



**FIRST
TECH
CHALLENGE**
ROMANIA

NAȚIE
PRIN EDUCAȚIE

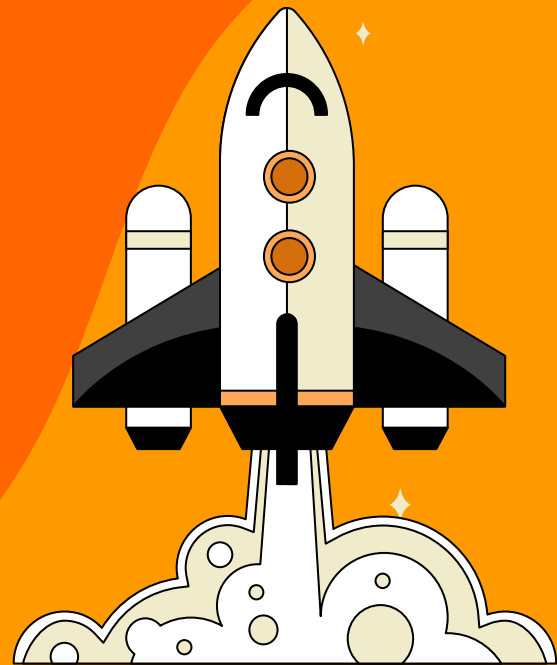


PRESENTED BY
Qualcomm



Mecanică pentru începători

ROBOTX
HUNEDOARA



De unde pornim ?

Manualul de joc

Analiza perioadei de autonomie

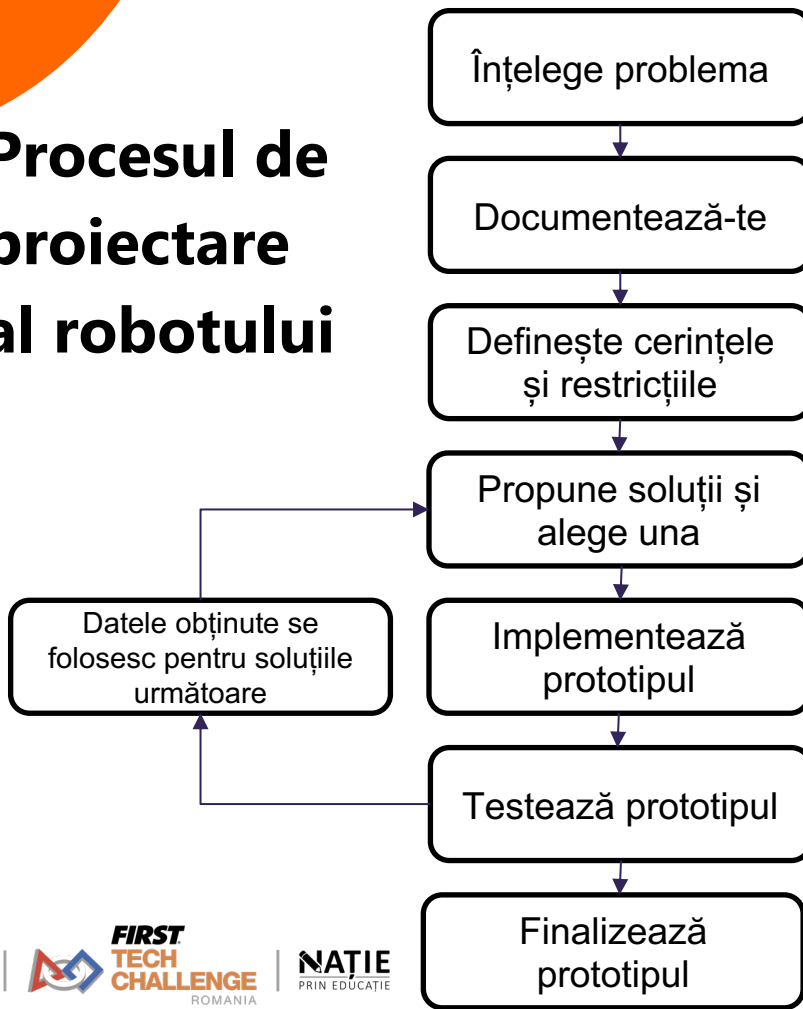
Analiza perioadei de telecomandă

Analiza perioadei de sfârșit de joc

Sarcini/Punctaj

Scenarii și strategie

Procesul de proiectare al robotului



Sfaturi

- Determină toate sarcinile de joc
- Gândește soluții pentru sisteme inițial independente dacă nu se întrevide o soluție simplă pentru mai multe sarcini făcute cu același sistem
- Întotdeauna caută mai multe soluții de sisteme pentru aceeași sarcină
- Alege soluții care sunt confortabile din punct de vedere tehnic pentru nivelul de cunoștințe. Soluțiile complicate tind să se complice și mai mult după primele iterații.
- O bună sursă de inspirație sunt sezoanele anterioare de FTC sau chiar FRC. Caută-le pe cele cu elemente de joc apropiate sau identice cu cele actuale.
- Nu aștepta elementele de joc, se pot realiza sisteme funcționale folosind mockup-uri similare (făcute manual sau printate 3D)
- Încearcă simularea 3D. De multe ori este mai ieftin și mai rapid decât realizarea efectivă.
- Lucrați în echipe de minim două persoane.
- Lucrați în paralel la procesele sistemelor



Manualul de joc este cea mai importantă resursă de la care se pleacă în realizarea robotului!

Verificați asemănarea jocului din acest an cu sezoanele anterioare, care au folosit aceleași elemente: inele, cuburi, bile, etc!

Manualul de joc poate fi regăsit la linkurile de mai jos:

https://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/ftc/game-manual-part-1-remote-events.pdf

https://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/ftc/game-manual-part-2-remote-events.pdf

Pagina oficială de resurse

<https://www.firstinspires.org/resource-library/ftc/game-and-season-info>

Lista de echipamente legale și interzise pentru sezonul 2020-2021

https://www.firstinspires.org/sites/default/files/uploads/resource_library/ftc/legal-illegal-parts-list.pdf

Informații, întrebări și clarificări

<https://ftcforum.firstinspires.org/>

Game zero manual – o sursă de inspirație

<https://gm0.org/>



BRD



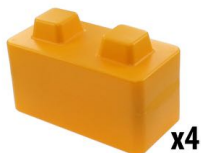
FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIA

NAȚIE
PRIN EDUCAȚIE



Elemente de joc din sezoanele trecute

SkyStone - 2019



Rover Ruckus - 2018



Relic Recovery - 2017



Velocity Vortex - 2016



Res-Q - 2015



Cascade Effect - 2014



Block Party - 2013



Ring It Up - 2012



Bowled Over - 2011



Sarcinile de joc

- ▼ Studiați cu atenție care sunt sarcinile de joc care vă aduc puncte precum și restricțiile lor (timp, spațiu, ordine de implementare etc)
- ▼ Realizați o listă cu toate sarcinile de joc necesare în perioadele de autonomie, sesiunea de condus și sfârșit de joc
- ▼ Calculați și punctajele ce se obțin în urma unei sarcini de joc precum și combinațiile de sarcini pentru realizarea unor strategii de joc în fiecare din cele trei faze ale jocului
- ▼ Pe baza strategiei de joc hotărâți ce sisteme sunt necesare pentru îndeplinirea sarcinilor
- ▼ Gândiți variante multiple pentru fiecare sistem în parte contabilizând avantajele și dezavantajele lor
- ▼ Stabiliți o ierarhie din punct de vedere al eficienței sistemelor (câte puncte se pot face cu acel sistem raportat la complexitatea lui) pentru a realiza o prioritizare a lor
- ▼ Realizați o strategie de implementare stabilind o ordine de realizare a sistemelor



Cu ce ?

Kituri

Sisteme de control

Motoare

Servomotoare

Senzori

Camere video

Elemente de structură

Elemente de mișcare

Modele 3D

Kituri

DE CE SĂ ALEG UN KIT DE PIESE?

- Este mai ieftin să cumperi un kit cu diverse piese incluse
- Seturile concepute pentru echipele FTC conțin piese care au fost deja testate de echipe
- Majoritatea companiilor au sugestii și video-uri utile pe site-urile pentru a învăța cele mai bune practici atunci când le utilizează componentele
- Chiar dacă ați cumpărat un kit, puteți cumpăra întotdeauna și piese individuale de la alte companii
- De cele mai multe ori un kit de piese va ajuta la realizarea unui robot de bază care să îndeplinească câteva sarcini de joc

SFATURI

- Când alegeți un kit, căutați elementele importante, cum ar fi motoare, servouri, elemente de structura mari pentru șasiu, roți, acumulator, etc.
- Alegeți kitul cu cel mai mare număr de piese utilizabile pentru proiectul vostru



Kituri cu piese premise



REV (1400+ piese)

- Kitul 2020-2021 are peste 1400 de piese și a fost schimbat pe baza feedback-ului din partea echipelor pentru a oferi mai multe componente de care echipele au nevoie pentru a fi competitive
- oferă cea mai mare flexibilitate de proiectare a robotului comparativ cu orice kit de pe piață, concentrându-se pe a oferi echipelor o bază solidă pentru a porni, precum și o mulțime de componente suplimentare.
- S-au adăugat elemente de structuri noi, din aluminiu
- Motoare modernizate cu cutii de viteze ultraplanetare configurabile



TETRIX (800+ piese)

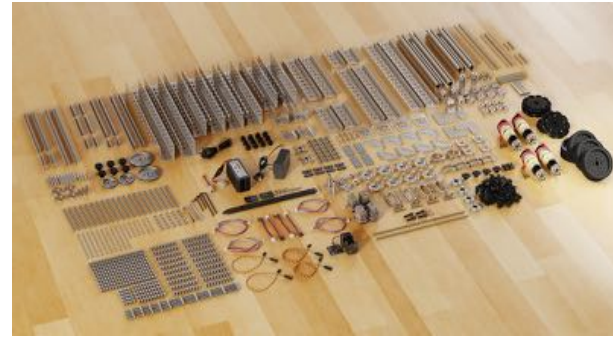
- SETUL de concurs TETRIX a fost primul kit aprobat de piese care a fost proiectat cu parteneri și echipe din SUA.
- Acest set conține o gamă largă de elemente de construcție care permit echipelor să creeze roboți gata de treabă
- În plus față de SETUL TETRIX, veți primi un pachet de opt cabluri care vă permit să conectați MOTOARELE ȘI codificatoarele TETRIX MAX TorqueNADO® la hubul de expansiune.





SERVOCITY/ACTOBOTICS (1800+ piese)

- Veți găsi o mare varietate de componente de construcție bazate pe canale, precum și componente de construcție bazate pe extrudare
- Patru servouri gobilda® (2000-0025-0002) sunt incluse în setul acestui sezon.
- Patru motoare goBILDA seria 5202 Yellow Jacket Gear Motor cu raportul 19:1 un raport foarte bun pentru majoritatea proiectelor de șasiu, dar au un cuplu suficient pentru a putea fi utilizate în ridicătoare și în alte zone ale robotului.



Master FTC Kit GoBilda (2000+ piese)

- Setul FTC este format din 2000+ de piese individuale
- Deoarece goBILDA se bazează pe sisteme cu rulmenți cu bile, robotul va avea mai puțină frecare și mai multă eficiență.
- Motoarele disponibile au un cuplu mai mare
- Se pot folosi sisteme cu elemente de structură bazate pe tipare sau sisteme cu elemente de structură bazate pe glisare și blocare (slide-n-lock) sau combinat
- O cantitate și o calitate ridicată a produselor



Sisteme de control

- Robotul este controlat de o platformă bazată pe Android.
- Echipele vor folosi două dispozitive Android pentru a controla robotul
- Un dispozitiv Android este montat direct pe robot și se numește Robot Controller.
- Celălalt dispozitiv Android este conectat la o pereche de gamepad-uri și acționează ca Driver Station.



Sisteme de control



- ▼ Începand cu acest sezon singurele controlere de robot permise sunt cele de la REV Robotics :
REV Expansion Hub și REV Control Hub
- ▼ REV Control Hub include și platforma de Android care ține loc de Robot Controller reducând numărul de dispozitive ce trebuie puse pe robot
- ▼ Motoarele, servomotoarele, senzorii trebuie conectate la aceste controlere
- ▼ Exista două variante maxime de combinare a acestor dispozitive:
 - ▼ A. Un Control Hub și un Expansion Hub
 - ▼ B. Două Expansion Hub-uri și un telefon



Motoare

În orice combinație sunt permise maxim opt motoare de curent continuu. Singurele modele de motoare permise în competiție sunt:

- ▼ Tetrix DC Motor
- ▼ AndyMark NeveRest series 12V DC Motors
- ▼ Modern Robotics/MATRIX 12V DC Motors
- ▼ REV Robotics HD Hex 12V DC Motor
- ▼ REV Robotics Core Hex 12V DC Motor



Servomotoare

În orice combinație sunt permise maximum 12 servomotoare. Există câteva restricții în ceea ce privește servomotoarele, în sensul că nu orice fel de servomotoare sunt permise. Lista cu cele permise și nepermise este destul de scurtă, însă majoritatea servomotoarelor care funcționează la 6V și folosesc 3 fire sunt permise. Este interzis ca acestea să furnizeze feedback.

Trebuie avut grijă ca servomotoarele să nu depășească puterea furnizată de dispozitivul care le controlează. Dimensiunea firelor trebuie urmărită cu atenție, pentru ca firele folosite să fie dimensionate corespunzător curentului maxim absorbit de servo.

Un alt lucru important la care trebuie avut grijă este numărul de dinți al axului de ieșire (cele mai uzuale sunt 25T și 24T). Datorită diferențelor foarte mici, se poate forța un adaptor nepotrivit pe axul servomotorului, iar acesta va ceda mai ușor în sarcină.

Câteva servomotoare pe care le-am folosit:

- ▼ REVRobotics Smart Robot Servo
- ▼ goBilda 2000 series dual mode servos
- ▼ Hitech HS-488HB
- ▼ Hitech HSB-9475SH



Senzori

Există o multitudine de senzori ce pot fi conectați la controler pentru a comanda sau a primi informații de la sisteme. Având în vedere că singurele controlere de robot ce pot fi folosite sunt cele de la REV Robotics, cele mai simple de utilizat sunt cele de la REV Robotics deoarece nu necesită nici un fel de modificare, doar cabluri de conectare.

- ▼ Se pot folosi și alți senzori, dar trebuie să fie permisiși și să respecte regulile din manual
- ▼ Atenție la tensiunile de lucru ale senzorilor, la curenții necesari și la vitezele de comunicație I²C dacă este cazul.
- ▼ Senzorii compatibili trebuie să nu conțină microcontrolere programabile sau să emită lumină direcționată sau concentrată (singura excepție fiind senzorul de distanță REV Robotics) și să se alimenteze din control hub sau expansion hub.
- ▼ Verificați din timp legalitatea senzorilor prin întrebări pe forum în situația în care nu există nici o altă echipă care deja a făcut asta



BRD



FIRST
TECH
CHALLENGE
ROMANIA

NAȚIE
PRIN EDUCAȚIE



Senzori

Senzori pe care i-am folosit de-a lungul timpului:

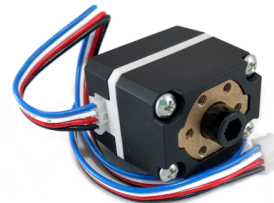


REV Touch sensor, goBilda Limit switch – s-au fost folosit ca limitatoare de cursă/rotație

REV Potentiometer – s-a folosit pentru măsurarea poziției unui sistem



REV Color Sensor– a fost folosit pentru detecția elementelor de joc, în funcție de culoare precum și a distanței până la ele



REV Distance Sensor– a fost folosit pentru măsurarea extensiei unui brat și a obstacolelor



Camere video

Sunt permise dispozitive de înregistrare video autonome (GoPro sau similare), cu condiția ca acestea să fie utilizate numai pentru vizualizarea post-match nefuncțională, iar capacitatea wireless să fie dezactivată. Camerele video autonome aprobate trebuie alimentate de o baterie internă (furnizată de producător).

Camere compatibile UVC sunt permise pentru sarcini legate de viziune computerizată. Camerele compatibile UVC ar trebui să fie conectate direct la un REV Control Hub sau printr-un hub USB alimentat, care este conectat la rândul său la un dispozitiv Android printr-un adaptor OTG.

Camerele UVC sunt folosite cel mai mult în perioada de autonomie pentru detecția elementelor de joc sau pentru poziționarea în teren.



Elemente de structură

Elementele de structură sunt baza oricărui șasiu necesar pentru realizarea unui robot. Pentru realizarea acestuia se pot folosi aproape orice fel de profile de aluminiu sau oțel. Se pot realiza și variante din plastic sau modele printate 3D însă, în general este nevoie de o structură solidă care să suporte greutate și să aibă o flexibilitate redusă. Doar când greutatea necesară este scăzută această variantă este de luat în calcul.

La realizarea robotului trebuie să se țină cont de câteva reguli importante din manual

1. Robotul trebuie să intre într-un cub de dimensiune 45.72 cm x 45.72 cm x 45.72 cm fără ca părți componente să atingă fețele cubului
2. Toate componentele robotului trebuie să rămână atașate de robot pe durata unui meci
3. Robotul se poate extinde după începerea meciului peste dimensiunile inițiale.
4. Elementele de joc nu sunt considerate parte a robotului atunci când sunt încărcate în robot la începutul meciului.

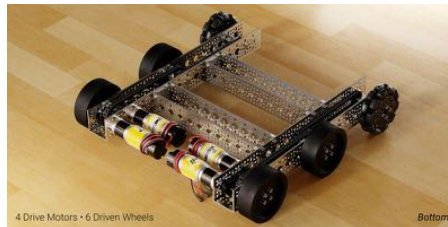


Elemente de structură

Majoritatea kiturilor oferă posibilitatea de a crea un șasiu de bază pentru construirea unui robot care se poate deplasa în teren.



Exemplu kit REV Robotics



Exemplu kit goBilda



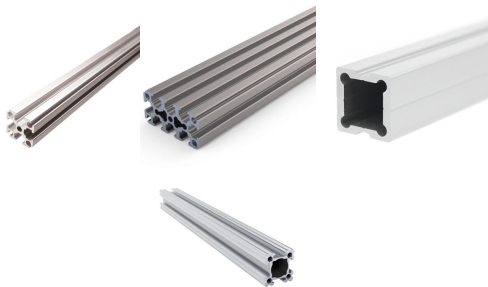
Exemplu kit Tetrix

Nu întotdeauna opțiunile de șasiu disponibile în kit-uri sunt și cele mai potrivite pentru tema (ex. Mecanum)

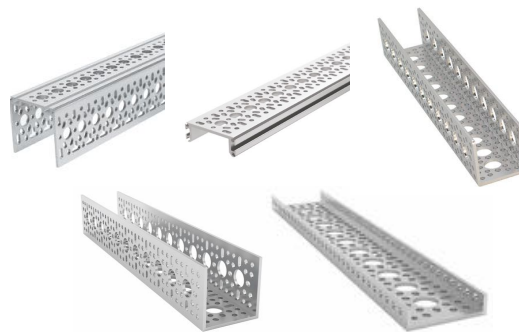


Elemente de structură

Profilele de aluminiu extrudat sau profilele cu șablon ajută la ușurința asamblării, iar producătorii de kituri pun la dispoziție astfel de profile precum și o multitudine de accesorii de legătură între ele.



Profile extrudate
REV Robotics, goBilda



Profile șablon REV Robotics,
goBilda, Actobotics

Aceste profile sunt doar exemple dintre cele care pot fi folosite, orice fel de profil de aluminiu poate fi folosit la realizarea roboților.



Elemente de mișcare

Ca elemente de mișcare, se pot folosi orice fel de piese care asigură mișcarea componentelor robotului pentru îndeplinirea unor sarcini. Se pot folosi sisteme și angrenaje deja făcute care au un singur grad de libertate.



Roți omni mecanum



Roți normale



Transmisii pe lanț



Roți dințate



Rulmenți



Transmisii prin curele



Adaptoare prindere



Elemente de mișcare interzise

Aici există câteva elemente de mișcare care nu pot fi folosite:



Grippers



Lego motors



Hi grip wheel



Plaction Wheel with
Blue Nitrile Tread



Modele 3D

Pentru realizarea roboților, de multe ori se folosesc modele 3D create în funcție de necesități și care mai apoi sunt imprimate 3D.

În faza de prototipare se pot folosi imprimări 3D ale unor componente care nu au un stres mecanic foarte mare sau suportă acest stres. Acestea pot fi înlocuite cu cele originale din plastic rezistent sau metalice, dar folosirea lor ajută la scurtarea timpului de prototipare.

Exemple de piese din plastic realizate la imprimanta 3D:



Element de joc



Suport telefon



Suport odometre



Roți

