

Võistkonna juhend Väljundseadmed – mootorid



EV3 Suur mootor

On olemas mitmeid viise, kuidas programmeerida Suurt mootorit liikuma:



Selle plokiga saad liigutada ainult üht mootorit korraga. Pordi **number D** näitab, millist mootorit hakatakse liigutama. **Number 50** näitab Mootori Võimsust ja **number 1** Kestust rotatsioonis.

Joonis 1. Suur mootori plokk



Joonis 2. Rooliploki liigutamine. Selle plokiga saad oma robotit liigutadakahe mootori abil.



Joonis 3. Mahutiploki liigutamine. Selle pokiga saad anda mõlemale mootorile erinevat jõud samal ajal.



Joonis 4. Ainult selle plokiga liigub motor pordis B. See tähendab, et robot keerab mootor C keskosa ümber.



Joonis 5. Selles seades keerab robot koha peal.



Joonis 6. Selles seades keerab robot kahe mootori abil ja pöörde radius ja siht oleneb Juhtimise väärtusest.









Sensoreid kasutatakse samuti väga tihti. See tähendab, et robot ootab, millal

sensor aktiveeritakse (näiteks puutesensor) või kuni üks kindel sensori väärtus on saavutatud (näiteks ootab programm Ultraheli sensorite jõudmist rohkem kui 50 cm kaugusele ning seejärel töötab programm edasi.

Sõidubaas

Vajaminevad materjalid:

• Kokku pandud LEGO EV3 baasrobot ilma sensoriteta

Tegevus nr 1:

Disaini, ehita ja programmeeri robot, mis suudab:

- Ennast viia 1 meetri kaugusele
- Kasutada vähemalt üht mootorit
- Liikumiseks kasutad rattaid
- Kuvada oma liikumise kaugust

Ideid ehitamiseks:

- Suur mootor ja ratas
- koonushammasrattad















Kui ühel meeskonnaliikmel on tarvis rohkem abi, kasuta LEGO Eduation'i poolt antud Driving Base (Baasrobot) juhiseid.

• Driving Base (Baasrobot)

Uuri erinevaid võimalusi, kuidas kontrollida baasrobotit otsejoones liikumisel (Controlling Driving Base):

- Programm 1 : Kasuta rooliploki liikumist (Move Steering Block), et programmeerida oma robotit liikuma 1 meetri kaugusele. Standardse ratta diameeter on 56 mm.
- Programm 2: Pane baasrobot (Driving Base) tegema samasuguseid liigutusi, kasutades Move Tank Block.

Milliseid erinevusi sa märkad? Kirjuta need siia.

• Programm 3: Kuva liikumiskaugus.

Tegevus nr 2:

Sinu robot peab liikuma 1 meetri kaugusele konarlikul tasapinnal. Milliseid muudatusi sa oma roboti ehitamisel teeksid ja miks?

Ideid ehitamiseks:

<u>Jäljed</u>

Programmeerimine

Järgmiste tegevuste jaoks kasuta õpilaste poolt eelnevalt loodud roboteid.



Tegevus nr 1 :

Programmeeri oma robot :

• Et ta suudaks programmeerimise plokkidesse luua ruudukujulise tee (1mx1m), kasutades erinevaid parameetreid (pööramisi, raadiuseid, sekundeid)

Püüa ära arvata programmi algoritm. Kirjuta üles programmi seletus.









Tegevus nr 2 :

Iga võistkond on vastutav oma robotauto programmeerimise eest, mis liigub linna tänavatel kindlat rada pidi.

Püüa ära arvata programmi algoritm. Kirjelda programmi sammud üles.

Väljundseadmed – tagasiside

• Kokku pandud LEGO EV3 baas robot ilma anduriteta.

Tegevus nr 1:

Sinu LEGO Minstorms EV3 robotil on nuppude juures LED tuled nuppude juures. Sinu esimeseks ülesandeks on programmeerida robot, mis näitab kolm sekundit punast valgust, kaks sekundit rohelist valgust ja üks sekund oranži valgust. Saad kasutada kontrolleri märguande tuld (Brick Status Light) ja oota-plokki (*Wait* block) (vt. joonis 7).



Joonis 7. Vasakul on kontrolleri märguande tule plokk (*Brick Status Light* block) ja paremal oota-plokk *Wait* block)









Tegevus nr 2:

Järgmiseks ülesandeks on jäljendada valgusfoori. Tee sõpradega koostööd või kasuta *Google*'t, et mõista valgusfoori tsükli tööd. Seejärel programmeeri oma robot reageerima nii nagu valgusfoor. Tsükkel algab, kui punane tuli on sisselülitatud (*ON*).

Tegevus nr 3:

Järgmiseks me kasutame LEGO Mindstorms EV3 ekraani, et kuvada erinevaid asju. Kõigepealt näitame naeratavat nägu EV3 ekraanil. Saad kasutada *Display* plokki (vt. joonist 8)





Kas programm töötas seekord? Mida peaksid lisama, et saaksid naeratavat nägu kauem näha?

Tegevus nr 4:

Loo 30 sekundiline ekraanisäästja või animatsioon. Võid kasutada erinevaid eelnevalt laetud LEGO Pildifaile, teha iseenda oma või kasutada *Display* ploki sätteid, et liigutada üht pilti oma EV3 ekraanil.

Tegevus nr 5:

Sinu LEGO Mindstormi EV3 robotil on sisseehitatud kõlar. Programmeeri oma robot haukuma

nagu koer. Saate kasutada selleks Hääle plokki (Sound block) (vt. joonist 9).



Joonis 9. Hääle plokk (Sound block) EV3 programmis









Tegevus nr 6:

Kasuta "Mängi nooti" (*Play tone*) või "Mängi hääl" (*Play Tone*) oma Hääle plokis (*Sound block*), et programmeerida oma robot mängima teada-tuntud laul (näiteks "Põdral maja metsa sees" vms). Kasuta selleks Google't, et leida laulunoodid.

Andurid

Vaja läheb:

- LEGO EV3 baas robot kokku pandud kõigi anduritega
- 1. Pange robot sõitma otse kui puuteandurit vajutatakse. Kasutage järgmist näidet:



Teine oranž plokk on ooteplokk (vt ülemist joonist), mis tähedab, et roboot ei tee muud kui ootab kindlat tingimist, mida täita. Sel hetkel robot ainult ootab kedagi, kes vajutaks puuteandurit – peale seda hakkab ta täitma järgmist plokki. <u>Ainult oranžid plokid on ooteplokid.</u>



















Jooniselt on näha, et puuteanduril on kolm olekut (vaata ülemist joonist)

- 0 reageerib ainult kui nupp vabastatakse
- 1 reageerib ainult kui nuppu vajutatakse
- 2 reageerib ainult siis, kui nuppu vajutatakse ja vabastatakse
- 2. Programmeerige puuteanduriga robot järgima algoritm:

Ultraheliandur

Proovige alloleva programmi näidist. See paneb ultrahelianduriga roboti ootama niikaua kuni takistus on lähemal kui 50 cm ning seejärel sõidab edasi. Tehke kindlaks, et ultrahelianduri on kinnitatud porti 4.



Kas saaksite programmi uuesti teha nii, et robot sõidaks otse kuni see tunnetab miskit lähemal kui 50cm?

Güro andur

Proovige järgi allolev näidis. See paneb roboti ootama hetke, mil seda keeratakse koha peal vähemalt 50 kraadi ning seejärel sõidab otse edasi. Juhul kui robot ei tööta korralikult,



proovige taaskäivitada güro, eemaldades kaheks sekundiks andurijuhe kontrollerist ning seejärel pannes see õrnalt tagasi.

Güro andurid oskad ka tuvastada nurga muutumisnurga kiirust/sekundis.









Valgusandur

Proovige järgi allolev näidis. Robot ei liigu enne, kui valgusandur näeb midagi, mis on tumedam kui 50%. Saate proovida erinevaid tasapindasid ning vaata, milline pind paneb roboti liikuma.





Valgusanduril on võime tuvastada värve ja ümbritsevat valgust. Vaata pilti vasakul.

Signalisatsioon

Kui teil on olemas midagi ilusat, on alati keegi, kes seda endale soovib. Teie ülesandeks on olemasolevaid andureid ja meetodeid, et muuta oma robot varastamiskindlaks. Ehitage kõige edasijõudnum roboti signalisatsioon.

- 1. Pange robot lauale.
- 2. Käivitage signalisatsiooni programm.
- 3. Robot peaks tegema häält kui keegi üritab seda laualt eemaldada.











* Must teip ja hele pind

Joone järgmine on peamisi viise, kuidas robotit panna minema sinna, kuhu soovid. Õpime selgeks LEGO Minstorm tarkvara põhireeglid.

Avage Switch ning järgi juhendit. Pange robot liikuma mööda joont ja vaadake, kas saate panna roboti liikuma veel kiiremini.

Kirjeldage oma joone järgmise algoritmi allolevas kastis.



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union







Vaadake näidisprogrammi (õpetajalt) ning pange see töötama nii nagu soovite.

Kui see on valmis, viige läbi võistlus teiste gruppidega ning laske neil lasta nende robotit "varastada". Ainus reegel on see, et andurite juhtmeid ei või lahti



Turvalised robotid

Nüüd kui teate, kuidas robotit joone järgi liikuma panna, kas suudate ehitada tehase roboti, mis tarnib toorainet ühest kohast teise.

- 1. Robot võtab peale kauba ühest kohast peale (märgistatud musta joonega) ning transpordib teisele mustale joonele. Võite panna kauba robotile peale ja võite käega eemaldada.
- 2. Mis siis kui roboti teel on inimene? Kas teie robot tuvastab inimese, jääb seisma ja käivitab alarmi?











Järgnevalt leiate näidis programmi, kuid see ei tööta korralikult. Alumist plokki kutsutakse tsükli/korduse (loop) katkestamiseks ning see peatab ülemise tsükli. Kas saaksite selle tööle panna?





STEM kompetentsi arendamine robootika abil

Võistkonna loomine – algoritmi mõtlemine

Vaja läheb:

Teipi või kriiti, paberit ja pliiatsit, näidetega koode

Algoritmid ja algoritmiline mõtlemine

Algoritm on käskude jada, mida viiakse läbi teatud ette antud korralduste. Seda võib võtta kui väga detailset retsepti. Algoritm näiteks võib olla isegi tee valmistamine.

Algoritmiline mõtlemine sisaldab:

- Detailsed sammud, mida on vaja probleemi lahendamiseks
- Kasuta programmeerimise oskusi, et panna arvuti lahendama probleemi









Näidetega koodid

Kood	Koodi kasutamine	Kirjeldus	
New Player	New Player Alex	Alex stand in the A square	
Forward	Alex forward	Alex moves one step forward	
Back	Alex back	Alex moves one step back	
Left	Alex left	Alex standing in the same square, turning left	
Right	Alex right	Alex standing in the same square, turning right	
Jump	Alex jump	Alex jumps over the square in front of him, landing two squares ahead of him	

Tegevus 1:

Algoritmiline mõtlemine – takistusrada Bravo

Ajaprognoos:	Sissejuhatus: 5 min
	Loo algoritm: 10 min
	Vii ülesanne läbi klassi ees: 5 min
	Arutelu: 5 min

Selles ülesandes lisame uue tähe, näiteks tähe S. Klass lepib eelnevalt ise kokku, milliseid käsklusi see täht esindab.

Näiteks:

S = Lehvita, plaksuta, naeratus

Kui õpilased alustavad tööd oma algoritmidega, mis viivad ühe mängija Ast Zni, sisaldab ülesanne veel ka tähte S ning mängija

peab "lehvitama, plaksutama ja naeratama" iga kord kui mängija satub S-ruutu.

Õpetaja otsustab ise, kui palju S-tähe ruute väljale lisatakse.

А	S		х	
		x		S
	S			
x		S	S	x
s		x		z









Tegeuvs 2:

Võistkonna loomine – Kuubikute ehitamine

<u>Vaja läheb:</u>

LEGO Mindstorms edu EV3 komplekt

Tõmblukuga kotid või midagi sarnast (õpilaspaarile üks)

Kuubikute ehitamise (Cuboid Building) juhendid:

 $\underline{https://le-www-live-s.legocdn.com/sc/media/lessons/mindstorms-ev3/building-instructions/ev3-cuboid-dc93b2e60bed2981e76b3bac9ea04558.pdf}$

Ajaprognoos

Sissejuhatus: 10 min

Ülesanne: 20-35 min

Arutelu: 10 min

Konseptsiooni tutvustus – autojuht ja kassõitja (navigator)

Õpilased määravad programmeerides endale ühe rollidest: autojuht või kaassõitja (navigator)









Vältimaks häireid, peaks iga grupp istuma seljad vastamisi suures ringis ja üksteisest veidi kaugemal.

- Alustage sellega, et jagad klassi paaridesse. Iga paar istub seljad vastamisi suures ringis nii, et ehitaja/autjuht istub näoga ringist väljapoole.
- Kaassõitjale antakse arvuti ning ehitamise juhised õpetaja poolt.
- Autojuhile antakse õpetajate poolt 34 LEGO Mindstorms EV3 jupid.
- Kaassõitja selgitab juhile, kuidas kuubikut ehitada.
- Juht ei näe ehitamise juhiseid ja tal on lubatud kasutada kaassõitja poolt antavad juhiseid.

Kriitiline mõtlemine robotiväljal – valida missioone vastavalt ajale ja punktidele

<u>Vaja läheb:</u>

Kokku pandud LEGO EV3 baas robot anduritega

Harjutusmatt (või märgistatud ala põrandal)

Kokku pandud kuubik









Ajaprognoos:	Sisejuhatus: 10 min
	Ülesanne: 55 min
	Väljautse: u. 15 min (3 minutit tiimi kohta)
	Arutelu: 10 mins

Lennujaama stseen

HeliForce Lennujaam hiljuti ostis uue roboti lahendamaks rutiinseid ülesandeid ja mõnesid ohtlikke ülesanded, mis juhtuvad lennujaamas iga päev. Enne seda, kui usaldada robotit oma ülesandeid tegema, on oluline seda katsetada ning teha kindlaks, kas see on võimeline neid ka üksi lahendama.

Tasemed ja punktid

On neli taset koos erinevate ülesannetega, mis tuleb läbida. Kui ülesanne pole lõpetatud, punkte ei anta.

Aeg

Peale programmeerimise osa, antakse igale võistkonnale maksimaalselt 3 minutit kõigi ülesannete lõpetamiseks. Võistkonnad peavad tegema plaani, milliseid ülesandeid nende robot kõige esimese ja viimasena lahendama hakkab ning kui palju aega iga osa võtab. See annab ka omakorda punkte.

Kui võistkond ei suuda kõigi nelja taseme programmeerimise ajal

programmeerida, saab võistkond võimaluse oma robotit katsetada ning saada punkte ülesannete eest, mille nad lõpetavad.

Pole vajalik lõpetada kõik ülesanded esimesel tasemel, et jõuda maksimaalse tulemuseni.

Võistkond lõpetas kõik ülesanded (aeg)		Võistkond lõpetas mõned ülesanded (aeg)	
Alla 3 minuti	200	Alla 3 minuti	100
Alla 2 minuti	400	Alla 2 minuti	200
Alla 1.5 minuti	600	Alla 1.5 minuti	300







Tase	Punktid
1a	200
1b	200
1c	200
2	300
3	500
4	700 +
	100



Joonis 1: Lennujaama stseeni treenimismatt

Tase 1: Katse täpsus A

Robot alustab stardialas (START ZONE)

- a) Sõidab edasi tsooni 1 väljakuulutatud rajale.
- b) Stopp
- c) Mängi STOPP heli
- d) Naaseb START tsooni (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.

Tase 1: Katse täpsus B

Robot alustab stardialas (START ZONE)

- a) Sõidab edasi märgistatud ringini tsoonis 1
- b) Stopp
- c) Mängib KEERA VASAKULE heli (TURN LEFT)
- d) Keerab 90 kraadi
- e) Stopp
- f) Naaseb stardialasse (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.

















Tase 1: Katse täpsus C

Robot alustab stardialas (START ZONE)

- a) Sõidab edasi märgistatud ringini C tsoonis 1
- b) Stopp
- c) Mängib STOPP heli
- d) Naaseb stardialasse (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.

Tase 2: Katsetage värviandurit

Robot alustab stardialas (START ZONE), värviandur vaatab allapoole.

- a) Sõidab niikaua kuni tsoonis 2 ilmub punane tuli
- b) Stopp
- c) Teeb alarmi häält
- d) Keerab 180 kraadi
- e) Naaseb stardialasse (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.

Tase 3: Katsetage puuteandurit

Robot alustab stardialas (START ZONE), puuteandur vaatab allapoole.

- a) Sõidab edasi niikaua kuni jõuad märgistatud STOPP alani tsoonis 3
- b) Pöörab ringi 90 kraadi
- c) Sõidab edasi niikaua kuni jõuab 10cm pikkuse ja kindla objektini (see võib olla LEGO klots, raamat vms) ning puuteandurit vajutatakse alla
- d) Mängib heli "Lõpetatud" ("Finished")
- e) Näitab ekraanil sõnumit: "Touch sensor pressed" ("Puuteandur alla vajutatud")
- f) Naaseb stardialasse (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.









Tase 4: Katseta keskmist mootorit ja ultraheli andurit

Robot alustab stardialas (START ZONE), ultraheli andur vaatab allapoole.

- a) Sõidab edasi niikaua kuni jõuad pöördealale tsoonis 3
- b) Pöörba 90 kraadi
- c) Kasutab ultraheli andurit, et peatuda objektil CUBOID, mis on jäänud stardirajale
- d) Selleks, et võtta kinni CUBOID, kasutab keskmist mootorit ja haarajat.
- e) Pöörab 180 kraadi
- f) Sõidab edasi ning asetab objekt SAFE ZONE alale; kui jätab selle vasakule ringi keskele, annab see lisa 100 punkti
- g) Näitab ekraanil : Kõik katsed lõpetatud (All tests finished)
- h) Naaseb stardialasse (START ZONE)

Punktide teenimiseks tuleb kõik ülesanded lõpetada.

Lennujaama-stseeni punktitabel

Võistkond:	Punktid	Antud punktid	Ülesannetele kulunud aeg/punctid	Mõnedele ülesannetele kulunud aeg/punktid
Tase 1a	200		Alla 3 = 200	Alla 3 = 100
Tase 1b	200		Alla 2 = 400	Alla 2 = 200
Tase 1c	200		Alla 1,5 = 600	Alla 1,5 = 300
Tase 2	300			
Tase 3	500			
Tase 4	700 + 100			
KOKKU:				









Esitlus – probleemide lahendamine reaalses

maailmas

Vajaminevad materjalid:

Sõltub klassis kokku lepitud esitlusvormist

Valmista ette esitlus ja jaga oma lahendust

Näiteid küsimustest:

- Kuidas saate idee kõigile lihtsalt ära seletada, eriti siis kui ei ole sellest eelnevaid teadmisi?
- Kuidas saate kuulajaid veenda, et leitud probleemi lahendus on vajalik?
- Kuidas edastate teistele, et see on reaalne idee, mida saate päriselus ära kasutada?
- Kuidas saate kasutada algoritme, et need oleksid esitatud hästi ja arusaadavalt?
- Kuidas saate kuulajaid veenda, et olete inspireeritud ja kaasatud oma töösse, selle tulemusse ja potentsiaali?

Ülesanne: kasutage olemasolevaid võimalusi, et luua esitlus. Püüdke olla loovad, see ei nõua palju varustust, kuid see on teie esitlus, seega teie otsustad. Palju edu!

Esitluse aeg – anna oma kogemustest klassikaaslastele ülevaade

Esitluse ja tagasiside saamise aeg

Nüüd kui olete oma esitluse valmis saanud, peate selle ka ette kandma. Andke esitluse grupile tagasiside-võileib nende töö eest; kaks (viilu) positiivset kommentaari, lisades ühe konstruktiivse kriitika kommentaari, mida saaksid nad parandada.

Kui kõik on oma esitluse teinud, plaksutage kindlasti kõigile hästi tehtud töö eest!









Täpsem programmeerimine

Vajaminevad materjalid::

- LEGO Mindstorms Edu EV3 baasrobot puute- ja värvianduriga
- Baaskomplektist LEGO tükid ehitamiseks

Muutujad ja konstandid

Kõige lihtsam asi, mida programmis teha on see, et säilitate informatsiooni, mida saab taaskasutada või hinnata hiljem programmi loogikas.

Mis on muutuja?

Muutuja on info säilitamise koht, millele ma programmis anname nimetuse. See nimi annab meile viisi info sildistamiseks selleks, et me saaksime paremini aru selle eesmärki programmi loogikas. Mõtle sellest kui märkmikust või karbist, mis on teile tähtis. Saate muutujale panna ükskõik missuguse nime.

Mis on konstant?

Arvuti programmeerimisel on **konstant** väärtus, mida **programm** tavalise käivitamise ajal muuta ei saa, näiteks kui väärtus on **konstant**. Seda vastandatakse muutujale, mis on identifikaator väärtusega, mida saab tavapärase käivitamise ajal muuta, st väärtus on muutuv. **Konstant** on nimeline mälupaik, mis ajutiselt salvestab andmeid, mis jäävad kogu programmi täitmise ajal samaks.

Tegevused

Peale igat tegevust peavad õpilased esitama oma välja töötatud projektid teistele võistkondadele, et nende üle arutada ja teha muudatusi.

Tegevus nr 1

Kas saaksite luua programmi, mis näitab ekraanil numbrit, mitu korda olete vajutanud "üles" nuppu?

Tegevus nr 2

Kas saaksite luua programmi, mis loendab kui mitu musti jooni olete ületanud?

















Loogika

Loogikaplokk teeb oma sisenditel loogikaoperatsiooni ja väljastab tulemuse. Loogikaplokk võitab Õige või Vale sisendi ning toodab sellest Õige või Vale väljundi. Loogilisi väärtusi saab kasutada kui sisenditena tsüklist (kordusest) väljumise ja lüliti sisendi tingimustena. See on leitav *Red Programming Palle*'st.

Tegevus nr 3

Pange oma robot liikuma otse edasi niikaua kuni KAS puuteandur on alla vajutatud või värviandur tunneb ära musta värvi. Järgi järgmisi samme:

- Lülitage mootorid sisse
- Lisage loogika ja anduri plokid
 - A. Kasutage loogikaplokki OR režiimis

• B. Lisage sisendid: võta värviandur ja puuteanduri plokid ning ühendage need loogikaplokki kui sisendid

- Lisage tsükkel ja tsüklist väljumise tingimus:
 - Asetage andur ja loogikaplokk tsüklisse

• Järgmiseks tsükli tingimusena, valige loogika. Ühendage loogikaploki tulemus väljumise tingimusse.

• Kui STEP 2 tulemus on Tõde (True), peaksid tsüklist väljuma ja roboti välja lülitama.

Tegevus nr 4

Iga võistkond peab ehitama süsteemi, mis loeb veetaseme kõrgust (sinised klotsid). Kui vesi tõuseb üle piiri, avab mootor kaitseriivi ja vesi hakkab voolama. Kui vajad abi, ava programmi **Tegevus (Activity) 4 torude** ja **Tegevus (Activity 4) ülevoolu** osa.

Matemaatika

Matemaatika plokk teeb sisendina matemaatilist tehet ning väljund on tulemus. Saate teha lihtsat matemaatilist tehet ühe või kahe sisendiga või sisestada kuni nelja sisendiga valem.









Mis teie arvetes üleval olev programm teeb?

Võrdlus

Võrdluse plokk võrdleb kaht numbrit omavahel, et teada saada, kas need on võrdsed või kumb neist on suurem. Väljundi tulem on Õige võ Vale (True or False).

Näide



See plokijada testib, et näha kas "jõu" väärtuse muutuja on suurem kui 100 ja kui on, siis sisestab numbri 100. Võrldusplokk kõrvutab muutuja väärtuse ning loogika tulemust kasutatakse <u>Lülitina</u>, et valida kas muuta muutuja väärtust.









Tegevused

<u>Tegevus nr 1:</u>

Samm 1: Ehitage robot, mis suudab üles võtta ja liigutada erinevaid esemeid. Abiks on LEGO Education EV3 projekti juhend. Kasutage ka ultraheli andurit.

Samm 2: Kas saaksite kirjutada programmi, mis kasutab paralleelseid talasid, mis peavad samal ajal eset liigutama ja üles tõstma?



<u>Tegevus nr 2:</u>

Samm 1: Kasutage eelmist roboti ehitust kahe mootori ja ultraheli anduriga. See robot on kutsikas ja ultraheli andur on selle silmad.

Samm 2: Programmeerige oma kutsikat teie kätt järgima. Kui teie käsi on 10-15 cm vahel, liigub kutsikas edasi ja kui käsi on 0-15 cm vahel, liigub kutsikas tagasi.

Samm 3: Kas ja miks kasutate oma programmis mingisuguseid muutujaid?









Võistlusroboti ehitamine

Vajaminevad materjalid:

- Kokku pandud LEGO EV3 baasrobot koos värvianduriga
- Sumo ring

LEGO Sumo

LEGO Sumo on võistlus, kus kaks LEGO robotit võistlevad üksteisega.



Joonis 10. Kaks LEGO robotit ootavad kohtunikku stardikäsku

Põhireeglid

Väljak

Väljak on must ring valge äärega, mille peal robotid omavahel võistlevad.



Joonis 11. Must Sumo ring valge äärega











Robot

LEGO Sumo robot on tehtud LEGO klotsidest. Tavaliselt kasutatakse LEGO Technics tüüpi klotse. LEGO Sumo roboti mõõdud on 15 cm x 15 cm (tolerantsiga 2mm). Maksimaalne kaal on 1 kg.

NB! Kõrgus ei ole limiteeritud.

Võistlusel kasutatakse kasti mõõtudega 15,2cm x 15,2 cm, et mõõta robotit ning võistluse kontrollalal kaalutakse robotit.

Kui robot käivitatakse (peale kohtuniku luba), peab see ootama 5 sekundit, enne kui see liikuma hakkab.

Matš

Sumo matš koosneb tavaliselt kolmest voorust ning kestab kuni 3 minutit.

Matši algus

Enne igat vooru ja kohtuniku luba, asetavad võistlejad oma robotid samaaegselt *Dohyo'*le (väljakule). Robotid tuleb asetada vastastikustele sektoritesse ja <u>vähemalt väike osa robotist</u> peab jääma valgele joonele (vt. joonist 12 – Stardirist).



Joonis 12. Robotite stardipositsioon

Matši lõpp

Kohtunik annab märku, kui matš tuleb lõpetada ja operaatorid peavad oma robotid kinni panama. Teil on voorude vahepeal maksimaalselt 30 sekundit oma roboti parandamiseks.









Sumo strateegiad

Sumo roboti ehitamise puhul tuleks meeles pidada:

- Tehke oma robot nii madalaks kui võimalik selleks, et see saaks minna vastase roboti alla. Nii tõstaks robot vastase üles ja lükkaks ringist välja. Saate kasutada LEGO plaati vms, et ehitada sahk.
- Mõnedel robotitel on mootor eespool selleks, et teist robotit üles tõsta.
- Peate mõtlema rataste kulumisele ning kuidas seda paremaks muuta. See tähendab seda, et rohkem hõõrdumist annab rohkem jõudu surumiseks.
- Mõelge kaitsemehhanismidele, et vastase robot ei saaks tulla teie roboti alla.
- Kasutada kas värvi- või valgusandurit valge joone tunnetamiseks (tahtmatult väljalt välja sõitmata jätmise eest).
- Teise roboti tuvastamiseks kasutada ultraheli või infrapuna andurit.
- •

Tegevused

Tegevus nr 1

Teie esimeseks ülesandeks on oma EV3 baasroboti modifitseerimine nii, et värviandur on roboti ees keskel. Nii saab see tuvastada valget joont.

Nüüd looge programm kasutades EV3 programmeerimise keskkonda:

- 1. Robot ootab 5 sekundit
- 2. Seejärel hakkab see sõitma otse edasi, kuni tuvastab valge joone (värvisanduri abil) ja
- Siis jääb seisma ning tagurdab, teeb 1 pöörde ning seejärel keerab vasakule või paremale ja
- 4. Lõpuks läheb tagasi 2. Punkti (kasutades tsüklit/kordust).

Roboti mõõtmed ei ole määratud, hetkel on vaid harjutamine.









Tegevus nr 2 – Reeglite rikkumine

Ehitage Sumo robot, mis kaalub kuni 1kg ning see peab mahtuma A4 paberile. See ülesanne on selleks, et mõistaksite, mida tähendab ehitada piirangutega (kaal ja suurus) robot ja sealjuures lõbutseda.

Teil on umbes 30 minutit, et ehitada robot, seega mõelge kiiresti ning lisage jupid. Peale 30 minuti möödumist, on teil väike võistlus, et selgitada välja, kellel oli parim strateegia. Kuna aega roboti ehitamiseks on vähe, annab õpetaja igale ühele samasuguse programmi. Seega tegemist on ainult ehitamisega!

Tegevus nr 3 – Läheb asjaks!

Nüüd on aeg tõsisteks tegudeks. Teie viimaseks ülesandeks on ehitada võistlusvalmis LEGO Sumo robot. Peate järgima võistlusroboti ehitamise reegleid:

- Suurus 15 cm x 15 cm
- Kaal 1 kg
- Alguskõrgus ei ole limiteeritud

Kui teil on aega, looge vähemalt 3 erinevat programmi, millel on erinevad strateegiad. Viige oma klassikaaslastega läbi väike võistlus.





