniară a robotului;
- wz [rad/s] - Viteza unghiulară a robotului;

i	Roți	α_i	β_i	γ_i	li	lix	liy
0	1sw	$\pi/4$	$-\pi/4$	$-\pi/4$	1	lx	ly
1	2sw	$-\pi/4$	$\pi/4$	$\pi/4$	1	lx	ly
2	3sw	$3\pi/4$	$\pi/4$	$\pi/4$	1	lx	ly
3	4sw	$-3\pi/4$	$-\pi/2$	$-\pi/4$	1	lx	ly



Prin înlocuirea parametrilor din tabelul 1 ajungem la:

$$T = \frac{1}{r} \begin{bmatrix} 1 & -1 & -(l_x + l_y) \\ 1 & 1 & (l_x + l_y) \\ 1 & 1 & -(l_x + l_y) \\ 1 & -1 & (l_x + l_y) \end{bmatrix}$$

$$T^+ = \frac{r}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \\ \frac{1}{(l_x + l_y)} & \frac{1}{(l_x + l_y)} & -\frac{1}{(l_x + l_y)} & \frac{1}{(l_x + l_y)} \end{bmatrix}$$

Formulele pentru cinematica directă și inversă:

$$\begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \omega_4 \end{bmatrix} = \frac{1}{r} \begin{bmatrix} 1 & -1 & -(l_x + l_y) \\ 1 & 1 & (l_x + l_y) \\ 1 & 1 & -(l_x + l_y) \\ 1 & -1 & (l_x + l_y) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ \omega_z \end{bmatrix}.$$

$$\begin{cases} \omega_1 = \frac{1}{r}(v_x - v_y - (l_x + l_y)\omega_z), \\ \omega_2 = \frac{1}{r}(v_x + v_y + (l_x + l_y)\omega_z), \\ \omega_3 = \frac{1}{r}(v_x + v_y - (l_x + l_y)\omega_z), \\ \omega_4 = \frac{1}{r}(v_x - v_y + (l_x + l_y)\omega_z). \end{cases}$$

$$\begin{bmatrix} v_x \\ v_y \\ \omega_z \end{bmatrix} = \frac{r}{4} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & -1 \\ \frac{1}{(l_x + l_y)} & \frac{1}{(l_x + l_y)} & -\frac{1}{(l_x + l_y)} & \frac{1}{(l_x + l_y)} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \omega_3 \\ \omega_4 \end{bmatrix}$$



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE

ROMANIA

NATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Viteza longitudinală:

$$v_x(t) = (\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 + \omega_4) \cdot \frac{r}{4}$$

Viteza transversală:

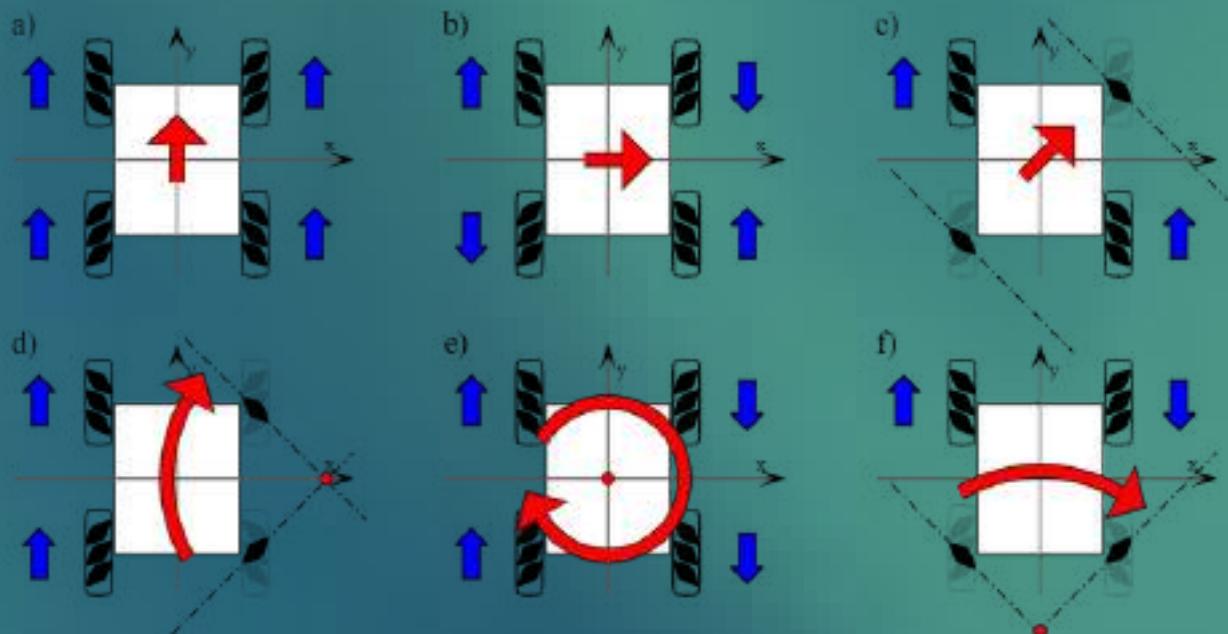
$$v_y(t) = (-\omega_1 + \omega_2 + \omega_3 - \omega_4) \cdot \frac{r}{4}$$

Viteza unghiulară:

$$\omega_z(t) = (-\omega_1 + \omega_2 - \omega_3 + \omega_4) \cdot \frac{r}{4(l_x + l_y)}$$

Viteza rezultată și direcția acesteia în axa de coordonate staționare (x, y, z) pot fi obținute prin următoarele ecuații:

$$\rho = \tan^{-1} \left(\frac{v_y}{v_x} \right) \quad \text{și} \quad v_R = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$





3.3. Trasee parametrice

Cu transformările de coordonate, traseele pot fi specificate la nivel global (adică nu „mergeți înainte 30 de inch și roțiți 90 de grade la dreapta”). Putem crea trasee complexe prin care robotul poate executa o amplitudine mare de mișcări simultan.

3.3.1. Linii

Pentru a descrie aceste căi, vom folosi curbe parametrice. Pentru scopurile noastre, aceste curbe sunt compuse din două funcții variabile $x(t)$ și $y(t)$ care împreună determină forma traseului. Liniile parametrice iau forma: $x(t) = x_0 + v_{xt}$, $y(t) = y_0 + v_{yt}$.

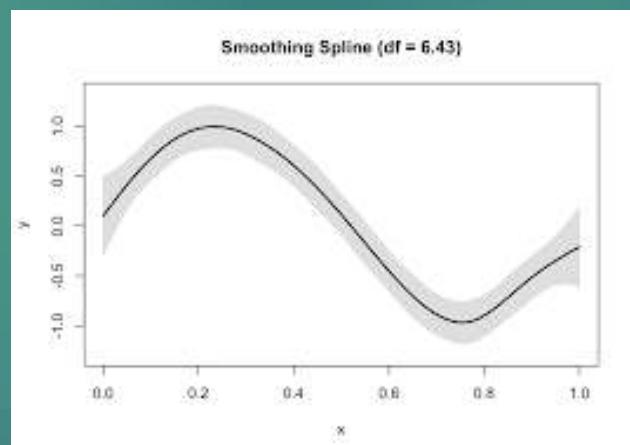
Acest lucru poate fi reprezentat mai convenabil în notația vectorilor: $r(t) = x_0 + vt$. (există o relație între parametrii și vectori; acestea sunt adesea numite funcții cu valori vectoriale).

Liniile și alte funcții parametrice sunt adesea definite pe tot domeniul t ; cu toate acestea, în scopul construirii de path-uri finite, domeniul este constrâns. Road Runner presupune că curbele parametrice sunt definite numai pe $[0,1]$.

Pentru a crea un LineSegment, se furnizează un vector de început și un vector de sfârșit.

3.3.2. Spline-uri

În plus, față de linii, există spline-uri. Spre deosebire de linii, spline-urile pot presupune o varietate de forme curbate. Forma spline-ului este controlată de waypoint-uri la fiecare capăt care specifică poziția dorită, prima derivată, și a doua derivată.



Spline-ul de mai sus a fost creat cu următorul cod:

```
drive.trajectorySequenceBuilder(new Pose2d(-35, -01.5, Math.toRadians(90)))
    .splineToConstantHeading(new Vector2d(-35, -25), Math.toRadians(70))
    .splineToLinearHeading(new Pose2d(-40, -11.7, Math.toRadians(180)), Math.toRadians(0))
    .splineToSplineHeading(new Pose2d(-28.5, -8, Math.toRadians(45)), Math.toRadians(45))
    .build();
```



BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

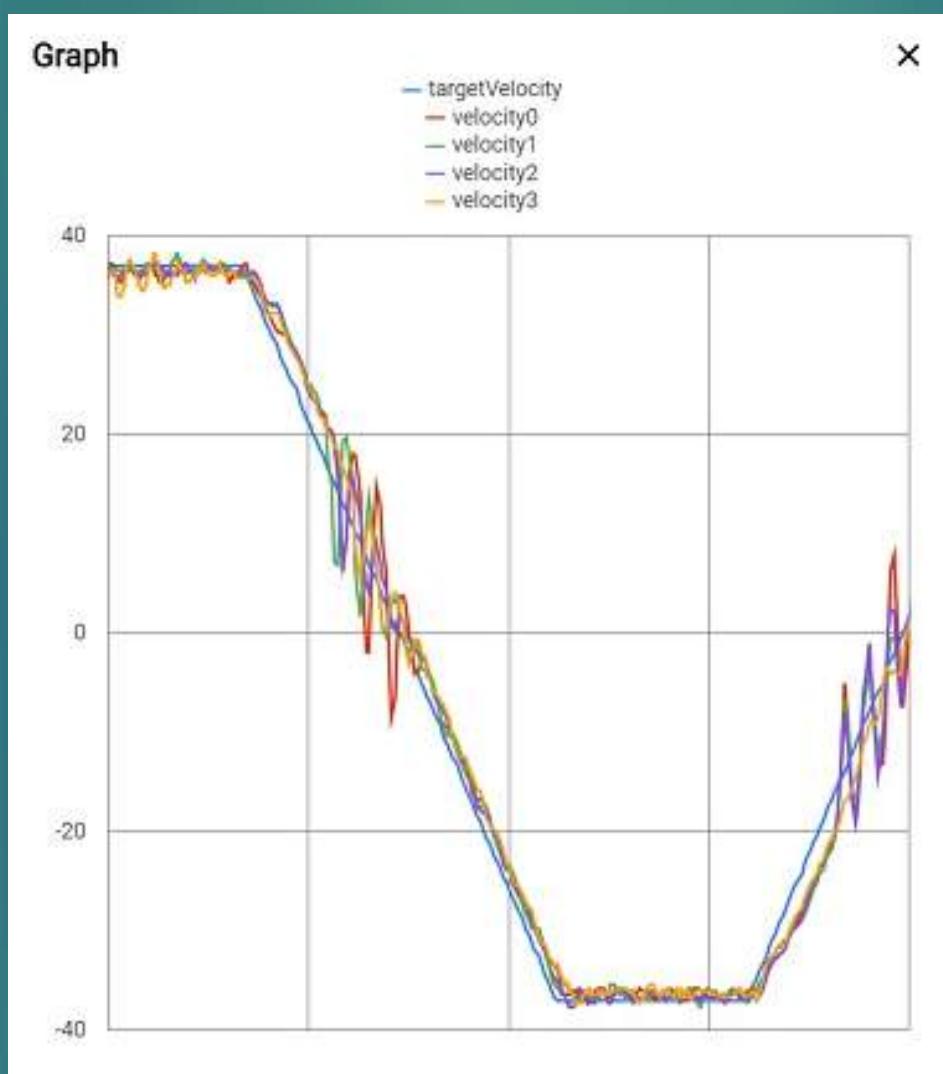
3.4. Controlul mișcării

Pentru a ne putea atinge țintele cu precizie robotul nostru folosește un sistem de control PID al vitezei, prin encoder-ele interne de la motoare. Am ales să mergem pe varianta de PID pentru controlul vitezei din 2 motive:

- Nu avem sistem de odometrie
- Sistemul feedforward nu a dat rezultate aşa de bune

Am încercat și sistemul feedforward, deși recomandat pentru roboți ce implementează odometrie, deoarece ne era recomandat ca fiind mai ușor de configurat. Dar testeile de traiectorie făcute pe prima variantă de autonomie dădeau greși, robotul lovindu-se de un junction din colț.

Avantajul nostru a fost că șasiul nu și-a schimbat formă, iar valorile folosite anul trecut pentru tuning au fost la fel de bune și pentru șasiul acesta.



O bună observație este că am eliminat defazajul la prețul oscilațiilor. Practic noi avem mai multe oscilații în zona de decelerare/accelerare, ca să avem graficele cât mai în sincron cu ținta.



4. Computer vision

Cea mai mare problemă de rezolvat în acest sezon a fost detecția signal sleeve-ului. Sunt 3 variante pe care le-am abordat până să ajungem la cea finală.

Înainte să decidem aceste opțiuni, o primă considerare pe care am făcut-o a fost când vrem să detectăm sleeve-ul. Există 2 opțiuni discutate:

- Lansăm un nou Thread la începutul perioadei autonome (la START) în care vom rula pe ultimul frame obținut algoritmul de detecție ales
- În perioada de inițializare, actualizăm în continuu detecția pe care o avem în față. Astfel ținem cont și de randomizarea de dinainte de joc.

Prima opțiune de detecție a fost rapid înlăturată din instabilitatea pe care o aducea SDK-ului. Din alte spuse pe forumul oficial FTC, în general multithreading-ul nu este recomandat pentru că poate duce la erori de memorie. Astfel am rămas pe a doua opțiune, și mai jos este un exemplu în pseudocod.

```
- While OpModeInInit Do
    last_detection = GetLatestDetection()
Endwhile

If last_detection == Null
    last_detection = SecondParkingSpot
Endif
```

Acel if este necesar pentru a avea în orice condiție o parcare, chiar dacă nu este cea corectă.

În primă fază am vrut să evităm folosirea de Machine Learning fiindcă știam că presupune colectare de date și poate să nu fie foarte precis. Ne-am orientat spre niște opțiuni de detecție ce aveau în spate algoritmi și protocoale bine definite, cum ar fi un cod QR. Am ajuns astfel să încercăm demonstrativ librăria ZXing în afara SDK-ului FTC.

Am folosit un sistem ce mai este întâlnit la validarea certificatelor, anume că textul din codul QR ar fi criptat cu un algoritm simetric (am folosit AES256 ce se găsește integrat în Java) și textul criptat ar fi apoi transformat în baza 64 și pus în codul QR. Librăria a mers bine cât timp i-am dat imagini de tip BufferedImage, dar acest tip de date face parte din pachetul java.awt.Image ce nu există în forkul de Android.



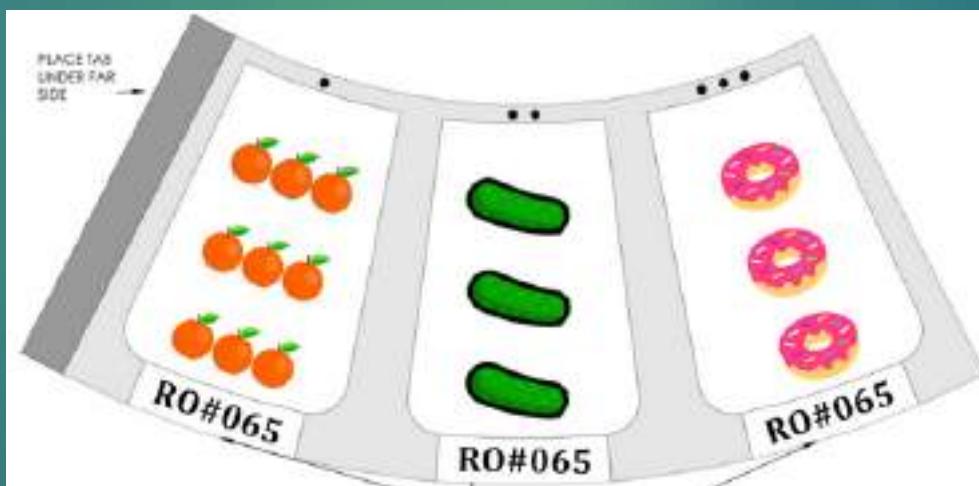
BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Deja a apărut prima problemă: trebuia cumva să creăm din Bitmap (tipul de imagine din API-ul de la Android) un vector de pixeli pentru a fi dat mai departe API-ului librăriei. Acest lucru s-a dovedit a fi prea complicat pentru ce aveam noi nevoie și am decis să ne întoarcem la Machine Learning.

Urmând sfaturile de pe site-ul oficial FTC, primul nostru sleeve a avut ca și obiecte castraveți, portocale și gogoși.



Am colectat un total de 900 de imagini din filmări. Am avut 3 filmări pentru fiecare formă pentru conul roșu: una din față și una din profil cu lumina din sală aprinsă, și una din față cu lumina stinsă. Pentru conul albastru am avut doar câte 2 filmări la fiecare formă: din față și din profil cu lumina aprinsă.

O altă problemă ce a apărut pentru a fost ce librărie de procesare vom folosi. Puteam folosi Vuforia, care e deja integrat cu TensorFlow și atunci nu ar mai fi necesar EasyOpenCV, dar în același timp ar fi mai lent și nu avem nevoie de toata partea de localizare pe care o oferă Vuforia. Pe partea de implementare, aveam nevoie de 2 lucruri: Un FrameGenerator pe care să îl dăm mai departe API-ului TensorFlow, și tot în această interfață aveam nevoie de un obiect CameraInformation care să aibe variabile despre camera web, cum ar fi dimensiunile și distanțele focale pe ambele axe. Am contactat-o pe Liz Looney, una din voluntarii Google care a lucrat la librăria TensorFlow din FTC SDK și care a integrat Vuforia cu TensorFlow, ca să o întrebăm cum ar trebui să implementăm FrameGenerator cu EasyOpenCV. Ea ne-a trimis un exemplu de cod ce asuma o cameră mobilă ca și sursă de imagini, dar uitându-ne prin codul de la Vuforia am putut să ne dăm seama ce trebuie înlocuit ca să meargă pe camera noastră web. Nu am mai ajuns să testăm varianta pe OpenCV, dar am învățat să integrăm 2 librării diferite.



BRD

FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

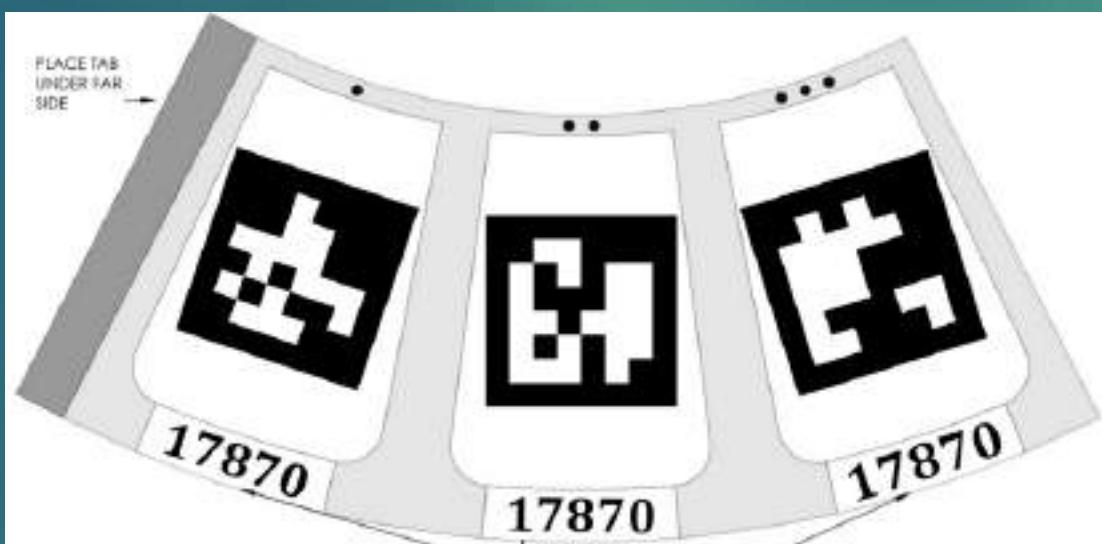
#RO065

În testele făcute acasă parcarea părea să funcționeze, dar la primul demo luminozitatea a făcut ca AI-ul să confundă baza conului albastru cu un castravete, și am fost forțați să renunțăm pe moment la modelul nostru, întorcându-ne la cel dat de FTC.

Am decis astfel să confectionăm o a doua variantă, cu culori mai vibrante și forme mai neregulate, schimbând astfel portocalele și castravetii pe flăcări și trifoi.



Ce-a de a doua variantă nu a mai ajuns să fie folosită, deoarece la același demo am întrebat un membru din echipa Vectron despre ce foloseau ei pe sleeve. Multe echipe aveau „ceva imagini criptice” ce păreau a fi corelate între ele dar nu ne puteam da seama ce erau, până un membru Vectron a spus că sunt April Tags. O căutare rapidă ne-a arătat că există o librărie dedicată pentru EasyOpenCV care implementă detecția de April Tags, aşa că am adăugat-o în proiect. Cu codul dat exemplu pentru Pipeline, am mai avut doar de ales ce tag-uri am vrea pe sleeve. Aveam 587 de modele diferite, primele 20 erau deja în variantă PDF și puteau fi ușor descărcate, dar noi am optat să alegem alte 3 modele și să le desenăm în Photoshop de la ca apoi să le dăm rescale. Această decizie a fost luată ca să reducem şansele de interferență cu alte echipe din teren.





BRD

FIRST
TECH CHALLENGENATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

5. Perioada TeleOp

5.1 Strategie

TeleOp

1. Preluarea conurilor din stivă
2. Plasarea lor pe cât mai multe junction pentru capturarea lor
3. Preluarea a cât mai multe conuri de la human player și capturarea a cât mai multor junction-uri pentru a creea un circuit

Endgame

1. Plasarea beacon-ului pe un junction din teritoriul advers
2. Parcarea într-una dintre station-uri

5.2 Maparea gamepad-urilor

Gamepad 1: mișcare



Gamepad 2: control lift



Gamepad 2: control gheară + reset





BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

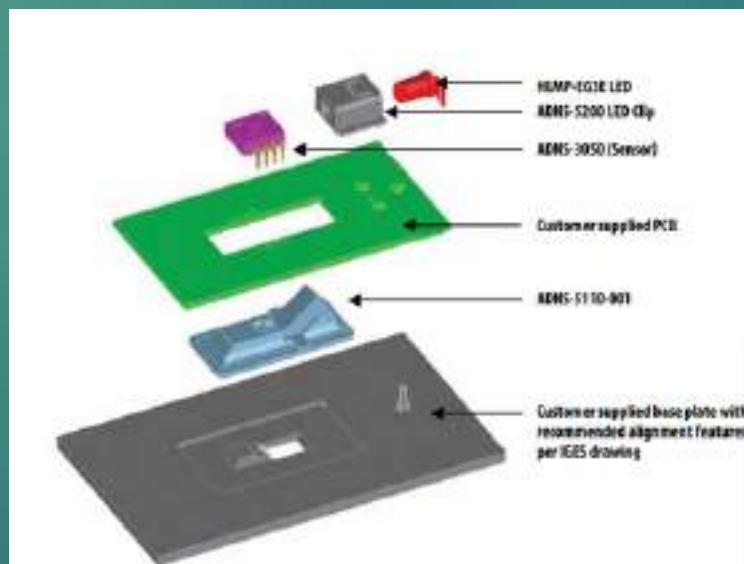
6. O altă variantă de odometrie

Există o rețetă pentru odometrie ce multe echipe o aplică în fiecare an cu succes, și aceea este de dead-wheel: 3 roți omni puse în șasiu și legate la encodere REV. Noi am vrut să încercăm o altă metodă de localizare în teren, și chiar dacă nu ne-a ieșit pe sezonul acesta, credem că cercetarea noastră va ajuta viitorii membrii și poate va fi dusă la capăt.

Ideea ar fi să folosim 2 senzori optici din genul pe care îi găsim în mouse-uri. Ideal am folosi 2 pentru a obține și o orientare față de un punct de referință ales.

De departe problema cea mai mare întâmpinată ar fi cum conectăm un senzor la Expansion Hub? Uitându-ne la porturile de pe Hub, cea mai bună opțiune ar fi interfața I2C de comunicare. Am căutat prin zeci de fișe de date a mai multor senzori găsiți și la suprafață niciunul nu menționa pinii SDA și SCL necesari comunicării prin I2C. Cățiva senzori găsiți au fost ADNS-2610, ADNS-3050, ADNS-9800. Doar un senzor ar avea aparent I2C, PAW3309DH-TKSL, dezvoltat de compania PixArt Imaging Inc., dar nu e și singurul senzor care nu are fisă de date disponibilă pe internet sau în arhive online.

Am contactat un fost student de la Universitatea Politehnica București, care ne-a recomandat mai departe un colaborator al universității, iar acesta ne-a îndrumat mai departe. Problema ar fi de legalitate în FTC a ceea ce noi încercăm să realizăm, fiindcă am putea să folosim alte circuite integrate cu scopul de a realiza o comunicare între senzorii menționati, care folosesc o interfață SPI sau SDIO pentru protocolul USB, cu interfața I2C ce este cerută de Expansion Hub.



Regula <RE17> din partea I a manualului din acest sezon spune că astfel de electronice suplimentare sunt interzise. Totuși, am văzut alte echipe ce au reușit să pună un senzor de mouse pe robot, însemnând că este posibil să fie realizat un ansamblu conform regulamentului.

În eventualitatea în care am reuși să comunicăm cu senzorul, un driver I2C ar fi necesar să fie scris, iar pentru asta avem un exemplu generic de cod oferit de FTC. Cu o fisă de date detaliată această parte ar merge destul de ușor.

Ultima parte ar consta într-o posibilă calibrare, și poate un rescaling al coordonatelor raportate, și apoi scrierea unui localizator ce ar merge cu RoadRunner.

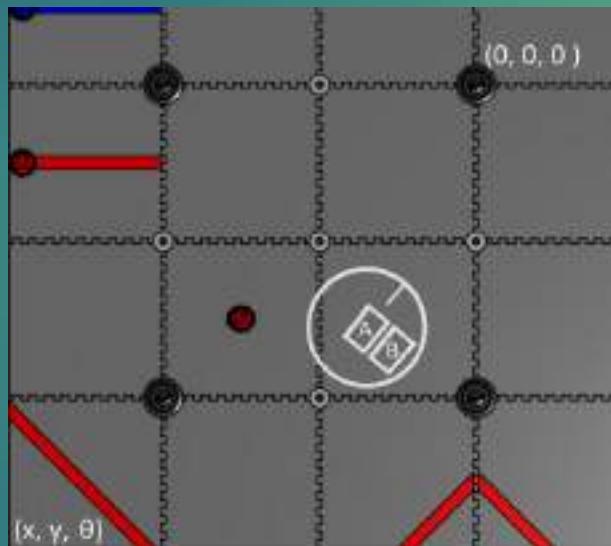


BRD

FIRST
TECH CHALLENGE
ROMANIANATIE
PRIN EDUCAȚIE

#RO065

Partea sistemului de ecuații a fost deja rezolvată de noi, în pregătire pentru posibila integrare a senzorului. Ca să ne fie cât mai simplu, am ales același sistem de referință ca și RoadRunner, iar orientarea avea să fie măsurată în radiani.

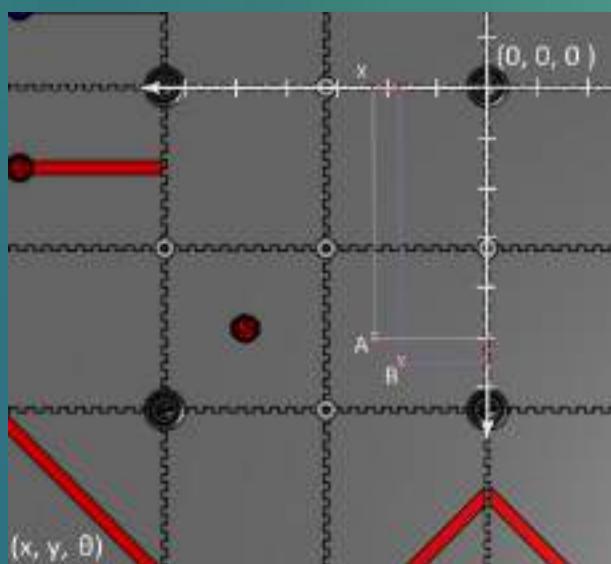


Definim un sistem în care avem 2 coordonate, X și Y, și o orientare, θ , care se măsoară în sens trigonometric.

Robotul nostru este reprezentat de un cerc, iar senzorii optici sunt numiți A și B. Linia din interiorul cercului marchează direcția în care se uita robotul.

În imaginea următoare am descompus vectorul AB pe axele de coordonate și am ajuns la calculul pantei:

$$m = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B}$$



Nouă ne trebuie unghiul așa că vom calcula $\arctan(m)$. Fiindcă ansamblul de senzori este pus perpendicular pe secțiunea transversală a robotului, atunci când robotul este orientat la 90 de grade, θ ar fi 0 după calculul $\arctan(m)$. Deci vom aduna un $\pi/2$ la rezultatul final.

Mai trebuie însă să ținem cont de orientarea vectorului AB, deci vom înmulți rezultatul final cu semnul unui determinant ce ne spune dacă A e înainte sau după B și ajungem la formula finală:

În final coordonatele robotului în sistemul nostru de referință sunt:

$$R(x_A, y_A, \theta)$$

$$\theta = \text{sgn}\left(\begin{vmatrix} x_A & y_A \\ x_B & y_B \end{vmatrix}\right) \cdot \left(\tan^{-1} \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} + \frac{\pi}{2}\right)$$