fun robotics for tomorrow's inventors!

Sinu seiklus robootikas

10 tunnikava

These lesson plans have been produced in conjunction with RoboticsWPS

ROBOTICS
Robotic Workshops
coding for schools

www.roboticswps.com.au

Sisukord

Robotics WPS 4
Kokkuvõte 5
Tunnikavade ülevaade 6
1. tund: Tutvumine ja seadistamine 9
1. tund, tööleht 1.1 – Tutvumine Edisoniga 16
1. tund, tööleht 1.2 – Programmeerimine vöötkoodidega 17
1. tund, tööleht 1.3 – Tutvumine EdWare'ga 18
1. tund, tööleht 1.4 – Testprogrammi allalaadimine 19
2. TUND: ROBOTI LIIKUMINE – SÕITMINE 20
2. tund, tööleht 2.1 – Robotiga edasi sõitmine 21
2. tund, tööleht 2.2 – Robotiga tagasi sõitmine 22
2. tund, tööleht 2.3 – Edasi ja tagasi sõitmine 23
2. tund, tööleht 2.4 – Mängimine kiirusega 24
2. tund, tegevusleht 2.1 25
3. TUND: ROBOTI LIIKUMINE – PÖÖRAMINE 26
3. tund, tööleht 3.1 – 90-kraadine pööre paremale 27
3. tund, tööleht 3.2 – 180-kraadine pööre vasakule 28
3. tund, tööleht 3.3 – Pööre paremale, siis vasakule 29
3. tund, tööleht 3.4 – Minilabürint 30
3. tund, praktikaleht 3.1 – Pööramine 31
3. tund, praktikaleht 3.2 – Minilabürint 32
4. TUND: SÕIDUÜLESANNE JA PUBLIKULAINE 33
4. tund, tööleht 4.1 – Sõiduülesanne 34
4. tund, tööleht 4.2 – Publikulaine 35
5. TUND: DISAIN 1 – MINU PROGRAMM 36
5. tund, disaini tööleht 5.1 – Minu programm 37
5. tund, disaini tööleht 5.2 – Minu programm 38
6. TUND: PLAKSU TUVASTAMINE 39
6. tund, tööleht 6.1 – LED-i vilgutamine käteplaksuga 40
6. tund, tööleht 6.2 – Liikumine vastuseks plaksule 41
6. tund, tööleht 6.3 – Tantsimine vastuseks plaksule 42
7. TUND: TAKISTUSTE TUVASTAMINE 43
Takistuse tuvastuse kalibreerimine 44

7. tund, tööleht 7.1 – Takistuse tuvastamine infrapunaga 45
7. tund, tööleht 7.2 – Takistuse tuvastamine ja peatumine 46
7. tund, tööleht 7.3 – Takistuse tuvastamine ja vältimine 47
7. tund, tööleht 7.4 – Pidev takistuste vältimine 48
7. tund, tööleht 7.5 – Tuvastamine paremal ja vasakul 49
8. TUND: JOONE ERISTAMINE JA JÄLGIMINE 50
8. tund, tööleht 8.1 – Joone jälgimise sensor 51
8. tund, tööleht 8.2 – Musta jooneni sõitmine 52
8. tund, tööleht 8.3 – Sõitmine piirde sees 53
8. tund, tööleht 8.4 – Joone jälgimine 54
8. tund, praktikaleht 8.1 – Joonesensor 55
8. tund, praktikaleht 8.2 – Joonesensor 56
9. TUND: REAGEERIMINE VALGUSELE 57
9. tund, tööleht 9.1 – Tutvumine muutujatega 58
9. tund, tööleht 9.2 – Valgusalarm 59
9. tund, tööleht 9.3 – Automaatsed tuled 60
9. tund, tööleht 9.4 – Valgusele järgnemine 61
10. TUND: DISAIN 2 – MINU PROGRAMM 62
10. tund, disaini tööleht 10.1 – Minu programm 63
10. tund, disaini tööleht 10.2 – Minu programm 65
Õpilase edusammude tabel 66

Robotics WPS

Michele Miller on 2009. aastal loodud Robotics WPS direktor ja asutaja. Michele on New South Walesis ja Queenslandis (Austraalias) registreeritud õpetaja, Sydney (UTS) INSEARCH Tehnoloogiaülikooli lektor ning õpetamiskogemust on tal üle 20 aasta.

2010. aastal NSW õpetamise ajal kutsuti ta Sydneys UTS INSEARCH robootika programmi koordineerima. Sellest peale on Robotics WPS meeskond loonud komplekti programeerimise töötubasid ning levitab nüüd robootika ja programmeerimise töötubasid Austraalia koolides. Igal aastal teeb WPS Robotics töötubadega tutvust üle 5000 õpilase.

Robotocs WPS ulatab abistava käe ka koolidele, pakkudes personalile koolitusi ja sisejuhatavaid töötubasid.

Robotics WPS asutaja Michele Miller ja innukas robootikaõpilane

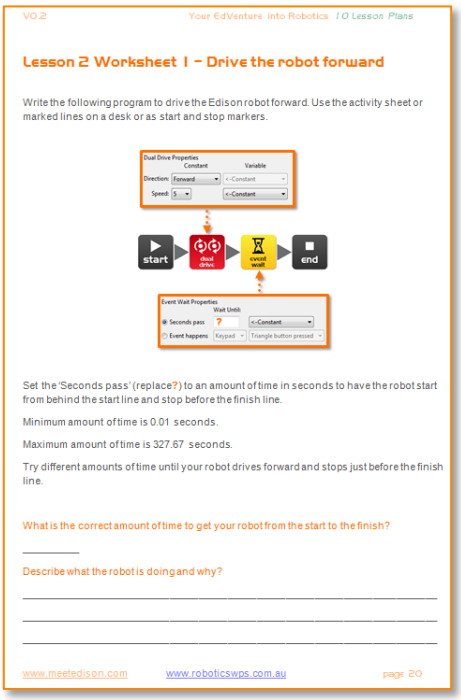
Kokkuvõte

Need tunnimaterjalid on loonud Robotics WPS poolt ning neid on testitud viimase viie aasta jooksul läbi viidud töötubades ja erinevaid roboteid kasutades. Nüüd on need testitud ka Edisoni robotiga ja need on ennast edukalt tõestanud.

Neid tunnimaterjale võid kasutada nii muutmata kujul kui ka algmaterjalina oma õppekavade loomisel. Vajadusel võivad õpetajad teha ka väikseid muudatusi, et neid oma õpilaste võimetele sobivamaks muuta. Tunnid algavad lihtsamate programmeerimise ikoonidega nagu põhiline liikumine ja lõppevad klassi lemmiktegevustega, nagu näiteks joone jälgimine ja sumomaadlus.

Igas eas õpilased tõesti naudivad neis tundides toimuvat programmeerimise protsessi, probleemide lahendamist ja koostööd.

Kindlasti avastad, et mõned õpilased haaravad põhimõtteid kergemini ning on valmis järgmise tegevuse juurde asuma. Need materjalid võimaldavad isesesivat õppimist ja üleminekut järgmise tunni juurde. Nii, kuidas su enesekindlus Edisoniga ja nende materjalidega kasvab, areneb ka sinu teadlikkus sellest, kuidas õpilasi järgmise tunni juurde viia.


V0.2 Your EdVenture into Robotics 1 0 Lesson Plans

Lesson 2 Worksheet 1 - Drive the robot forward

Write the following program to drive the Edison robot forward. Use the activity sheet or marked lines on a desk or as start and stop markers.

Set the 'Seconds pass' (replace?) to an amount of time in seconds to have the robot start from behind the start line and stop before the finish line.

Minimum amount of time is 0.01 seconds.

Maximum amount of time is 327.67 seconds.

Try different amounts of time until your robot drives forward and stops just before the finish line.

What is the correct amount of time to get your robot from the start to the finish?

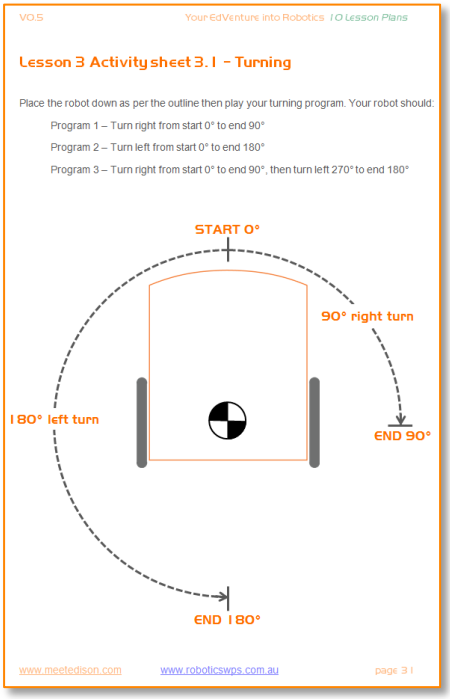
Describe what the robot is doing and why?

www.meetedison.com www.roboticswps.com.au page 20

Töölehed

Iga tunni juures on töölehed. Kuna töölehtedel on ka instruktsioonid, saavad õpilased nendega iseseivalt töötada.

Töölehtedel on õpilastele ka küsimused, mis nõuavad neilt õpitud teadmiste näitamist.


V0.5 Your EdVenture into Robotics 1 0 Lesson Plans

Lesson 3 Activity sheet 3.1 - Turning

Place the robot down as per the outline then play your turning program. Your robot should:

Program 1 – Turn right from start 0° to end 90°

Program 2 – Turn left from start 0° to end 180°

Program 3 – Turn right from start 0° to end 90°, then turn left 270° to end 180°

www.meetedison.com www.roboticswps.com.au page 31

Praktikalehed

Mõne tunni juures on ka praktikalehed. Praktikalehed annavad õpilasele tööpinna programmide testimiseks ja eksperimenteerimiseks.

Tunnikavade ülevaade

Enamik tunde on mõeldud 90 minuti pikkustena, kuid see varieerub, sõltuvalt õpilaste east ja võimetest. Kõik tunnikavad on seotud Austraalia õppekavaga. Täielik viidete nimekiri on aadressil meetedison.com.

1. tund: Tutvumine ja seadistamine

Tehnoloogilised oskused – Õpilased teevad tutvust programmeerimise keskkonnaga ja õpivad kuidas programmi robotisse laadida.

1. Edisoni töövalmis seadmine ja sellega tutvumine vöötkoodi programmide abil.
2. Tarkvara avamine ja tutvumine ikoonide liigutamisega.
3. Testprogrammi allalaadimine.

2. tund: Roboti liikumine – sõitmine

Sissejuhatus jadaprogrammeerimisse – õpilased õpivad, kuidas robot reageerib käsuikoonidele ning viivad kokku aja, kiiruse ja kauguse mõisted.

1. programm – Robotiga edasi sõitmine (tööleht 2.1)
2. programm – Robotiga tagasi sõitmine (tööleht 2.2)
3. programm – Robotiga edasi-tagasi sõitmine (tööleht 2.3)
4. programm – Mängimine kiirusega (tööleht 2.4)

3. tund: Roboti liikumine – pööramine

Jadaprogrammeerimine ja pisut geomeetriat – õpilased saavad teada, kuidas robot tõlgendab aega ja geomeetriat ning õpivad, kuidas roboti liikumist kontrollida.

1. programm – Pööramine paremale (tööleht 3.1)
2. programm – Pööramine vasakule (tööleht 3.2)
3. programm – Pööramine paremale ja siis vasakule (tööleht 3.3)
4. programm – Minilabürint (tööleht 3.4)

4. tund: Sõiduõlesanne ja publikulaine

Teadmiste kinnistamine – õpilased kasutavad tundides 1-3 omandatud teadmisi lõbusates ja avatud tegevustes.

1. programm – Sõiduülesanne (tööleht 4.1)
2. programm – Publikulaine roboti stiilis (tööleht 4.2)

5. tund: Lühikokkuvõte ja disain I – minu programm

Loov mõtlemine ja probleemi lahendamine – õpilased mõtlevad ise omale ülesande välja ja kujutavad ette kuidas robot lahenduse välja pakub. Õpilased võivad valida oma teema, määravad programmi eesmärgi ja selgitavad, kus seda saab pärismaailmas kasutada.

1. Probleemi, mida robot lahendab, või lõbusa muusikalise liikumise kirjeldamine.
2. Probleemi või roboti poolt tehtavate käikude kirjeldamine.
3. Programmi kirjutamine ja testimine.
4. Ebaõnnestumine – esimene katse pole kunagi edukas. See dokumenteeritakse ja jätkatakse proovimist.
5. Programmeerimisel kasutatud ikoonide kirjeldamine.
6. Demo – õpilased demonstreerivad oma robotite programme klassile.

6. tund: Plaksu tuvastamine

Sissejuhatus sisenditesse (sensorid) – õpilased õpivad kuidas panna robot reageerima välistele mõjudele (käteplaks). Selles tunnis on ka lõbus tegevus klassis.

1. programm – LED-i vilgutamine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.1)
2. programm – Liikumine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.2)
3. programm – Tantsimine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.3)

7. tund: Takistuste tuvastus

Sissejuhatus takistuse tuvastuse põhimõttesse ja tehisintellekti – õpilased programmeerivad roboti tegema otsuseid vastuseks takistustele roboti ümbruses (tehisintellekt).

Infrapunaga takistuse tuvastamise põhimõtte mõistmine (tööleht 7.1)
1. programm – Takistuse tuvastamine ja peatumine (tööleht 7.2)
2. programm – Takistuse tuvastamine ja selle vältimine (tööleht 7.3)
3. programm – Pidev takistuse tuvastamine ja selle vältimine (tööleht 7.4)
4. programm – Takistuse tuvastamine paremal ja vasakul (tööleht 7.5)

8. tund: Joone äratundmine ja jälgimine

Tööstusrobotitele sarnane käitumine – Õpilased õpivad tundma robotite taju ja käitumist, mis sarnaneb automaatsetes tehastes ja laohoones kasutatavate robotite omale.

Joonejälgimise sensori tundmaõppimine (tööleht 8.1)
1. programm – Musta jooneni sõitmine (tööleht 8.2)
2. programm – Piirde sees sõitmine (tööleht 8.3)
3. programm – Joone jälgimine (tööleht 8.4)
Video – „Humans need not apply“

9. tund: Reageerimine valgusele

Keskkonna mõõtmine ja matemaatika programmeerimisel – õpilased tutvuvad valguse tugevuse mõõtmisega, salvestavad tulemuse mällu ja kasutavad matemaatikat roboti käitumise kontrollimiseks.

Muutujate põhimõtte mõistmine (tööleht 9.1)
1. programm – Valguse tugevuse alarm (tööleht 9.2)
2. programm – Automaatsed tuled (tööleht 9.3)
3. programm – Valguse jälgimine (tööleht 9.4)
Loomadele sarnane käitumine robotite juures.

10. tund: Lühikokkuvõte ja disain 2 – minu programm

Loov mõtlemine ja probleemide lahendamine – See on teine disainiülesanne, kus õpilased mõtlevad ise omale ülesande välja ja kujutavad ette, kuidas robot lahenduse välja pakub.

1. Robotile lahendamiseks probleemi või roboti käikude väljamõtlemine.
2. Probleemi või roboti poolt tehtavate toimingute kirjeldus.
3. Programmi kirjutamine ja selle testimine.
4. Ebaõnnestumine – esimene katse pole kunagi edukas. See dokumenteeritakse ja jätkatakse proovimist.
5. Programmeerimisel kasutatud ikoonide kirjeldamine.
6. Demo – õpilased demonstreerivad oma robotite programme klassile.

Relevance to NAPLAN testing (Australian national student testing)

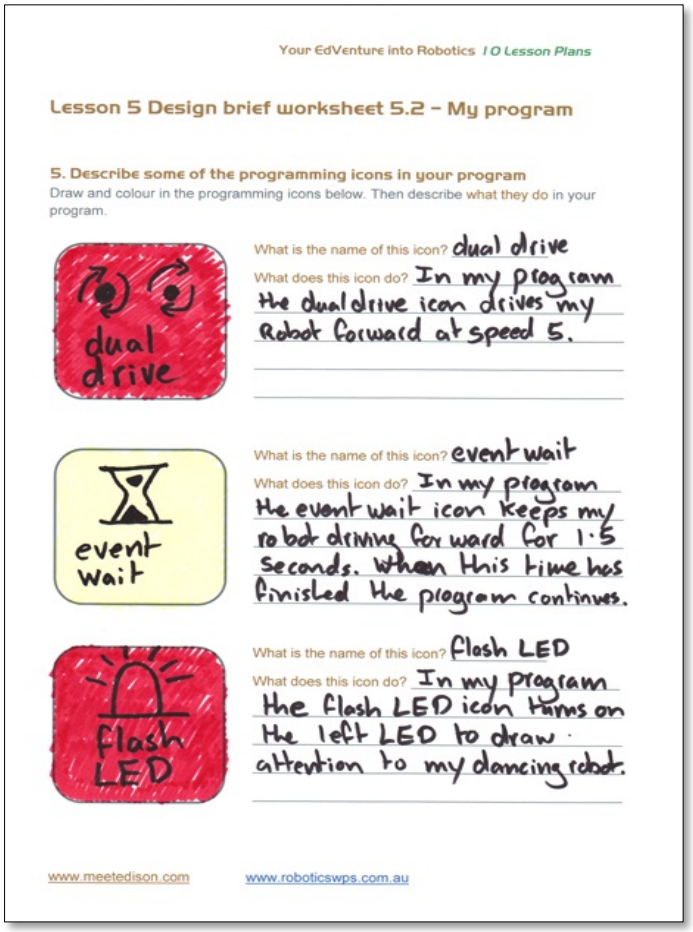
Robootika on õpilaste jaoks väga huvitav ja aitab kiiresti omandada uusi teadmisi sellistes valdkondades nagu teadus, tehnoloogia, masinaehitus ja matemaatika. Samas sisaldab see haarav ja põnev tegevus ka muid harivaid elemente.

Kõikide tunnikavade alusel esitavad õpilased kirjalikke vastuseid, milles kirjeldavad oma programme ja robotite tegevust. Töölehel kavandavad ja loovad õpiased ise oma programme ning kirjutavad oma programmis kasutatavate ikoonide kohta tegevuskirjeldusi.

Robotics WPS-i kogemused on näidanud, et enamikul õpilastel on raskusi visuaalselt omandatud teadmiste kirjalikus vormis esitamisega.

Need tunnikavad aitavad õpilastel koostada kirjalikke vastuseid, kui visuaalne stiimul on ilt, diagramm või skeem. See on üks kriitilise tähtsusega oskus, mida NAPLAN-testide käigus hinnatakse.

See on üks valdkondi, milles Robotics WPS on näinud tohutut edasiminekut õpilaste oskuses programmide kohta omandatud teadmisi kirjalikus vormis esitada.


Your EdVenture into Robotics *I O Lesson Plans*

Lesson 5 Design brief worksheet 5.2 – My program

5. Describe some of the programming icons in your program
Draw and colour in the programming icons below. Then describe what they do in your program.

dual drive

What is the name of this icon? dual drive
What does this icon do? In my program the dual drive icon drives my Robot forward at speed 5.

event wait

What is the name of this icon? event wait
What does this icon do? In my program the event wait icon keeps my robot driving forward for 1.5 seconds. When this time has finished the program continues.

flash LED

What is the name of this icon? flash LED
What does this icon do? In my program the flash LED icon turns on the left LED to draw attention to my dancing robot.

www.meetedison.com www.roboticswps.com.au

Täidetud töölehe näidis

I . tund: Tutvumine ja seadistamine

Tehnoloogilised oskused – Õpilased teevad tutvust programmeerimise keskkonnaga ja õpivad kuidas programmi robotisse laadida.

Enne kui saame Edisoni kasutada, peame mõned asjad valmis seadma.

1. Edisoni töövalmis seadmine
2. Edisoniga tutvumine
3. Edisoni „EdWare“ tarkvara paigaldamine
4. Testprogrammi allalaadimine ja testimine, et kõik toimib

Edisoni töövalmis seadmine

Veendu, et patareid on õigetpidi

Ava patareipesa luuk ja võta välja programmeerimiskaabel. Pane pessa 4 AAA mõõdus patareid. Veendu pildi abil, et kõik patareid on pesas õigetpidi ja aseta luuk oma kohale tagasi.

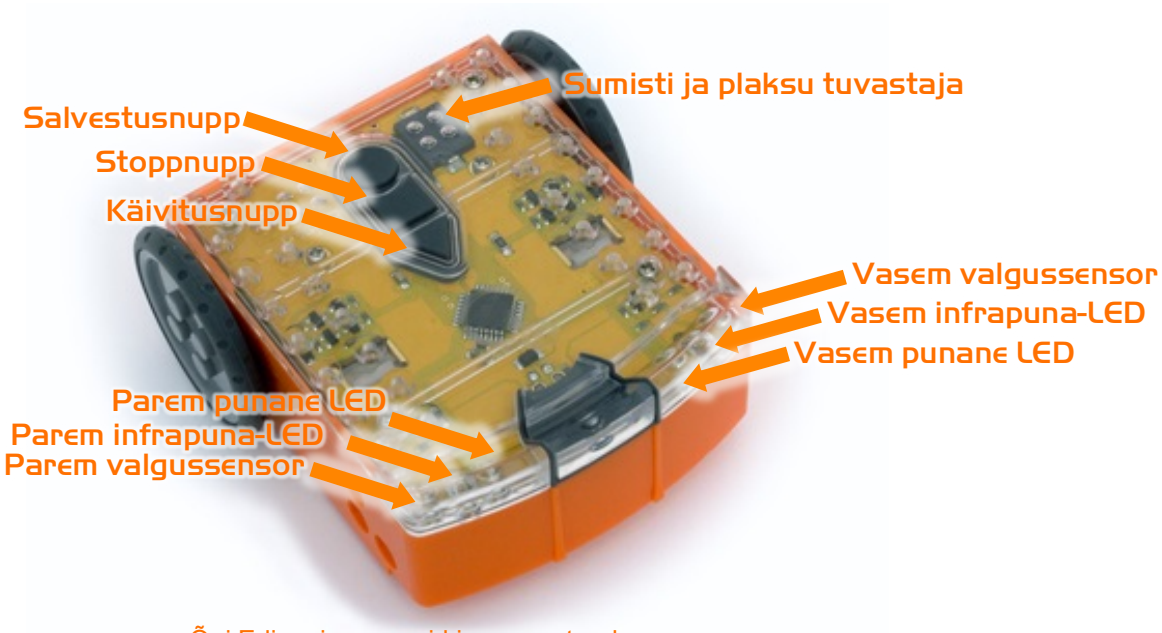
Lülita Edison sisse, liigutades toitelüliti asendisse „ON“. Edisoni punased LED-tuled hakkavad nüüd vilkuma.

Edison on tööks valmis.

Lükka lüliti „ON“ sümboli suunas

Kohtumine Edisoniga (tööleht 1.1)

Õpilased peavad tutvuma Edisoniga, saama teada kus asuvad ta sensorid ja mida teevad ta nupud. Lase õpilastel uurida 1. töölehe pilte. Võibolla on mõttekas hoida seda töölehte õpilaste käeulatuses kõigi 10 tunni jooksul.



Õpi Edisoni sensoreid ja nuppe tundma

Käivitusnupp – programmi käivitamine
Stoppnupp – programmi peatamine
Salvestusnupp – 1 vajutus = programmi allalaadimine, 3 vajutust = vöötkoodi lugemine

Edisoni toitelüliti ja joone jälgimise sensor

Edisoni joonesensor koosneb kahest osast – valgussensor ja punane LED.

Joonesensor loeb ka spetsiaalseid vöötkoode, millega aktiveeritakse Edisoni sisseehitatud programme.

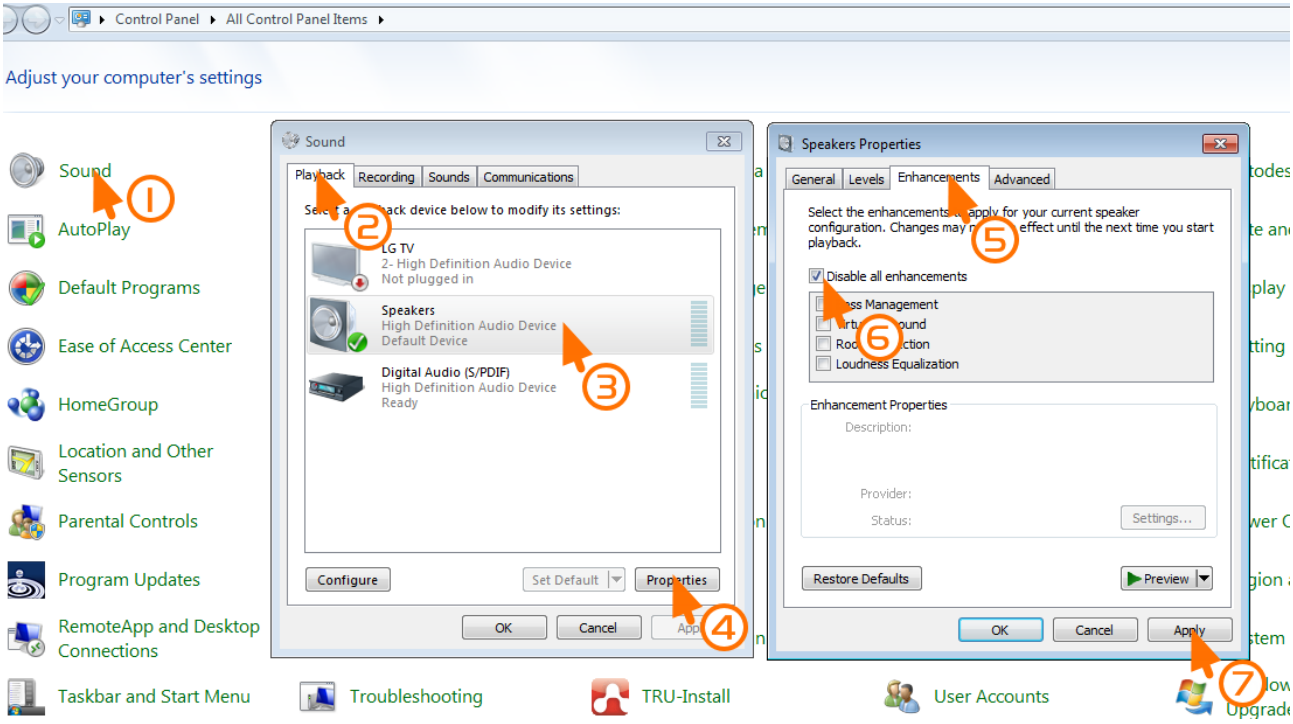
Programmeerimiskaabel EdComm

EdComm kaablit kasutatakse programmide Edisoni laadimiseks. Kaabel ühendatakse arvuti või tahvelarvuti kõrvaklappide pessa.

EdWare'i paigaldamine

EdWare programmeerimistarkvara on olemas Windowsi, Maci, Linuxi, iOS-i, Androidi ja Raspberry Pi jaoks. Oma süsteemile sobivad EdWare'i paigaldusfailid ja juhised saad alla laadida aadressilt meetedison.com/downloads.

Kui kasutad Windowsi, veendu, et kõik heli parendamise võimalused on välja lülitatud. Selleks ava Control Panel ja järgi alljärgneval pildil esitatud juhiseid.



Kuidas kõik Windows 7 heli parendamise võimalused välja lülitada

Programmeerimine vöötkoodidega (tööleht 1.2)

Õpilastes robootika ja õpitava vastu huvi äratamiseks jaga neile välja robotid ja tööleht 2. Töölehel on Edisonile lugemiseks neli vöötkoodi.

Lase õpilastel skaneerida igat vöötkoodi ja kirjelda neile mida Edison programme täites teeb ning mis sensoreid ta sealjuures kasutab.

Käteplaksuga juhitav sõit

Aseta Edison tasasele pinnale ja vajuta käivitusnuppu (kolmnurkne). Nüüd plaksuta korra Edisoni lähedal käsi. Ta pöörab paremale. Seejärel plaksuta kaks korda – Edison sõidab umbes 30 cm edasi. Proovi ka Edisoni peale sõrmega koputada, kõigepealt üks ja siis kaks korda.

Edisonil on helisensor, mida ta käteplaksule reageerides kasutab.

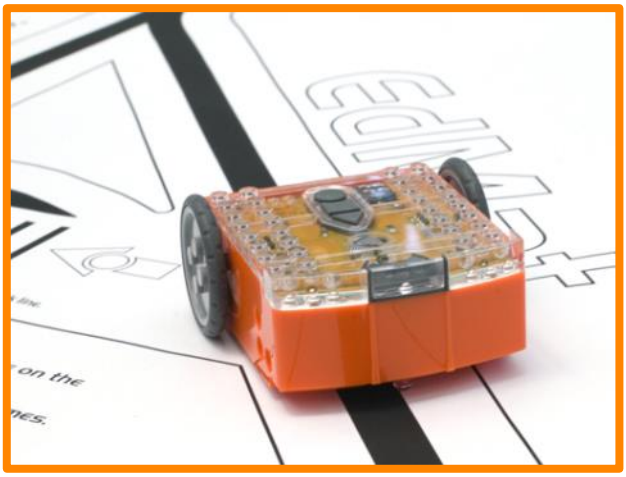
Takistuste vältimine

Vajuta käivitusnuppu (kolmnurkne) ning jälgi, kuidas Edison takistusele läheneb ja siis kokkupõrke vältimiseks eemale pöörab. Edison kasutab oma teel olevate takistuste vältimiseks infrapunavalgust.

Joone jälgimine

Aseta Edison ühele poole joont (1,5 cm laiune), nii et joonesensor on valge pinna kohal. Vajuta käivitusnuppu ja vaata, kuidas Edison mööda joont sõidab.

Edisoni joonesensor kiirgab valgust aluspinnale ja mõõdab sealt tagasi peegelduva valguse kogust. Valge pind peegeldab valgust hästi, sensorisse jõuab valgust palju ja mõõtetulemuseks on suur arv. Must pind aga peegeldab valgust vähe ning mõõtetulemuseks on väike arv.



Edisoni joonejälgimine

Mööda joont sõitmiseks on Edison pidevas rahulolematuse seisundis. Kui ta ei ole joonel, pöörab ta joonele saamiseks paremale. Kui ta on joonel, pöörab ta joonelt mahasaamiseks vasakule. Selle tulemusena vibeleb ta kogu aeg joone serval.

Valgusvihule järgnemine

Sul on vaja taskulampi ja tasast pinda eemal igasugusest eredast valgusest (nagu näiteks päikesevalgus). Vajuta käivitusnuppu (kolmnurkne) ning suuna valgusvihk Edisonile. Niipea kui ta eredat valgusallikat „näeb“, hakkab ta selle poole sõitma. Taskulampi liigutades saad juhtida, kuhu Edison sõidab. *Kas selline käitumine meenutab sulle midagi?*

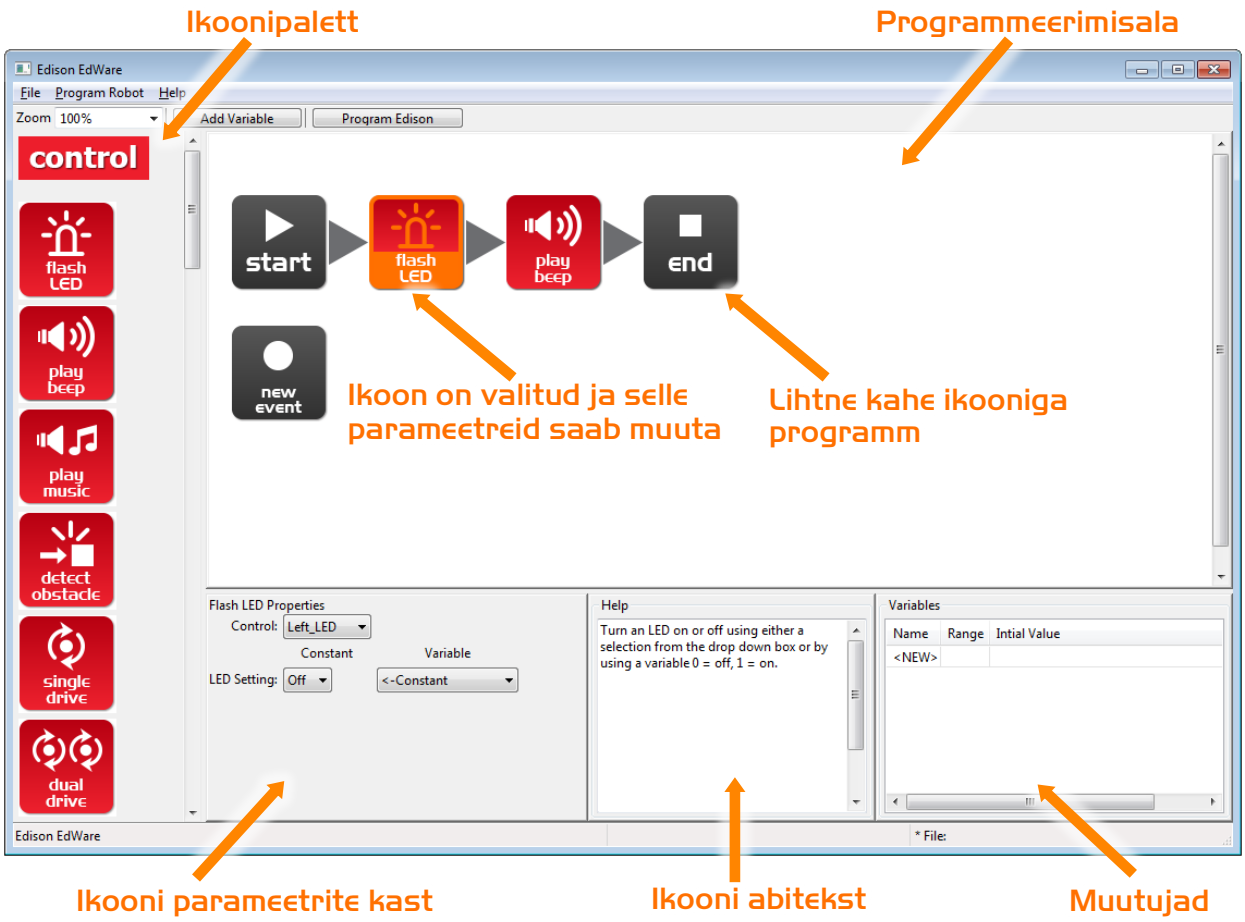
See on üks huvitavamaid Edisoni programme, sest matkib käitumist, mida võime näha mõnede lendavate putukate puhul. Oled kindlasti näinud, kuidas ööliblikad suveööl heleda valguse ümber lendlevad. Sellist masinlikku käitumist nimetatakse fototropismiks ja tavaliselt esineb seda taimedel, kui need päikese suunas kasvavad.

Tutvumine EdWare'ga (tööleht 1.3)

Kui õpilastes on Edisoniga suhtlemisega huvi ja motivatsioon tekitatud, saavad nad EdWare'i kasutama hakata.

Tutvumiseks lase õpilastel tarkvara avada ja alustada ikoonide liigutamisega ikoonipaletilt programmeerimisalale. Selles etapis pole oluline, et tulemuseks oleks töötav programm.

Selline näeb EdWare välja MacOSX-is. Teistes operatsioonisüsteemides näeb EdWare välja väga sarnane.



Programmeerimise alustamiseks võta vasakult poolt ikoonipaletilt ikoonid ja lohista need programmeerimisalasse. Aseta ikoonid alguse ja lõpu ikoonide vahele.

Vali ikoon. Selleks et määrata, kuidas Edison selle ikooni puhul käitub, muuda parameetrite kastis seadeid.

Programmeerimise ajal saad alati kasutada abiteksti. Seal on kirjas kõik, mida ikoonide kohta teada on vaja.

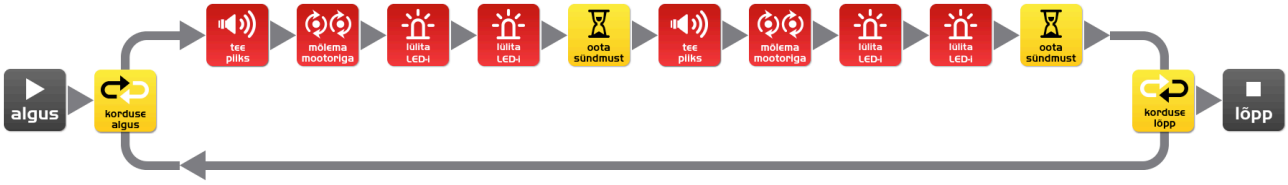
Muutujate lahtris saab luua ja vaadata väikseid alasid Edisoni mälus. Sellest räägitakse lähemalt 9. tunnis.

Testprogramm (tööleht 1.4)

Nüüd võivad õpilased avada testprogrammi.

Faili nimi: Test Program.edw (asukoht Windowsis: C:\Program Files\EdWare\My Programs)

Testprogramm näeb välja selline:



Testprogramm

Nii näeb välja üks Edisoni programm. Edison vaatab järjest igat ikooni ja teeb seda, mida ikoon ütleb. Nooled näitavad ikoonide lugemise suunda ja järjestust. Selles programmis kasutatakse kordust, nii et programmi korratakse kuni Edisoni patareid tühjaks saavad.

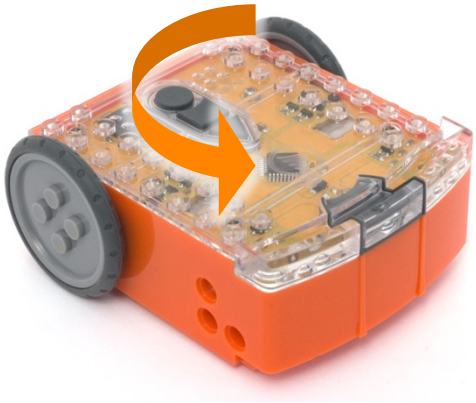
Õpilased saavad nüüd testprogrammi oma robotitesse laadida.

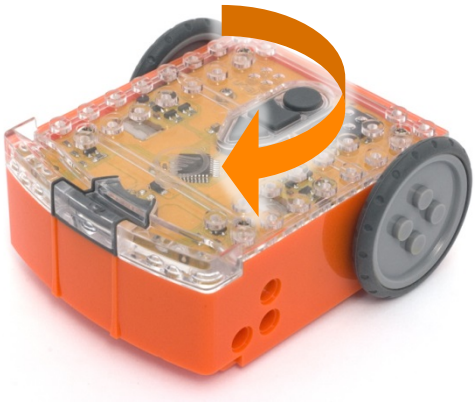
Testprogrammi allalaadimiseks ühenda EdComm kaabel (tahvel)arvuti kõrvaklapipessa ja keera helitugevus põhja. EdComm kaabli teine ots ühenda Edisoni, nagu pildil näidatud.

Testprogrammi allalaadimiseks:

1. Vajuta üks kord Edisoni salvestusnuppu
2. Vajuta EdWare'is nuppu „Edisoni programmeerimine“ ning seejärel „Alusta allalaadimist“
3. Programmi käivitamiseks vajuta Edisoni käivitusnuppu (kolmnurkne)

Edison käivitab nüüd testprogrammi, keerutab vasakule ja paremale, vilgutab tulesid ja piiksub.





Selgita õpilastele, et robot loeb nooltega määratud järjestuses järjest ikoone. Iga ikoon ütleb robotile mida ta tegema peab.

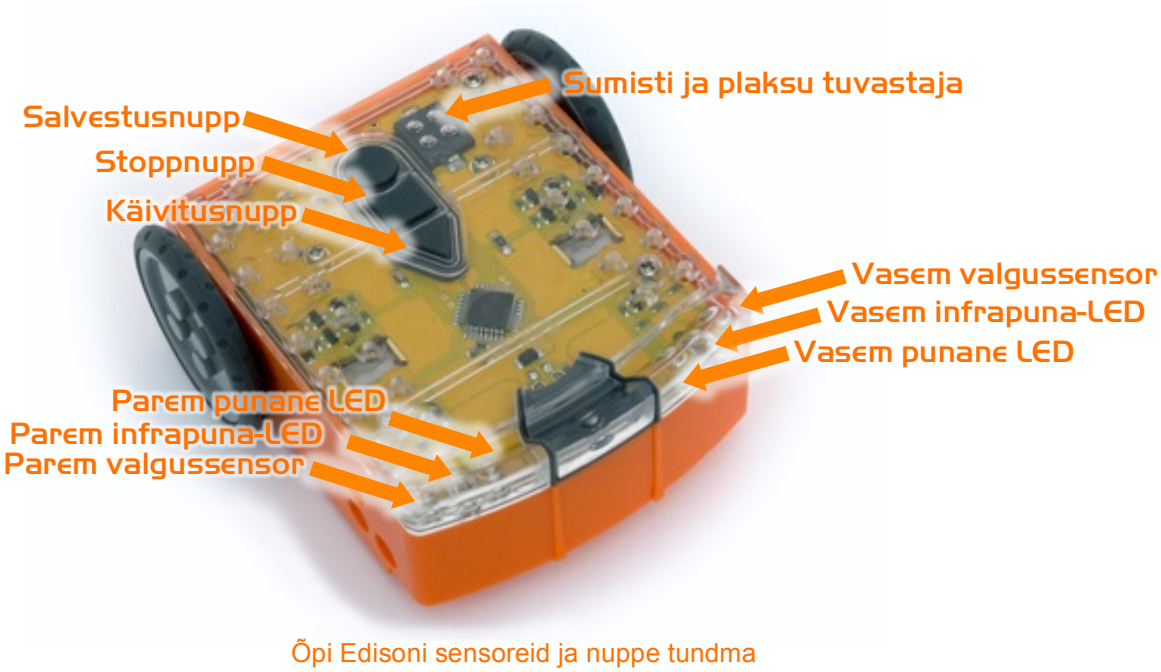
Samuti seleta õpilastele kuidas programm (tahvel)arvutist Edisoni liigub. Kaabel muudab kõrvaklapipesast tuleva heli valguseks, robot loeb seda valgussensori abil ja salvestab programmi oma mällu.

Nimi: _____

1. tund, tööleht 1.1 – Tutvumine Edisoniga

Edison on väike LEGO-ga ühilduv ja programmeeritav robot.

Edison kasutab maailmaga suhtlemiseks sensoreid ja mootoreid. Alloleval pildil näed Edisoni sensoreid, nuppe ja lüliteid.



Õpi Edisoni sensoreid ja nuppe tundma

Käivitusnupp – programmi käivitamine
Stoppnupp – programmi peatamine
Salvestusnupp – 1 vajutus = programmi allalaadimine, 3 vajutust = vöötkoodi lugemine

Edisoni toitelüliti ja joonesensor

Edisoni joonesensor koosneb kahest osast – valgussensor ja punane LED.

Joonesensor loeb ka spetsiaalseid vöötkoode, mille abil saab käivitada eelpaigaldatud programme.

Programmeerimiskaabel EdComm

EdComm-kaablit kasutatakse programmide Edisoni laadimiseks. Kaabel ühendatakse arvuti või tahvelarvuti kõrvaklappide pessa.

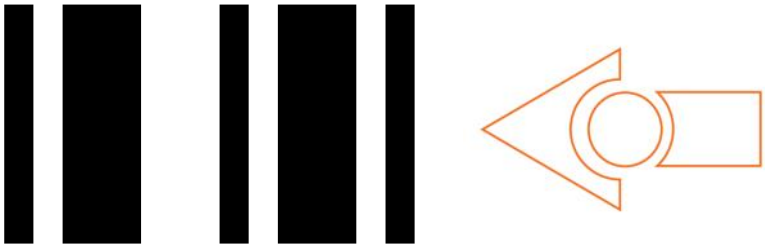
Nimi: _____

1. tund, tööleht 1.2 – Programmeerimine vöötkoodidega

Vöötkoodi lugemine

1. Aseta Edison vöötkoodist paremale, ninaga vöötkoodi suunas
2. Vajuta kolm korda salvestusnuppu (ümmargune)
3. Edison sõidab edasi ja loeb vöötkoodi sisse

Vöötkood – käteplaksuga juhitav sõit



Vöötkood – takistuste vältimine

Vöötkood – joone jälgimine

Vöötkood – valgusvihule järgnemine

Kirjelda mida ja miks Edison iga vöötkoodi juures teeb

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

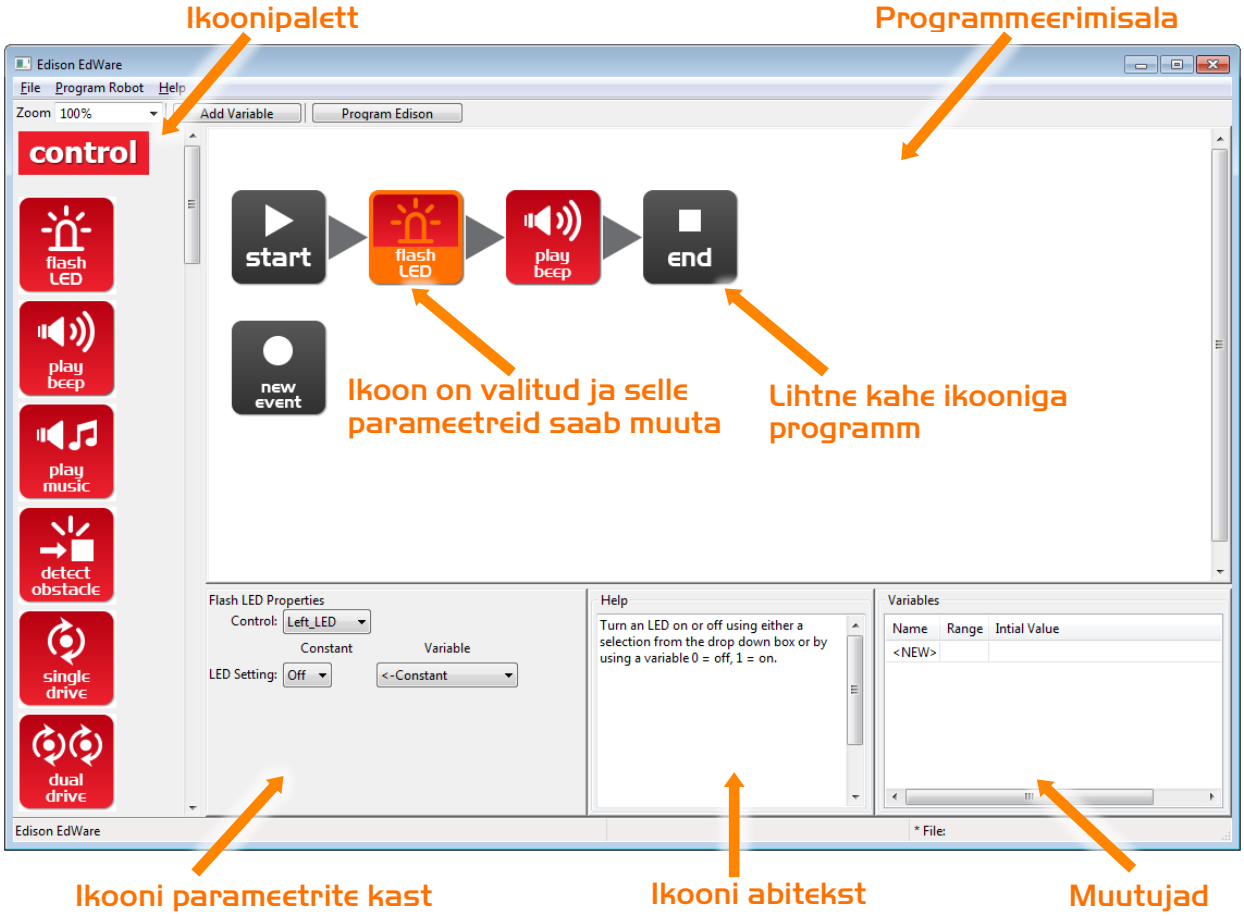
_____

_____

Nimi: _____

1. tund, tööleht 1.3 – Tutvumine EdWare'ga

See on EdWare – tarkvara, millega Edisoni programmeeritakse.



EdWare'i ja programmeerimisega tutvumiseks võta vasakult poolt ikoonipaletilt ikoonid ja lohista need programmeerimisalasse. Aseta ikoonid alguse ja lõpu ikoonide vahele.

Vali ikoon ja muuda parameetrite kastis seadeid – nii määrad, kuidas Edison selle ikooni puhul käitub. Programmeerimise ajal saad alati kasutada abiteksti. Seal on kirjas kõik, mida ikoonide kohta teada on vaja. Muutujate lahtris saab luua ja vaadata väikseid alasid Edisoni mälus.

Mis on ikoonide põhigruppide (neid on neli) nimed?

_____

_____

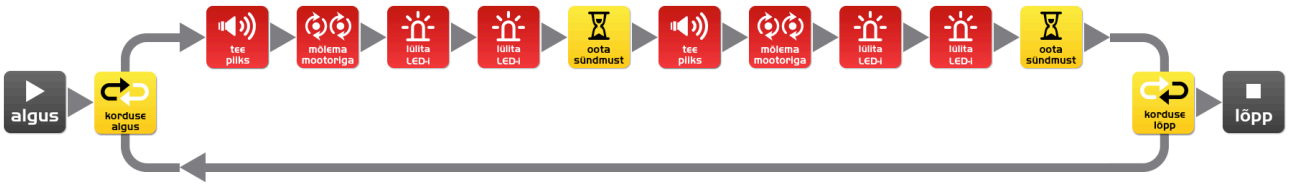
_____

_____

Nimi: _____

1. tund, tööleht 1.4 – Testprogrammi allalaadimine

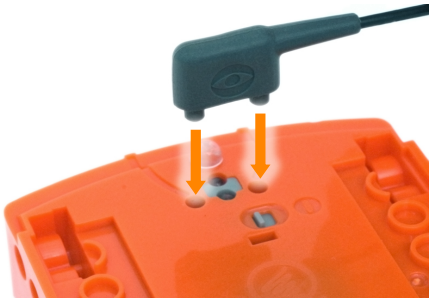
Ava testprogramm. Faili nimi: Test Program.edw (asukoht Windowsis: C:\Program Files\EdWare\My Programs)



Testprogramm

Nii näeb välja üks Edisoni programm. Edison vaatab järjest igat ikooni ja teeb seda, mida ikoon ütleb. Nooled näitavad ikoonide lugemise suunda ja järjestust. Selles programmis kasutatakse kordust, nii et programmi korratakse kuni Edisoni patareid tühjaks saavad.

Testprogrammi allalaadimiseks ühenda EdComm kaabel (tahvel)arvuti kõrvaklapipessa ja keera helitugevus põhja. EdComm kaabli teine ots ühenda Edisoni, nagu pildil näidatud.



Testprogrammi allalaadimiseks:

1. Vajuta üks kord Edisoni salvestusnuppu
2. Vajuta EdWare'is nuppu „Edisoni programmeerimine“ ning seejärel „Alusta allalaadimist“
3. Programmi käivitamiseks vajuta Edisoni käivitusnuppu (kolmnurkne)

Mida tegi robot kui sa käivitusnuppu vajutasid?

_____

_____

Kas oskad need tegevuse etapid programmi ikoonidega seostada? Kirjelda oma mõtteid.

_____

_____

Kuidas sai programm arvutist robotisse?

_____

_____

2. TUND: ROBOTI LIIKUMINE – SÕITMINE

Sissejuhatus jadaprogrammeerimisse – Õpilased õpivad, kuidas robot reageerib järjest asetsevate ikoonide jadale ning kuidas siduda kokku aja, kiiruse ja kauguse mõisted.

Selles tunnis kasutavad õpilased roboti kindlale kaugusele edasi ja tagasi sõidutamiseks põhilisi liikumise ikoone.

1. programm – Robotiga edasi sõitmine (tööleht 2.1)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot sõidab kas töölehel või kleeplintidega tähistatud laual stardijoonest finišijooneni edasi. Robot peab peatuma enne kui ta finišijoone ületab.

2, programm – Robotiga tagasi sõitmine (tööleht 2.2)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot sõidab kas töölehel või kleeplintidega tähistatud laual stardijoonest finišijooneni tagurpidi. Robot peab peatuma enne, kui ta finišijoone ületab.

3. programm – Robotiga edasi ja tagasi sõitmine (tööleht 2.3)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot sõidab kas töölehel või kleeplintidega tähistatud laual stardijoonest finišijooneni ja tagasi.

4. programm – Mängimine kiirusega (tööleht 2.4)

Palu õpilastel katsetada kiiruse, aja ja vahemaaga.

Õpilased saavad maha märkida enda stardi- ja finišijooned.

> Mis on *kiireim* aeg, millega robot suudab sõita finišijooneni ja tagasi?
>
> Mis on *aeglaseim* aeg, millega robot suudab sõita finišijooneni ja tagasi?

Kui õpilastele meeldib ja teadmised võimaldavad, võivad nad lisada programmi ka piiksumist ja LED-ide vilgutamist.

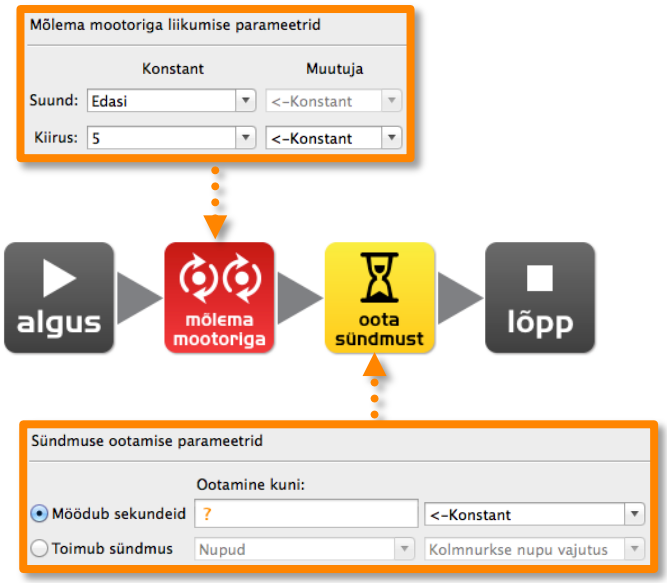
Igal töölehel palutakse õpilasel kirjeldada mida ja miks robot teeb. Tavaline vastus võiks välja näha selline:

> *Robot sõidab edasi, sest programmis on sõitmise ikoon, mis ütleb, et sõita tuleb edasi. Robot sõidab finišijooneni ja peatub siis, sest sündmuse ootamise ikoonil on 0,35 sekundit ja selle ajaga jõuab ta just nii kaugele.*

Nimi: _____

2. tund, tööleht 2.1 – Robotiga edasi sõitmine

Kirjuta Edisonile järgnev programm, mille abil ta liigub edasi. Kasuta praktikalehte või kleeplindiga lauale tõmmatud stardi- ja finišijooni.



Sisesta „Möödub sekundeid“ väljale (asenda **?**) aeg sekundites, millega robot täpselt stardijoone tagant alustades peatuks täpselt finišijoone ees.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu kuni leiad sellise, millega robot täpselt stardijoone tagant alustades peatuks täpselt finišijoone ees.

Mis on õige aeg, millega su robot jõuab stardijoonest finišijooneni?

_____

Kirjelda mida su robot teeb ja miks?

_____

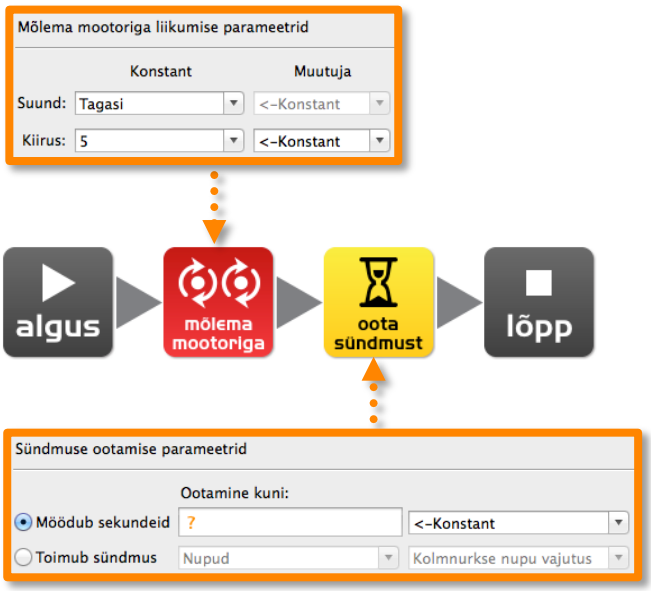
_____

_____

Nimi: _____

2. tund, tööleht 2.2 – Robotiga tagasi sõitmine

Kirjuta Edisonile järgnev programm, mille abil ta liigub tagasi. Kasuta praktikalehte või kleeplindiga lauale tõmmatud stardi- ja finišijooni.



Sisesta „Mööbub sekundeid“ väljale (asenda **?**) aeg sekundites, millega robot stardijoone tagant alustades finišijoone ees peatuks.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu kuni leiad sellise, millega robot täpselt stardijoone tagant alustades peatuks täpselt finišijoone ees.

Mis on aeg, millega su robot jõuab stardijoonest finišijooneni?

_____

Kirjelda mida su robot teeb ja miks?

_____

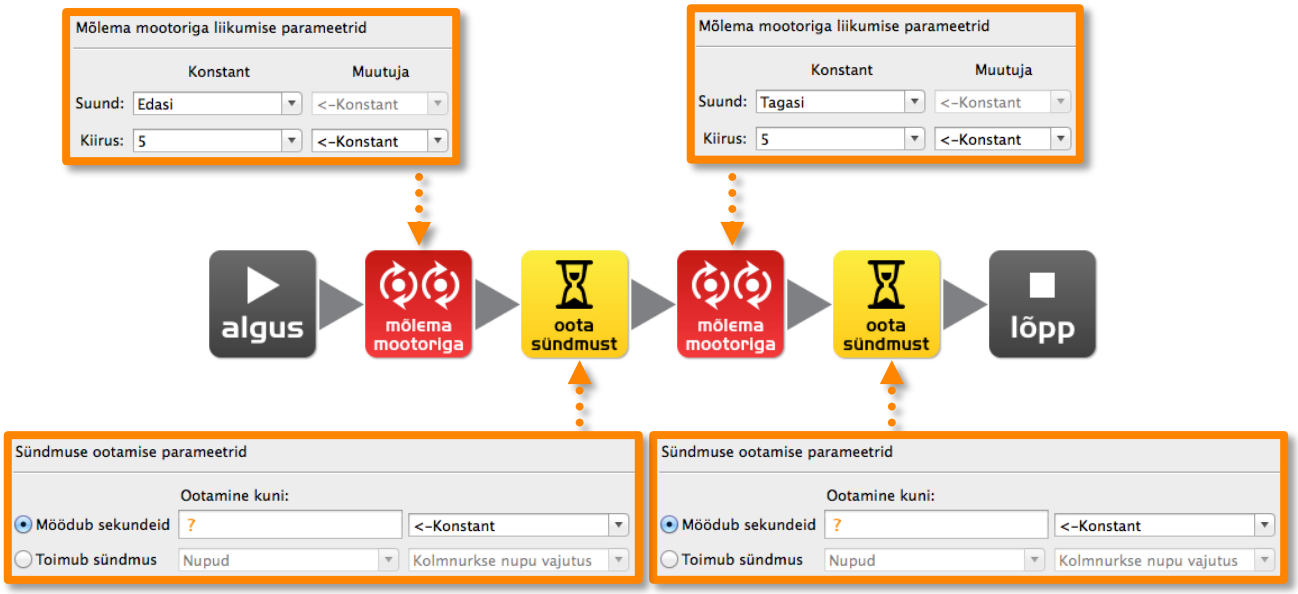
_____

_____

Nimi: _____

2. tund, tööleht 2.3 – Edasi ja tagasi sõitmine

Kirjuta Edisonile järgnev programm, mille abil ta liigub edasi ja siis tagasi. Kasuta praktikalehte või kleeplindiga lauale tõmmatud stardi- ja finišijooni.



Sisesta „Mööbub sekundeid“ väljale (asenda **?**) aeg sekundites, millega robot stardijoone tagant alustades finišijoone ees peatuks, seejärel tagasi sõidaks ja siis stardijoone taga peatuks.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu kuni leiad sellise, millega robot täpselt stardijoone tagant alustades peatuks jälle täpselt stardijoone taga.

Mis on aeg, mis su robotil kulub edasi ja tagasi sõitmiseks?

Edasi _____ Tagasi _____

Kirjelda, mida su robot teeb ja miks?

_____

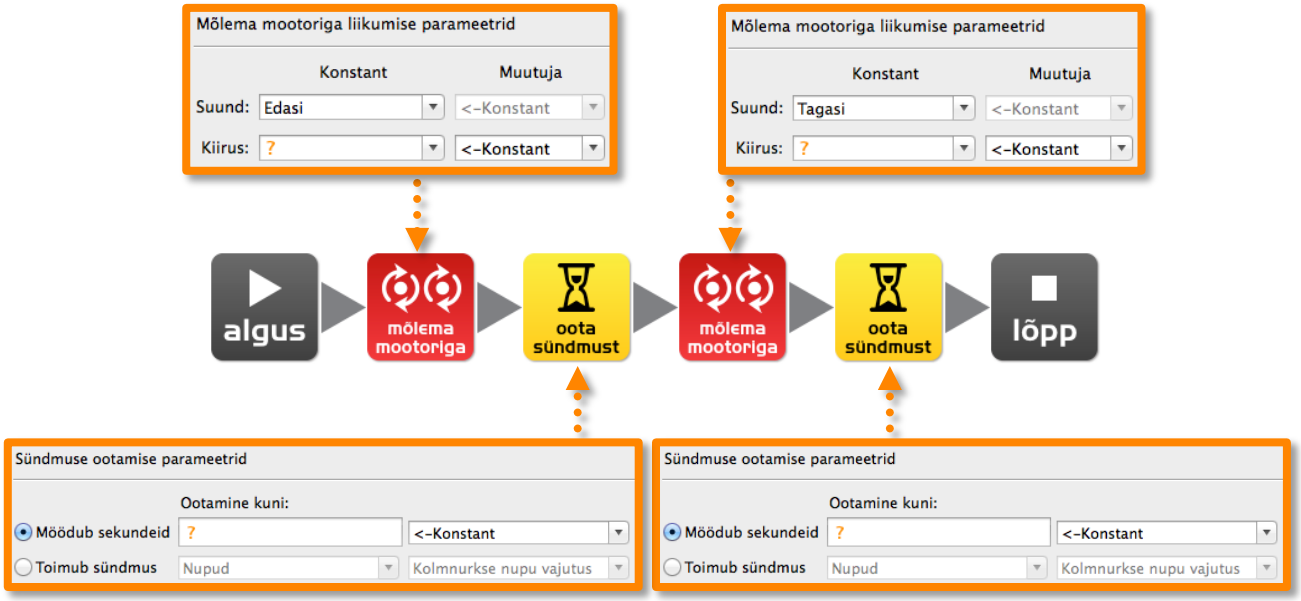
_____

_____

Nimi: _____

2. tund, tööleht 2.4 – Mängimine kiirusega

Edisoni edasi ja jälle tagasi sõidutamiseks kirjuta alljärgnev programm. Kasuta praktikalehte või kleeplindiga lauale tõmmatud stardi- ja finišijooni.



Sel korral muuda nii aega kui kiirust!

Proovi ka lisada programmile ikoone, mis paneksid Edisoni piiksuma, LED-e vilgutama või isegi muusikat mängima.

1. Stardijoone tagant alustades sõida nii kiiresti kui võimalik finišijooneni ja tagasi ning peatu täpselt enne stardijoont.

Mis olid su ***kiireima*** sõidu seaded?

Edasi sõitmise kiirus _____ Edasi sõitmise aeg _____

Tagasi sõitmise kiirus _____ Tagasi sõitmise aeg _____

2. Stardijoone tagant alustades sõida nii aeglaselt kui võimalik finišijooneni ja tagasi ning peatu täpselt enne stardijoont.

Mis olid su ***aeglaseima*** sõidu seaded?

Edasi sõitmise kiirus _____ Edasi sõitmise aeg _____

Tagasi sõitmise kiirus _____ Tagasi sõitmise aeg _____

Nimi: _____

2. tund, praktikaleht 2.1

FINIŠIJOON

STARDIJOON

3. TUND: ROBOTI LIIKUMINE – PÖÖRAMINE

Jadaprogrammeerimine ja pisut geomeetriat – õpilased saavad teada kuidas robot tõlgendab aega ja geomeetriat ning õpivad kuidas roboti liikumist kontrollida.

Selles tunnis õpivad õpilased kasutama liikumisikoone roboti pööramiseks (90°, 180° ja 270°) ning siis seda 2. tunnis õpituga kombineerides marsruute programmeerima.

1. programm – Paremale pööramine (tööleht 3.1)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot pöörab kas praktikalehel 3.1 või kleeplintidega tähistatud laual 90 kraadi paremale.

2. programm – Vasakule pööramine (tööleht 3.2)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot pöörab kas praktikalehel 3.1 või kleeplintidega tähistatud laual 180 kraadi vasakule.

3. programm – Paremale ja siis vasakule pööramine (tööleht 3.3)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot pöörab kas praktikalehel 3.1 või kleeplintidega tähistatud laual kõigepealt 90 kraadi paremale ja siis 270 (90 + 180) kraadi vasakule.

4. programm – minilabürint (tööleht 3.4)

Anna õpilastele ülesanne kirjutada programm, millega robot läbib kas praktikalehel 3.2 või kleeplintidega tähistatud laual minilabürindi. Õpilased kasutavad selle ülesande täitmisel 2. ja 3. tunnis omandatud teadmisi.

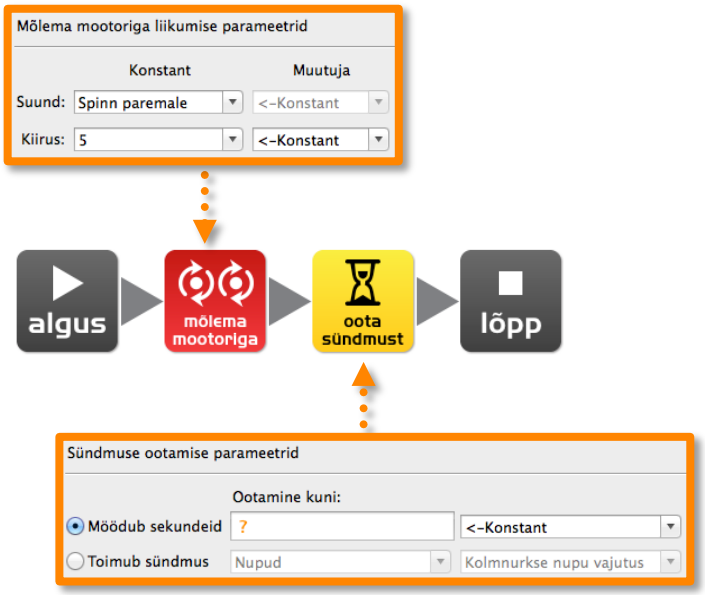
Igal töölehel palutakse õpilasel kirjeldada mida ja miks robot teeb. Tavaline vastus võiks välja näha selline:

> *Robot pöörab, sest programmis on sõitmise ikoon, mis ütleb, et tuleb pöörelda vasakule. Robot pöörab 90 kraadi, sündmuse ootamise ikoonil on 0,35 sekundit ja selle ajaga pöörleb ta just nii palju.*

Nimi: _____

3. tund, tööleht 3.1 – 90-kraadine pööre paremale

Paremale pööramiseks kirjuta Edisonile järgnev programm. Kasuta praktikalehte 3.1 või kleepilindiga lauale märgitud alguse ja lõpu jooni.



Sisesta „Möödub sekundeid“ väljale (asenda **?**) aeg sekundites, millega robot pööraks 90°.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu, kuni leiad just sellise väärtuse, millega robot täpselt alustamise joonelt pööret alustades lõpetab selle täpselt lõpujoonel.

Mis on aeg, millega robot pöörab täpselt 90°?

_____

Kirjelda, mida su robot teeb ja miks?

_____

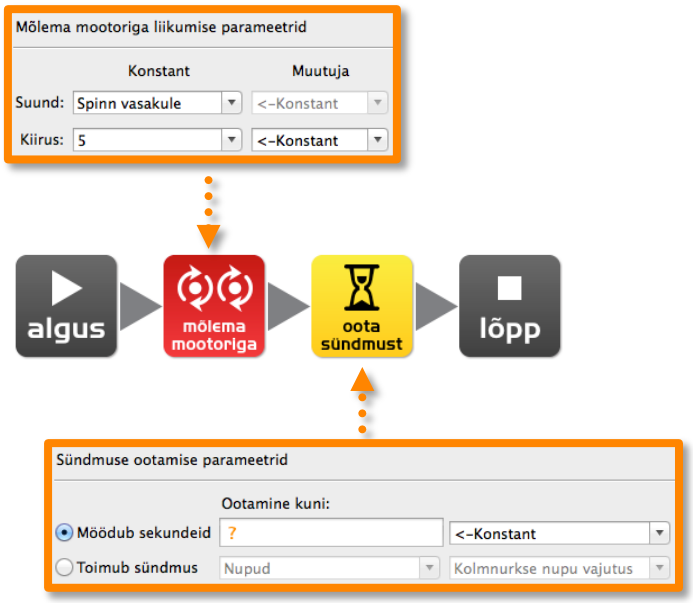
_____

_____

Nimi: _____

3. tund, tööleht 3.2 – 180-kraadine pööre vasakule

Vasakule pööramiseks kirjuta Edisonile järgnev programm. Testimiseks kasuta praktikalehte 3.1 või kleepilindiga lauale märgitud alguse ja lõpu jooni.



Sisesta „Möödub sekundeid“ väljale (sinna, kus pildil on **?**) aeg sekundites, millega robot pööraks täpselt 180°.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu kuni leiad just sellise väärtuse, millega robot täpselt alguse joonelt pööret alustades lõpetab selle täpselt lõpujoonel.

Mis ajaga pöörab robot täpselt 180°?

_____

Kirjelda mida su robot teeb ja miks?

_____

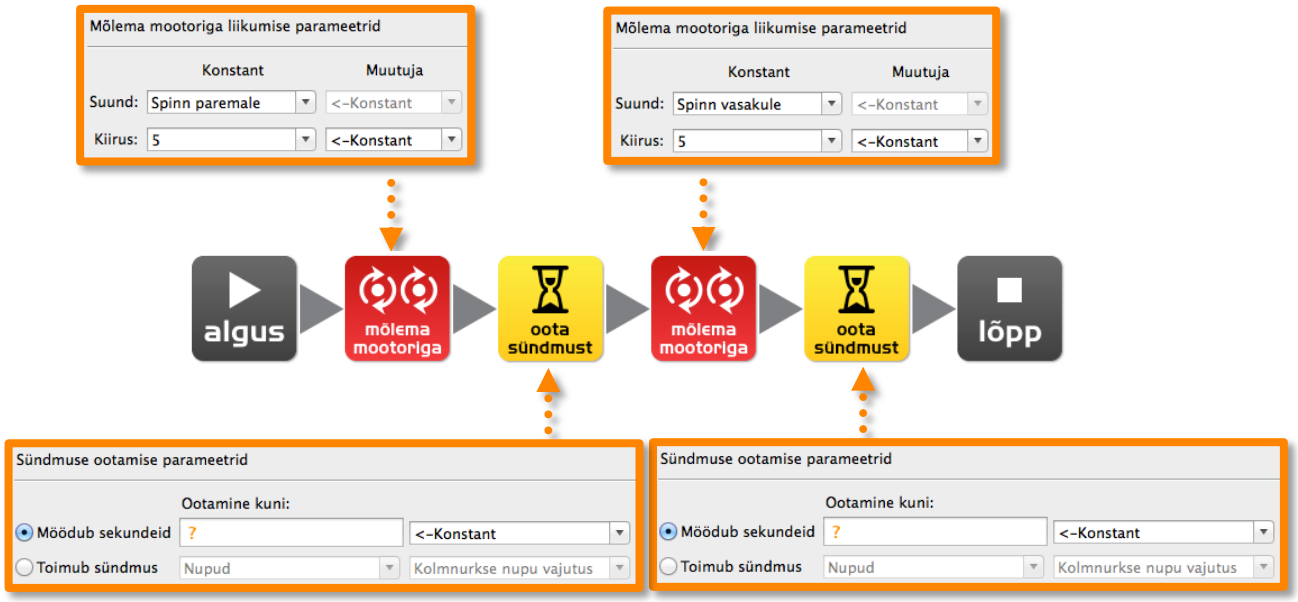
_____

_____

Nimi: _____

3. tund, tööleht 3.3 – Pööre paremale, siis vasakule

90 kraadi (90°) paremale ja siis 180 kraadi (180°) vasakule pööramiseks kirjuta Edisonile järgnev programm. Testimiseks kasuta praktikalehte 3.1 või kleepilindiga lauale märgitud jooni.



Sisesta „Möödub sekundeid“ väljadele (sinna, kus pildil on **?**) aeg sekundites, millega robot pööraks kõigepealt täpselt 90° paremale ja siis 270° (90° + 180°) vasakule.

Lühim võimalik aeg on 0,01 sekundit.

Pikim võimalik aeg on 327,67 sekundit.

Proovi erinevaid aegu, kuni leiad just sellise väärtuse, millega robot pöörab täpselt algusjoonelt alustades täpselt lõpujooneni paremal ning seejärel pöörab vasakule täpselt lõpujooneni all.

Mis ajaga pöörab robot täpselt 90° aremale ja siis 270° vasakule?

90°: _____, 270°: _____

Kirjelda mida su robot teeb ja miks?

_____

_____

_____

Nimi: _____

3. tund, tööleht 3.4 – Minilabürint

Kasuta nüüd juba omandatud teadmisi roboti programmeerimisel ja kirjuta Edisonile programm, millega ta suudaks sõita läbi praktikalehel 3.2 oleva minilabürindi.

Robot peab alustama stardijoone tagant ja lõpetama pärast finišijoont ning ei tohi vahepeal jooni puudutada.

Et robot edasi sõidaks ja vahepeal vajalikud pöörded teeks, pead programmis juba õpitud ikoone kombineerima.

Vihjeks: edasi, pööre vasakule, edasi, pööre paremale, edasi

Kirjelda mida su robot teeb ja miks?

_____

_____

_____

Mis oli robotit labürinti läbima pannes raske?

_____

_____

_____

Võistlus edasijõudnutele

Kes suudab kiireiama ajaga labürindi läbi sõita?

Lõppaja teada saamiseks ei pea stopperit kasutama. Lihtsalt liida kokku kõik sündmuse ootamise ikoonides kasutatud ajad.

Pea meeles: Võitmiseks peab robot peab alustama stardijoone tagant ja lõpetama finišijoone taga ning ei tohi jooni puudutada.

Mis ajaga läbis sinu robot labürindi?

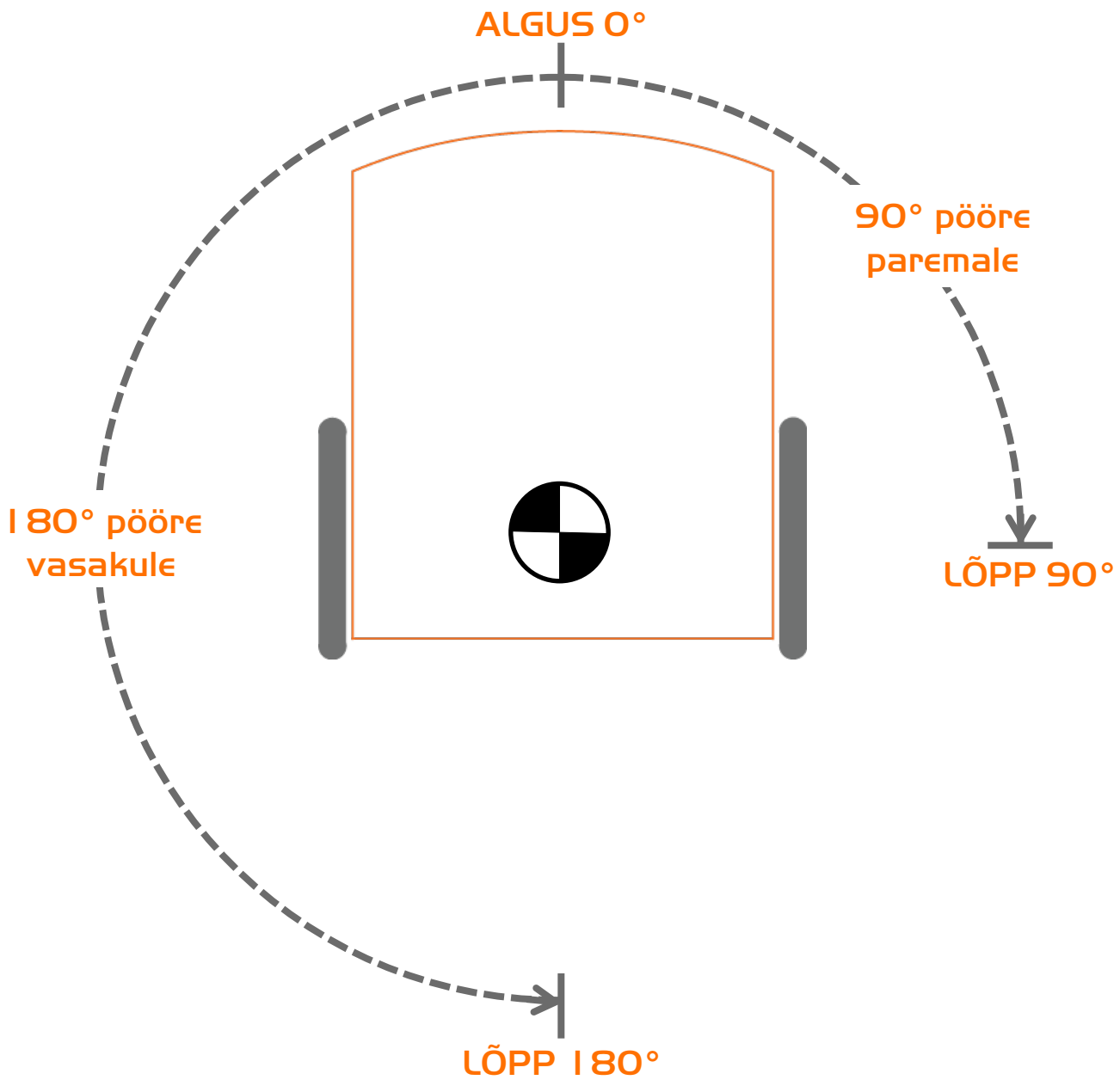
_____

Nimi: _____

3. tund, praktikaleht 3.1 – Pööramine

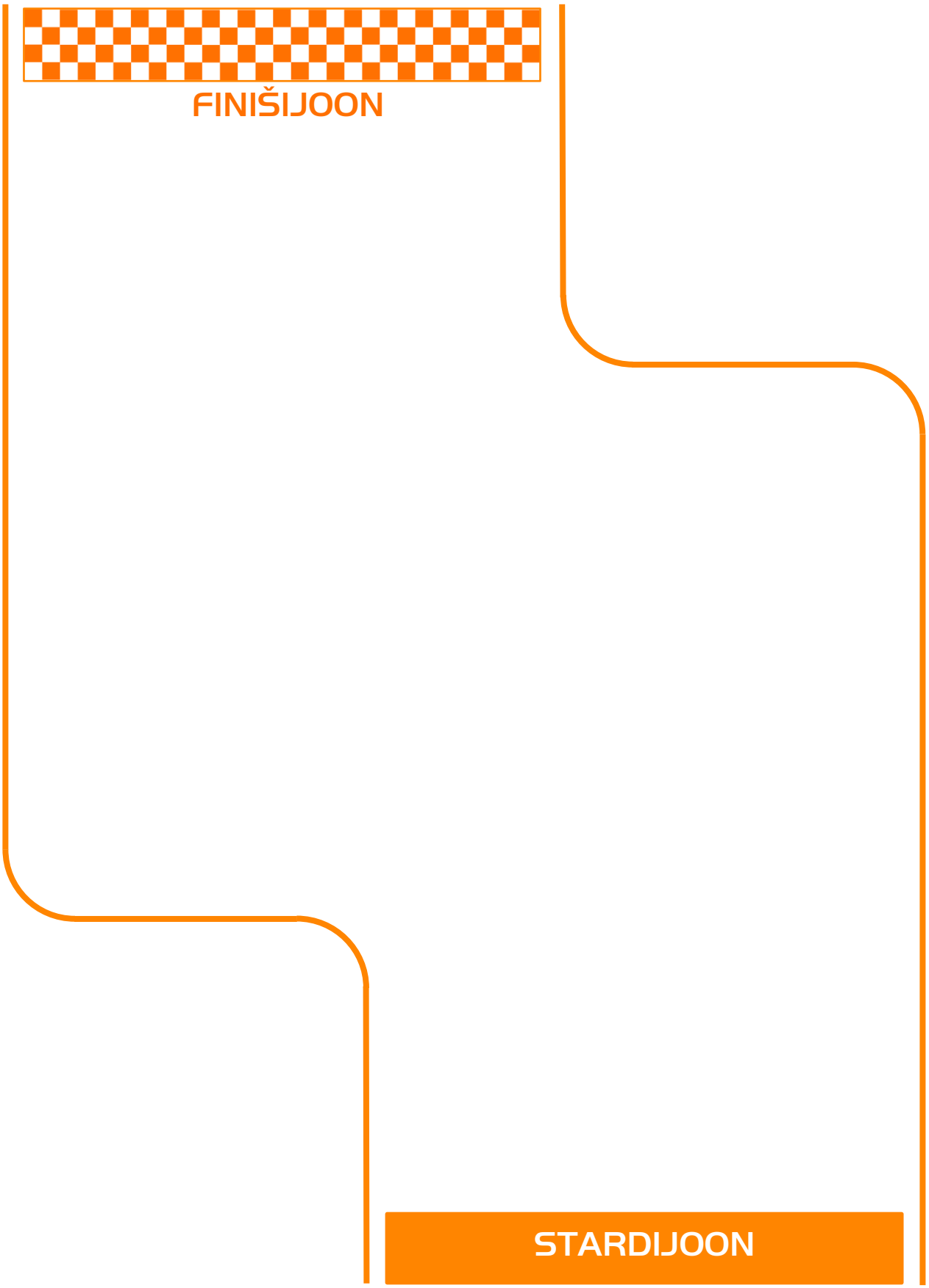
Pane oma robot piirjoontega näidatud kohale ja käivita programm. Robot peab:

1. programm – pöörama alguspunktist 0° paremale lõpppunktini 90°.
2. programm – pöörama alguspunktist 0° vasakule lõpppunktini 180°.
3. programm – pöörama alguspunktist 0° paremale lõpppunktini 90° ja seejärel vasakule lõpppunktini 180°.



Nimi: _____

3. tund, praktikaleht 3.2 – Minilabürint



www.meetedison.com

4. TUND: SÕIDUÜLESANNE JA PUBLIKULAINE

Teadmiste kinnistamine – õpilased kasutavad tundides 1-3 omandatud teadmisi lõbusates ja avatud tegevustes.

Selles tunnis peavad õpilased lõpule viima kaks programmeerimist nõudvat tegevust.

1. programm – sõiduülesanne

Õpilased mõtlevad ise välja sõitmisega seotud ülesande ja kirjutavad siis selle lahendamiseks programmi. Mõned näited:

- Sõit ümber takistuse, nt tassi või pinali.
- Sõit ümber laua mööda selle serval, ilma alla kukkumata.
- Sõit läbi suurele paberile joonistatud labürindi.
- Sõit läbi mängu- või LEGO-klotsidest ehitatud labürindi.

2. programm – publikulaine roboti stiilis

See on tervele klassile lõbus tegevus, kus kõigi robotid käivitavad küll sama programmi, kuid teevad seda natuke erinevatel aegadel. Tulemus on sarnane tantsuetendusele või lainele, mida publik teeb jalgpalli võistluste ajal.

Õpilased kirjutavad ise lühikese lahedate robotiliigutustega programmi. Neid tuleks julgustada kasutama oma programmides ka valgust ja heli.

Klass (või õpetaja) valib välja lahedaima programmi ja seda jagatakse kõigi õpilastega. Iga õpilane lisab programmi algusesse sündmuse ootamise ikooni.

Laine tekitamiseks kasutab iga õpilane selles sündmuse ootamise ikoonis natuke erinevat aega. Näiteks:

1. robot – sündmuse ootamise aeg 0 sekundit
2. robot – sündmuse ootamise aeg 0,2 sekundit
3. robot – sündmuse ootamise aeg 0,4 sekundit
4. robot – sündmuse ootamise aeg 0,6 sekundit
5. robot – sündmuse ootamise aeg 0,8 sekundit
6. robot – sündmuse ootamise aeg 1 sekund
7. robot – sündmuse ootamise aeg 1,2 sekundit
8. robot – sündmuse ootamise aeg 1,4 sekundit
9. robot – sündmuse ootamise aeg 1,6 sekundit
10. robot – sündmuse ootamise aeg 1,8 sekundit

Robotid asetatakse kasutatud aja järgi ritta. Kõik vajutavad korraga käivitsunuppu, astuvad eemale ja jälgivad etendust.

Märkus: Apple ei luba faile iOS süsteemi importida, nii et see ülesanne on iPad tahvelarvutitega pisut problemaatiline.

Nimi: _____

4. tund, tööleht 4.1 – Sõiduülesanne

Mõtle oma robotile ise sõitmist nõudev ülesanne välja ja kirjuta Edisonile selle ülesande lahendamiseks programm.

Siin on mõned näited, kuid sa võid ka päris oma ülesande välja mõelda.

- Sõit ümber takistuse, nt tassi või pinali.
- Sõit ümber laua mööda selle serva, ilma alla kukkumata.
- Sõit läbi suurele paberile joonistatud labürindi.
- Sõit läbi mängu- või LEGO klotsidest ehitatud labürindi.

Efekti mõttes võid ülesande lahendamisel kasutada ka teisi ikoone – LED-i vilgutamist, piiksumist ja muusika mängimist.

Mis on sinu roboti sõiduülesanne?

_____

_____

_____

Mis oli selle programmi kirjutamise juures keerulist?

_____

_____

_____

Mis ikoone sa veel oma programmis kasutasid ja mida need teevad?

_____

_____

_____

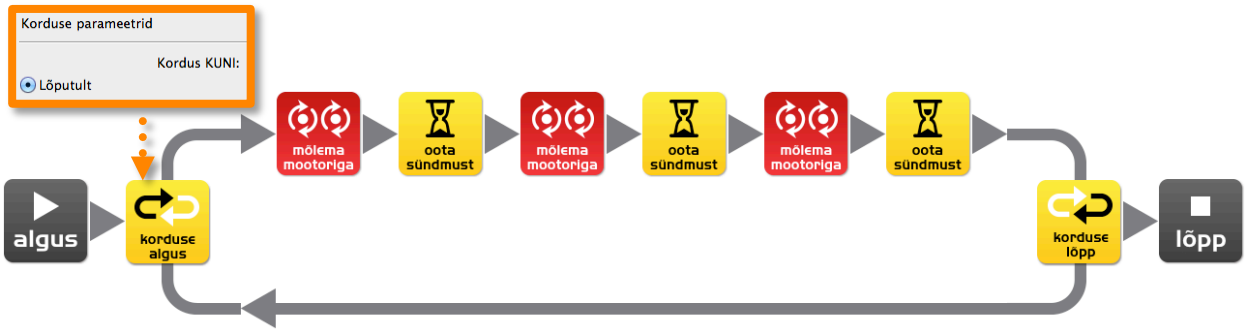
Nimi: _____

4. tund, tööleht 4.2 – Publikulaine

See on tervele klassile lõbus tegevus, kus kõigi robotid käivitavad küll sama programmi, kuid teevad seda natuke erinevatel aegadel. Tulemus on sarnane tantsuetendusele või lainele, mida publik teeb jalgpalli võistluste ajal.

Kordused

Et roboti liigutused korduksid, kasuta oma programmis korduse ikooni.



Mida pead tegema:

Kirjuta lühike lahedate robotiliigutustega programm. Ära unusta oma programmis ka valgust ja heli kasutada.

Kui sa oled oma liigutuste jada programmiks vormistanud ja seda testinud, lase see õpetajal üle vaadata ning valige välja klassi parim.

Kui väljavalituks osutub sinu programm, jaga seda kogu klassiga. Kui välja valitakse kellegi teise programm ja sa selle faili avad, lisa programmi algusesse sündmuse ootamise ikoon. Säti aeg selliseks nagu õpetaja ütleb.

Aeg sündmuse ootamise ikoonile: _____ Roboti number: _____ (järjekorras)

Pange kõik robotid sündmuse ootamise ikoonis kasutatud aja järgi ritta – lühima ajaga robot algusesse ja pikima ajaga robot kõige lõppu. Kõik vajutavad samaaegselt käivitusnuppu.

Siis astuge samm tagasi ja jälgige robotite etendust.

Kirjelda oma roboti lahedaid liigutusi

_____

_____

_____

5. TUND: DISAIN 1 – MINU PROGRAMM

Loov mõtlemine ja probleemi lahendamine – õpilased mõtlevad ise omale ülesande välja ja kujutavad ette, kuidas robot lahenduse välja pakub. Sellele võib kuluda kaks tundi; teine võimalus on kasutada ka kodust tööd. Õpilased valivad oma teema, määravad programmi eesmärgi ja selgitavad, kus seda saab pärismaailmas kasutada.

1. Roboti poolt lahendatava probleemi või lõbusa liikumise kirjeldamine

Tulevikus saavad robotitest meie abilised. Meil on juba robottolmuimejad, nii et see tulevik pole enam väga kaugel. Mis abistavaid või meelelahutuslikke ülesandeid õpilaste robotid täita võivad?

Näiteks:

- Muusika järgi tantsimine – robot tantsib õpilase lemmikmuusika järgi
- Tolmuimeja – õpilased saavad suurele paberile joonistada toa plaani ja programmeerida roboti tervet ala „puhastama“
- Turvarobot – õpilased saavad määrata turvaala (kas paberile joonistatud ruut või mõni väike objekt) ja roboti ülesanne on selle ümber sõites seda „valvata“.

2. Probleemi või roboti poolt tehtavate käikude kirjeldus

Õpilased kirjeldavad disaini lähteülesande töölehel probleemi, mida nende robot lahendama hakkab, ja kuidas roboti programm probleemi lahendab.

Näide: Probleem on … *„Inimesed oskavad küll hästi tantsida, kuid nende liigutused on aeglased ning pole teiste tantsijatega sünkroonis.“* Mu robot lahendab selle … *„Tehes kiireid liigutusi ja hoides teiste robotitega sama tantsukava tehes sama rütmi. See on lõbusam, kui vaadata inimeste tantsimist.“*

3. Programmi kirjutamine ja testimine

Õpilased kirjutavad oma programmi ja testivad seda.

4. Ebaõnnestumine

Esimene katse pole kunagi edukas. Mõned õpilased vajavad eraldi julgustamist, et nad *proovimist jätkaks*! Ebaõnnestumine on programmeerimises (ja ka igal teisel tehnikaalal) täiesti normaalne. Thomas Edisonil ebaõnnestus lambipirni leiutamine 10000 korda, enne kui teda edu saatis! Õpilased saavad oma ebaõnnestumisi kirjeldada ka disaini töölehel.

5. Programmeerimisel kasutatud ikoonide kirjeldamine

Disaini töölehel 5.2 valivad õpilased mõned ikoonid, mida nad on programmis kasutanud ja kirjeldavad, mida need programmis täpsemalt teevad. Et õpilased saaksid rohkem ikoone kirjeldada, trüki neile välja lisalehti.

6. Demo

Õpilased demonstreerivad oma robotite käitumist ja räägivad oma ideest, programmist, ettetulnud probleemidest ja nende lahendamisest.

Nimi: _____

5. tund, disaini tööleht 5.1 – Minu programm

Tulevikus saavad robotitest meie abilised. Meil on juba robottolmuimejad, nii et see tulevik pole enam väga kaugel. Mõtle välja mõni kasulik ülesanne, mida robot täita võib ja kirjuta selle ülesande täitmiseks programm.

Siin on mõned näited:

- Muusika järgi tantsimine – robot-meelelahutaja
- Tolmuimeja – väga kasulik asi kodus
- Turvarobot – valvab su pinalit

1. Arutelu

Programmeerimiseks sobiva robotirakenduse leidmiseks aruta oma ideid kaaslase või teiste õpilastega.

2. Kirjeldamine

Enne kui alustad programmi kirjutamist, kirjelda probleemi, mida su robot lahendama hakkab ja seda, kuidas ta selle lahendab.

Probleem on … _____

_____

_____

Mu robot lahendab selle … _____

_____

_____

3. Programmi kirjutamine

Enne kui hakkad ikoone kohale panema, mõtle välja plaan. Kasuta ikoone, mida oled kasutama õppinud, kuid võid proovida ka teisi.

4. Ebaõnnestumine?

Esimesel katsel ei tööta kindlasti asjad nii, nagu sa ette kujutasid. Nutt jätta! Proovi uuesti, kuid kõigepealt kirjelda, mis läks valesti. Miks su programm esimesel katsel ei töötanud? Pea meeles: Thomas Edisonil ebaõnnestus lambipirni leiutamine 10000 korda, enne kui teda edu saatis. Nii et *jätka proovimist!*

_____

_____

_____

_____

Nimi: _____

5. tund, disaini tööleht 5.2 – Minu programm

5. Kirjelda mõnda oma programmis kasutatud programmeerimisikooni

Joonista programmeerimisikoonid allolevatesse kastidesse ja värvi need. Seejärel kirjelda mida need su programmis teevad.

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

6. TUND: PLAKSU TUVASTAMINE

Sissejuhatus sisenditesse (sensorid) – õpilased õpivad, kuidas panna robot reageerima välistele mõjudele (käteplaks).

Selles tunnis õpivad õpilased, kuidas robot ümbritsevat keskkonda tajub ning kuidas programmeerida roboti reflekse ja muuta ta käitumist.

1. programm – LED-i vilgutamine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.1)

Õpilased tutvuvad, kuidas programmeerida robotit enne töö jätkamist mingit sündmust ootama. Antud juhul on selleks sündmuseks vali heli – käteplaks.

2. programm – Liikumine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.2)

Õpilased kombineerivad nüüd eelmistes tundides saadud teadmisi, et panna robot sündmusele (käteplaks) vastuseks liikuma.

3. programm – Tantsimine vastuseks käteplaksule (tööleht 6.3)

Õpilased loovad omaenda robotiliigutused, mida robot sündmusele (käteplaks) vastuseks käivitab. On kaks võimalust:

1. Luua roboti tanstukava, mis koosneb mitmest tantsuliigutusest
2. Luua programm, mis sõidutab roboti käteplaksudele reageerides läbi takistusraja

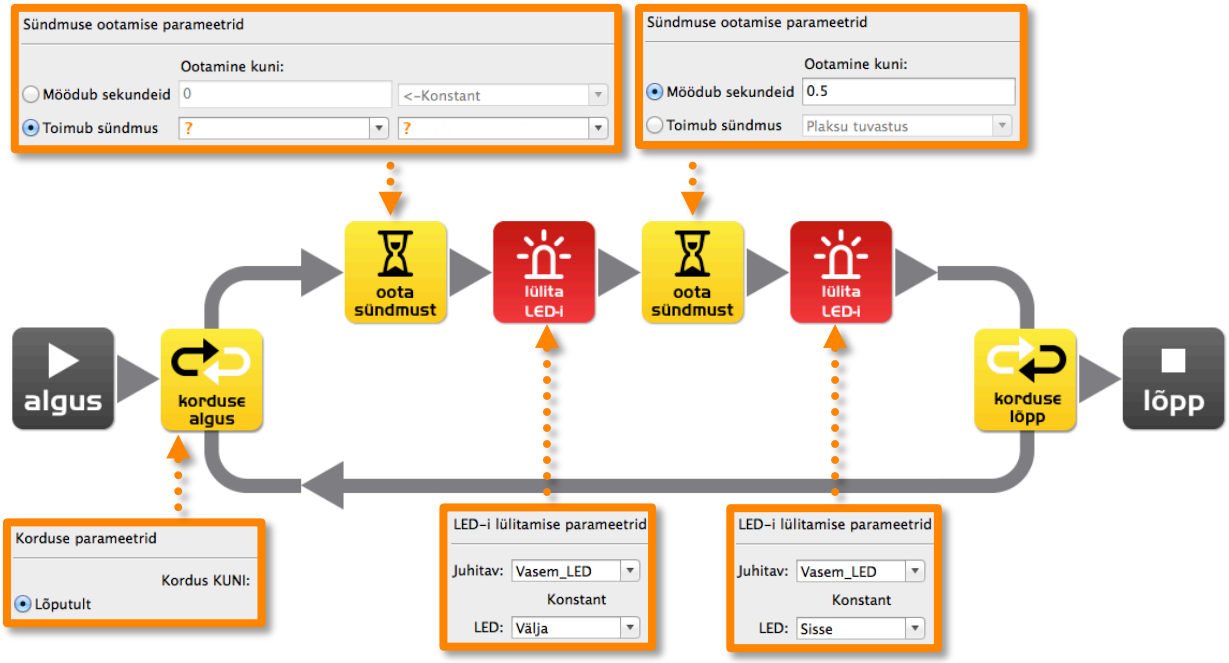
Lõbus tegevus tervele klassile

Vali välja parim tantsukava ja lase õpilastel see oma robotitesse laadida. Siis asetage kõik robotid kokku ja õpilased saavad rütmis plaksutada ning näha kõiki roboteid koos tantsimas. Plaksutamine tuleb sisse lugeda – 1, 2, 3, 4 … Plaksutamine algab 5-st ja jätkub 6, 7, 8…

Nimi: _____

6. tund, tööleht 6.1 – LED-i vilgutamine käteplaksuga

Et panna Edison valju heli (nagu käteplaks) peale LED-i vilgutama, kirjuta talle allolev programm.



Selles programmis ei oota esimene sündmuse ootamise ikoon mingi kindla aja möödumist. Programm jätkab sellest kohast tööd hoopis siis, kui toimub mingi kindel sündmus.

Vali esimese sündmuse ootamise ikooni parameetrite kastis „Toimub sündmus“ ja seejärel vali sündmuse tüüp, mis peaks sinu arvates käteplaksule reageerimist tähendama.

Kui kaugelt su robot plaksutamist kuuleb?

_____

Mis otstarve on selles programmil korduse ikoonil ja mis juhtuks siis, kui neid ikoone poleks?

_____

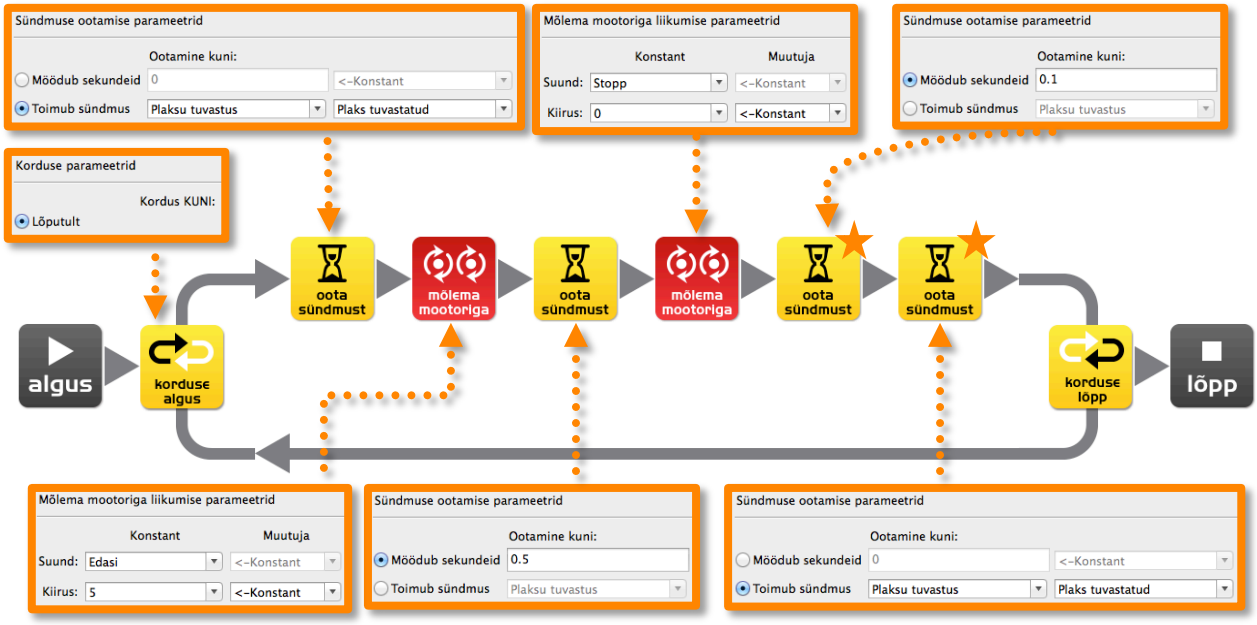
_____

_____

Nimi: _____

6. tund, tööleht 6.2 – Liikumine vastuseks plaksule

Et panna Edison vastuseks käteplaksule edasi liikuma, kirjuta talle allolev programm.



Edisoni helisensor pole tundlik mitte ainult käteplaksule, vaid igasugusele valjule mürale. Kuid valju müra teevad pööreldes ka roboti mootorid, hammasrattad ja rattad. Et takistada roboti liikumise helil helisensori sündmusi trigerdamast, kasutatakse selles programmis kahte lisaikooni (pildil tähistatud tärniga). Esimene sündmuse ootamise ikoon on seatud ootama 0,1 sekundit ja see annab roboti mootoritele aega peatuda. Teine sündmuse ootamise ikoon on seatud ootama käteplaksu ja lubab programmil tööd jätkata, sest valju heli (mootorite töö) on juba selle sündmuse trigerdanud.

Kui kasutad käteplaksu sensorit, pead neid kahte ikooni mootorite peatamise järel kasutama.

Et erinevaid liikumisi proovida, eksperimenteeri esimeses mõlema mootoriga liikumise ikoonis eri suundadega ja järgnevas sündmuse ootamise ikoonis erinevate aegadega.

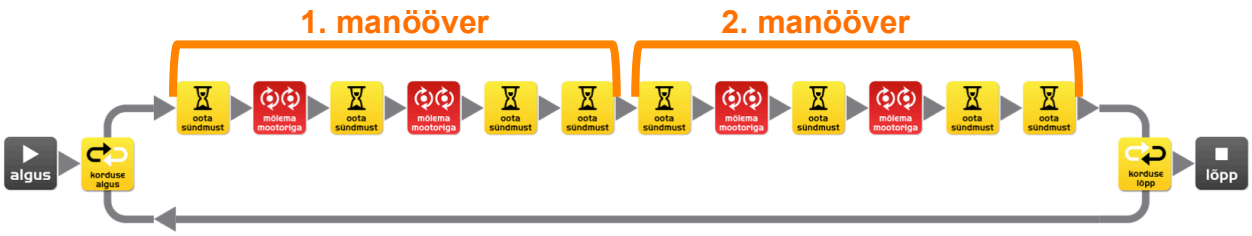
Mis suundi ja aegu sa proovisid?

1. eksperiment: suund _____, aeg _____
2. eksperiment: suund _____, aeg _____
3. eksperiment: suund _____, aeg _____

Nimi: _____

6. tund, tööleht 6.3 – Tantsimine vastuseks plaksule

Kasutades kahes eelnevas harjutuses õpitut, loo tantsukava, kus robot reageerib su käteplaksudele.



Sa pead kasutama vähemalt kahte manöövrit, kuid võid neid lisada nii palju kui soovid. Siin esitatud näide kasutab kahte manöövrit, millest kubmki sisaldab ühte liikumist. Neid manöövreid korratakse, sest need asuvad korduse sees.

Võid proovida kasutada ka kahte manöövrit ühe käteplaksu kohta.

Teine võimalus

Kui sa ei soovi programmeerida tantsimist, võid luua lühikese takistusraja, mille robot esimese plaksu peale läbi sõidaks ja teise plaksu peale starti tagasi tuleks.

Mitut manöövrit sa oma programmis kasutasid?

_____

Kirjelda oma roboti tantsu- või sõidumanöövreid.

_____

_____

_____

Lõbus tegevus kogu klassile

Valige klassis välja parim tantsukava ja laadige see kõikidesse õpilaste robotitesse. Siis asetage robotid ühte kohta kokku, plaksutage koos neile rütmi ja jälgige tantsu.

7. TUND: TAKISTUSTE TUVASTAMINE

Sissejuhatus takistuse tuvastuse põhimõttesse ja tehisintellekti – õpilased programmeerivad roboti tegema otsuseid vastuseks takistustele roboti ümbruses (tehisintellekt).

Infrapunaga takistuse tuvastamise põhimõtte mõistmine (tööleht 7.1)

Õpilased tutvuvad roboti infrapunavalgust kasutava takistuse vältimise tehnoloogiaga ja saavad teada, kuidas robot täpsemalt teele jäävaid takitusi avastab.

1. programm – Takistuse tuvastamine ja peatumine (tööleht 7.2)

Õpilased kirjutavad programmi, mis liigutab robotit kuni see oma teel takistuse tuvastab. Robot peatub seejärel kokkupõrke vältimiseks.

2. programm – Takistuse tuvastamine ja vältimine (tööleht 7.3)

Õpilased kirjutavad programmi, mis liigutab robotit kuni see oma teel takistuse tuvastab. Robot pöörab seejärel kokkupõrke vältimiseks takistusest eemale.

3. programm – Korduv takistuse tuvastamine ja vältimine (tööleht 7.4)

Õpilased kirjutavad pidevalt oma tööd kordava programmi, mis liigutab robotit kuni see oma teel takistuse tuvastab. Robot pöörab seejärel kokkupõrke vältimiseks takistusest eemale ja jätkab siis liikumist (kuna programmis kasutatakse kordust) otsides teisi välditavaid takistusi.

4. programm – Takistuse tuvastamine paremal ja vasakul (tööleht 7.5)

Õpilased kirjutavad lõputut kordust kasutava programmi, mis on võimeline reageerima vastavalt takistuse asukohale – kas see on vasakul või paremal. Selleks kasutavad õpilased „KUI“ ikooni.

„KUI“ ikoon on oluline, sest see annab robotile võime otseseid vastu võtta ilma inimese abita. Kui robotil on see võime, nimetatakse teda autonoomseks robotiks, kuna tal on nüüd tehislik intellekt. See on tähendusrikas mõiste. Kas robot on nüüd elus?

Seda tundi saab kasutada ka diskusiooni algatamiseks isesõitvate autode teemal, millel pole juhti, kuid on sensorid inimeste, ehitiste ja teiste autodega kokkupõrgete vältimiseks.

Nimi: _____

Kui takistuse tuvastus pole piisavalt tundlik või on seda liialt, saavad õpilased järgneval lehel olevaid juhiseid kasutades tundlikkust muuta.

Takistuse tuvastuse kalibreerimine

Edisoni takistuste tuvastamise süsteemi on võimalik kalibreerida. Võid seadistada selle tundlikumaks, et Edison tuvastaks kaugemal asuvaid takistusi, või vähemtundlikuks, et ta tuvastaks ainult väga lähedal asuvaid takistusi.

Vöötkoodi lugemine

1. Aseta Edison vöötkoodist paremale, ninaga vöötkoodi suunas
2. Vajuta kolm korda salvestusnuppu (ümmargune)
3. Edison sõidab edasi ja loeb vöötkoodi sisse

Vöötkood – takistuste tuvastuse kalibreerimine

Maksimaalse tundlikkuse seadistamine

Kõigepealt loe sisse ülalpool esitatud vöötkood ja vajuta siis käivitusnuppu (kolmnurkne). Edison on nüüd kalibreerimise režiimis. Eemalda Edisoni eest kõik takistused.

Kõigepealt kalibreeritakse vasakpoolse sensori tundlikkus.

1. Vajuta mitu korda käivitusnuppu (see suurendab tundlikkust), kuni punane LED hakkab vilkuma.

2. Vajuta mitu korda salvestusnuppu (see vähendab tundlikkust), kuni punane LED lakkab täielikult vilkumast.

3. Parempoolse sensori kalibreerimise alustamiseks vajuta stoppnuppu (nelinurkne).

4. Vajuta mitu korda käivitusnuppu, kuni punane LED hakkab vilkuma. Vajuta mitu korda salvestusnuppu, kuni punane LED lakkab täielikult vilkumast.

5. Vajuta stoppnuppu – sellega on kalibreerimine lõppenud.

Kohandatud tundlikkus

Takistuste tuvastamise kauguse seadistamiseks aseta takistus Edisoni ette ja korda kalibreerimissamme 1-5.

Nimi: _____

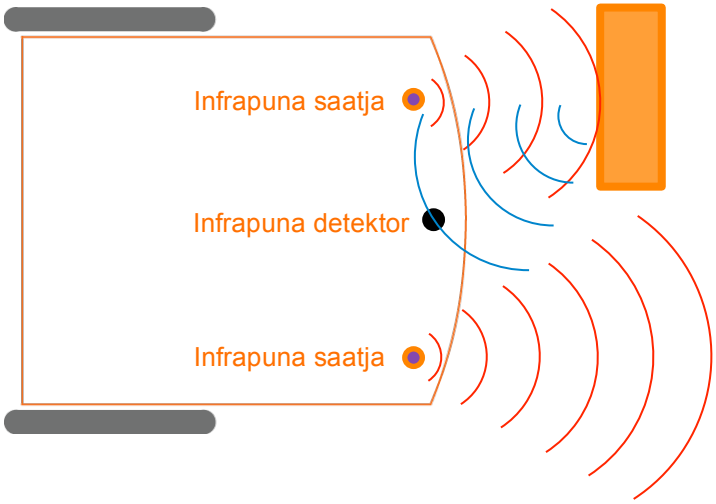
7. tund, tööleht 7.1 – Takistuse tuvastamine infrapunaga

Edison on varustatud infrapuna „nägemisega“. Infrapunavalgus pole inimsilmale nähtav, nii et sina seda valgust ei näe, ent Edisonil võimaldab see pimedas „näha“.

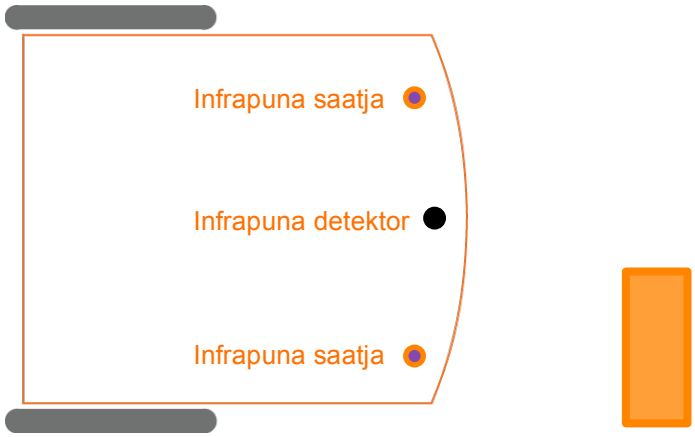
Takistuste tuvastamiseks kiirgab Edison paremalt ja vasemalt küljelt infrapuna valgust. Kui infrapunavalgus takistuselt (näiteks seinalt) tagasi peegeldub, suudab roboti esiosa keskel olev infrapunasensor seda tuvastada.

Alloleval pildil on takistus Edisonist vasakul, nii et sellelt peegeldub tagasi ainult vasemast saatjast kiirguvat valgust. Saadud signaalist saab Edison välja lugeda, et takistus on vasakul, kuid paremal on tee vaba.

Edisonist kiirgav infrapunavalgus on pildil punane, tagasipeegelunud valgus sinine.



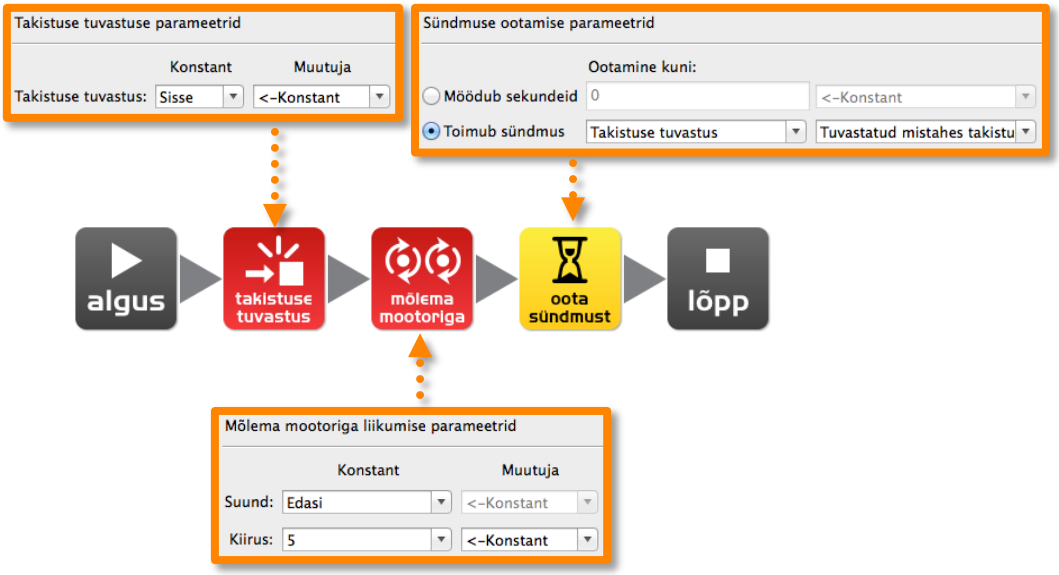
Joonista pildile kiiratav ja paremal olevalt takistuselt tagasipeegelduv valgus.



Nimi: _____

7. tund, tööleht 7.2 – Takistuse tuvastamine ja peatumine

Edisoni sõidutamiseks takistuseni kirjuta talle järgnev programm.



Punane (juhtimise grupist) takistuse tuvastuse ikoon on vajalik tuvastussüsteemi sisselülitamiseks ja infrapuna kiirgurite käivitamiseks.

Kahe mootoriga liikumise kiiruseks on seatud 5, et robot jõuaks takistuse enne kokkupõrget avastada. Kui kiirus on liiga suur, ei jõua robot reageerida ja põrkab takistusega kokku.

Kui kaugelt suudab robot takistuse avastada?

_____

Oled sa ka varem sellist nähtamatut tuvastamist näinud? Kus?

_____

_____

Kus saaks veel sellist tuvastustehnoloogiat kasutada?

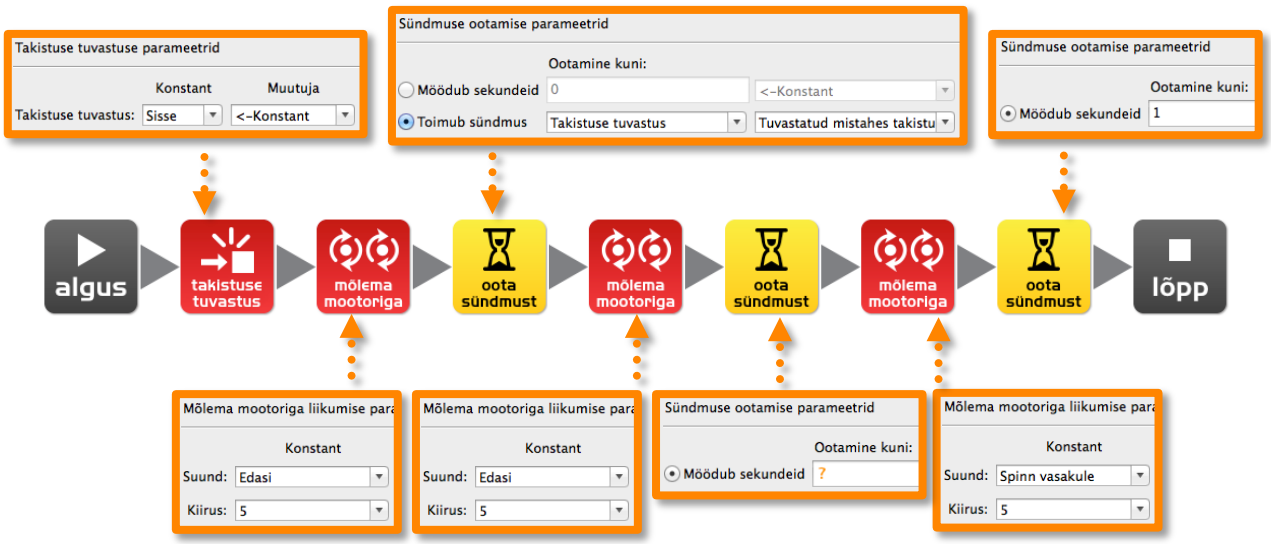
_____

_____

Nimi: _____

7. tund, tööleht 7.3 – Takistuse tuvastamine ja vältimine

Edisoni sõidutamiseks takistuse avastamiseni, seejärel 180° pööramiseks ja 1 sekundi vältel takistusest eemale sõitmiseks kirjuta talle alljärgnev programm.



3. tunnis (tööleht 3.2) määrasid sa kindlaks aja, mille jooksul robot pöörab täpselt 180°. Kasuta nüüd seda aega programmis küsimärgi (**?**) asemel.

Mis ajaga pöörab robot täpselt 180°?

_____

Mis teeb selle programmi sinu arvates mittetäielikuks ja kuidas sa seda täiendaks?

_____

_____

_____

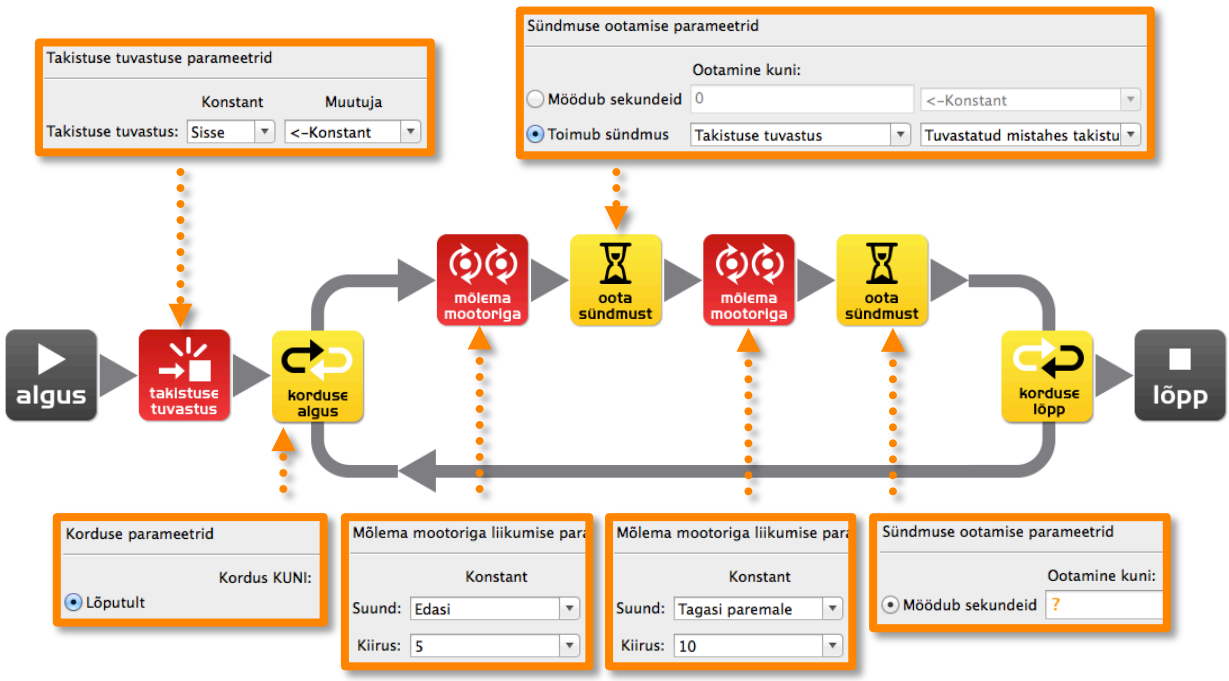
_____

_____

Nimi: _____

7. tund, tööleht 7.4 – Pidev takistuste vältimine

Roboti pidevaks liikumiseks ja takistuste vältimiseks kirjuta Edisonile alljärgnev programm.



Proovi teises sündmuse ootamise ikoonis eksperimenteerida aja erinevate väärtustega. See aeg määrab roboti pööramisele kulutatava aja ja on pildil tähistatud küsimärgiga (**?**).

Mis on sinu arvates roboti pööramise aja parim väärtus?

_____

Miks on see väärtus parim? Mida teeb robot teisiti, et just see väärtus on parim?

_____

_____

_____

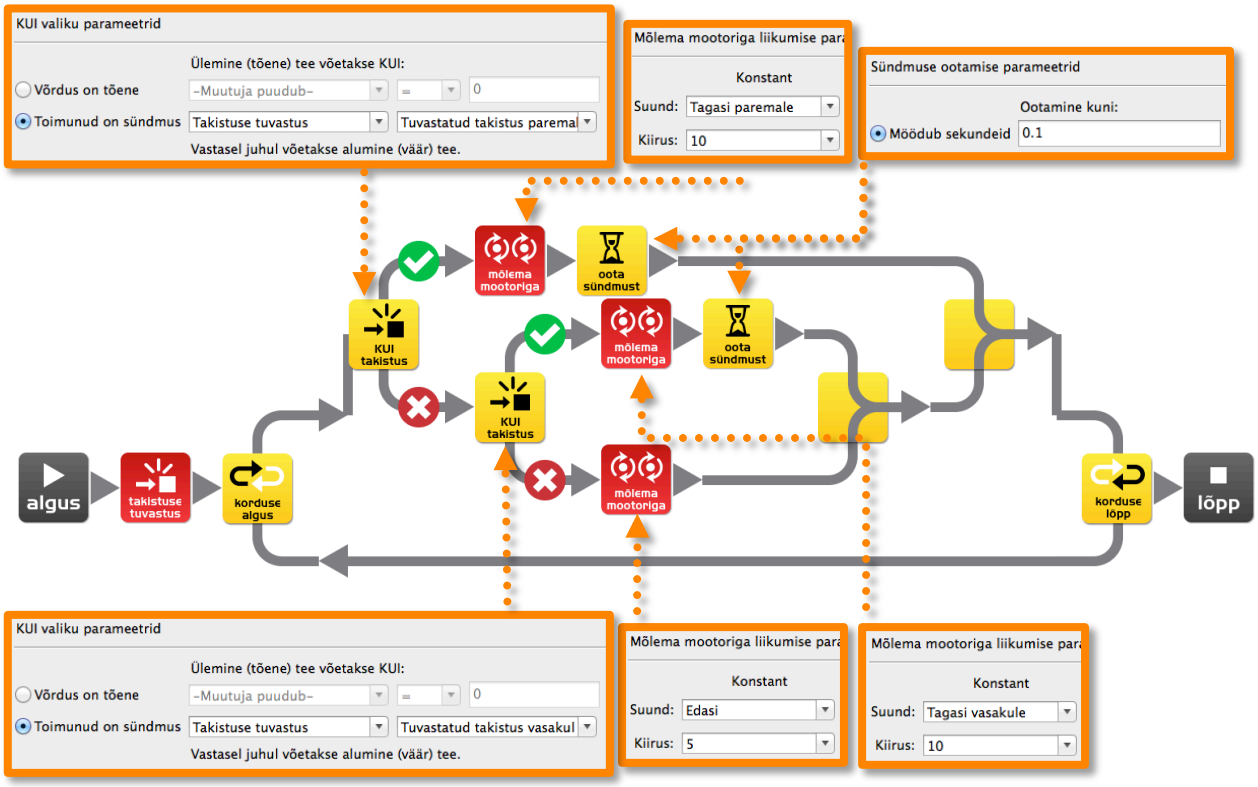
_____

_____

Nimi: _____

7. tund, tööleht 7.5 – Tuvastamine paremal ja vasakul

Kirjuta Edisonile alljärgnev programm – selle abil sõidab ta pidevalt ringi, vältides takistusi paremal ja vasakul.



Selles programmis kasutame „KUI“ ikoone. Need on olulised, sest annavad robotile võime inimese abita otsuseid teha. Kui robotil on see võime, nimetatakse teda autonoomseks robotiks, kuna tal on nüüd tehislik intellekt.

„KUI“ ikoon küsib, kas tingimus on tõene või mitte. Kui vastus on tõene, liigub programm edasi mööda rohelise märgiga teed; aga kui mitte, siis mööda punase ristiga teed.

Selles programmis on sõltuvalt takistuse asukohast kolm erinevat teed, mida mööda programm võib liikuda. Seleta oma sõnadega mida robot neil teedel teeb.

Takistust pole tuvastatud: _____

Tuvastatud takistus paremal: _____

Tuvastatud takistus vasakul: _____

Kui robot teeb ise otsuseid, on ta siis elus? Miks sa nii arvad?

_____

_____

_____

8. TUND: JOONE ERISTAMINE JA JÄLGIMINE

Tööstusrobotitele sarnane käitumine – õpilased õpivad tundma robotite taju ja käitumist, mis sarnaneb automaatiseeritud tehastes ja laohoonetes kasutatavate robotite omale.

Joonejälgimise sensori tundmaõppimine (tööleht 8.1)

Õpilased tutvuvad roboti joonejälgimise sensori tööpõhimõttega ja saavad teada kuidas robot eristab, kas ta sõidab valgel või mustal pinnal.

1. programm – Musta jooneni sõitmine (tööleht 8.2)

Õpilased kirjutavad programmi, mille abil robot sõidab kuni sattub mustale joonele. Samuti peavad õpilased vastama küsimustele eri värvide tuvastamise kohta.

2. programm – Sõitmine piirde sees (tööleht 8.3)

Õpilased kirjutavad programmi, mille abil robot sõidab musta joonega piiratud alal ringi. Joonejälgimise sensor tuvastab piirde ning robot keerab ringi. Õpilased saavad kasutada kas töölehte 2, musta markeriga ise suurele paberile joonistatud piiret või musta kleeplindiga lauale märgitud piiret. Lõbusaks ülesande lõpetamiseks pange kõik robotid ühe suurde piirde sisse.

3. programm – joone jälgimine (tööleht 8.4)

Õpilased kirjutavad programmi joone jälgimiseks. Õpilased saavad kasutada kas töölehte 2, musta markeriga ise suurele paberile joonistatud joont või musta kleeplindiga lauale märgitud joont.

Video – „Humans need not apply“ (Inimestel mitte kandideerida)

Joone jälgimine on väga algeline robotite käitumine, mida kasutatakse tänapäeval paljudes automatiseeritud tehastes ja laohoonetes, ent kuidas on lood tulevikuga? Millised on töökohad tulevikus, kui roboteid on veelgi rohkem? Kas neid ongi siis enam? Järgnev video on mõeldud klassis mõttevahetust ergutama – mida robotite laiem levik inimestele tähendab. https://www.youtube.com/watch?v=7Pq-S557XQU (15 minutit)

Nimi: _____

8. tund, tööleht 8.1 – Joone jälgimise sensor

Edison on varustatud joone jälgimise sensoriga. Sensor koosneb kahest peamisest elektroonikakomponendist:

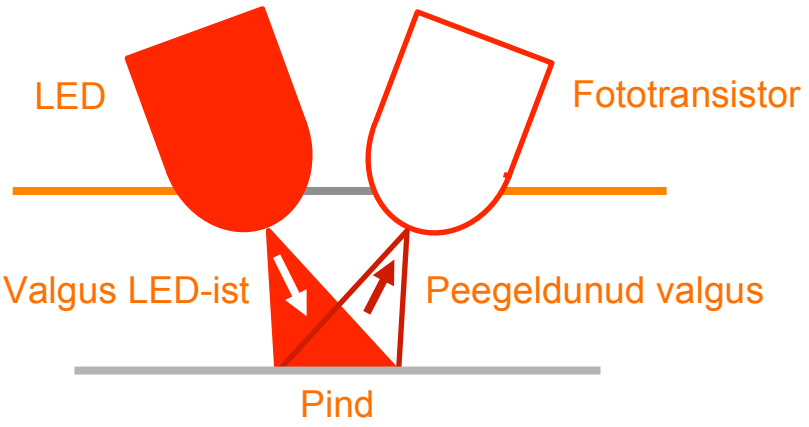
1. Punane valgusdiood (inglise keeles Light Emitting Diode ehk LED)
2. Fototransistor (valgussensor)

LED kiirgab valgust pinnale, millel robot sõidab. Kui vajutad kaks korda Edisoni ümmargust nuppu, lülitatakse LED sisse. Liigutades kergelt robotit vaata lähemalt punast valgustäppi, mille LED pinnale tekitab. Võrdle täpi heledust mustal ja valgel pinnal.

Kas täpp on heledam mustal või valgel (kumb peegeldab rohkem valgust)? _____

Fototransistor on valgussensor, mis mõõdab pinnalt peegeldunud valguse tugevust.

Joonejälgimise sensori ristlõige



Nagu sa katses nägid, peegeldab valge pind rohkem valgust kui must. Seega on fototransistori lugem valgel pinnal suurem kui mustal pinnal. See võimaldab programmeerida robotit käituma vastavalt pinnale, millel ta liigub. Musta pinda loetakse mittepeegeldavaks ja valget pinda peegeldavaks.

Mis sa arvad, kuidas käitub joonelejälgija järgmistel värvilistel pindadel, kas need on valgust peegeldavad või mitte? (Väike vihje – valgus ise on punane.)

punane pind _____, roheline pind _____, sinine pind _____

Nimi: _____

8. tund, tööleht 8.2 – Musta jooneni sõitmine

Et Edison sõidaks valgel (valgust peegeldaval) pinnal kuni musta (valgust mitte peegeldava) jooneni, kirjuta alljärgnev programm.

Kui soovid programmis joonesensorit kasutada, pead selle kõigepealt sisse lülitama. See paneb ka punase LED-i põlema.

Kasuta praktikalehte 8.1 või joonista must joon valgele paberile. Samuti võid kasutada musta kleeplindiga valgele lauale tõmmatud joont. Lase robotil sõita musta joone suunas ja ta peatub sellel.

Praktikalehel 8.1 on ka kolm värvilist joont – punane, sinine ja roheline. Lase robotil sõita iga joone suunas ja vaata, kas ta peatub.

Kas on mõni värv, mida Edison hästi ei tuvasta (näe)? Mis värv see on? _____

Mis sa arvad, miks see nii on?

_____

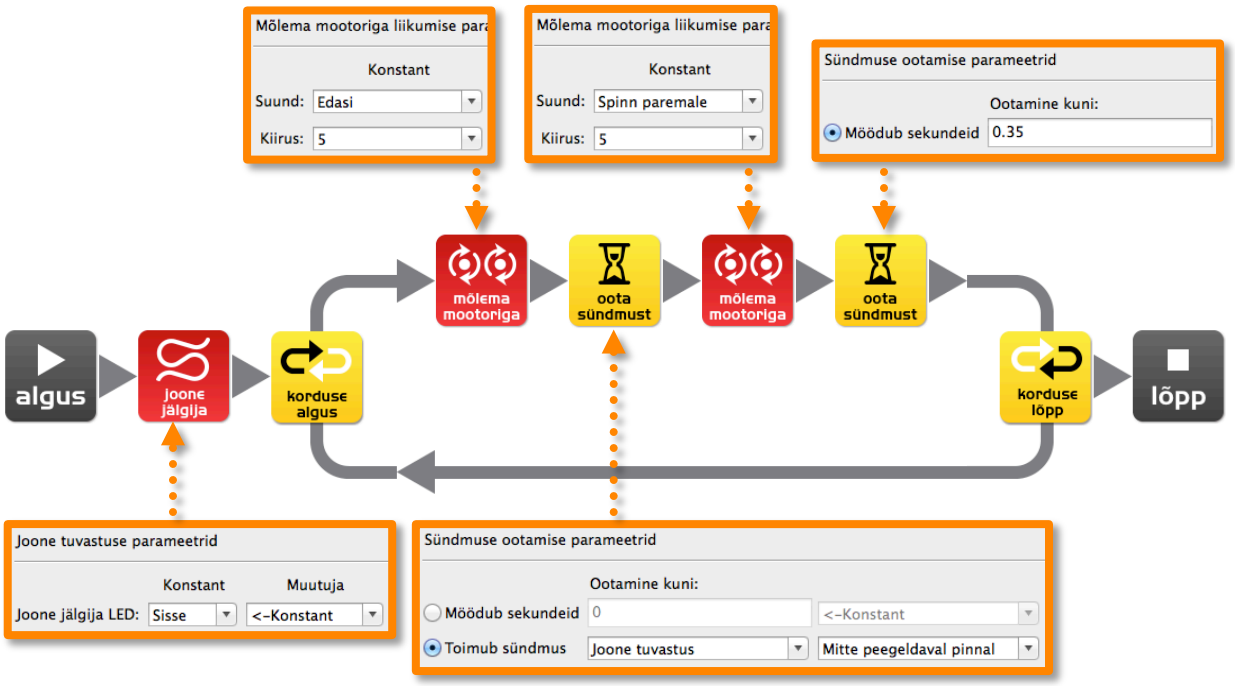
_____

_____

Nimi: _____

8. tund, tööleht 8.3 – Sõitmine piirde sees

Piirde sees sõitmiseks kirjuta Edisonile järgnev programm.



Piirdeks kasuta praktikalehte 8.2 või joonista paksu musta markeriga suurele valgele paberile enda piire.

Samuti võid valgele lauale suure piirdega piiratud ala tegemiseks kasutada musta isoleerpaela.

Kui tekitad suure ala, võid sinna panna palju roboteid ja vaadata mis juhtub. Samuti võid eksperimenteerida eri kiirustega.

Kui kiiresti võib robot liikuda, et probleeme ei teki?

_____

Mis juhtub, kui robot liiga kiiresti sõidab?

_____

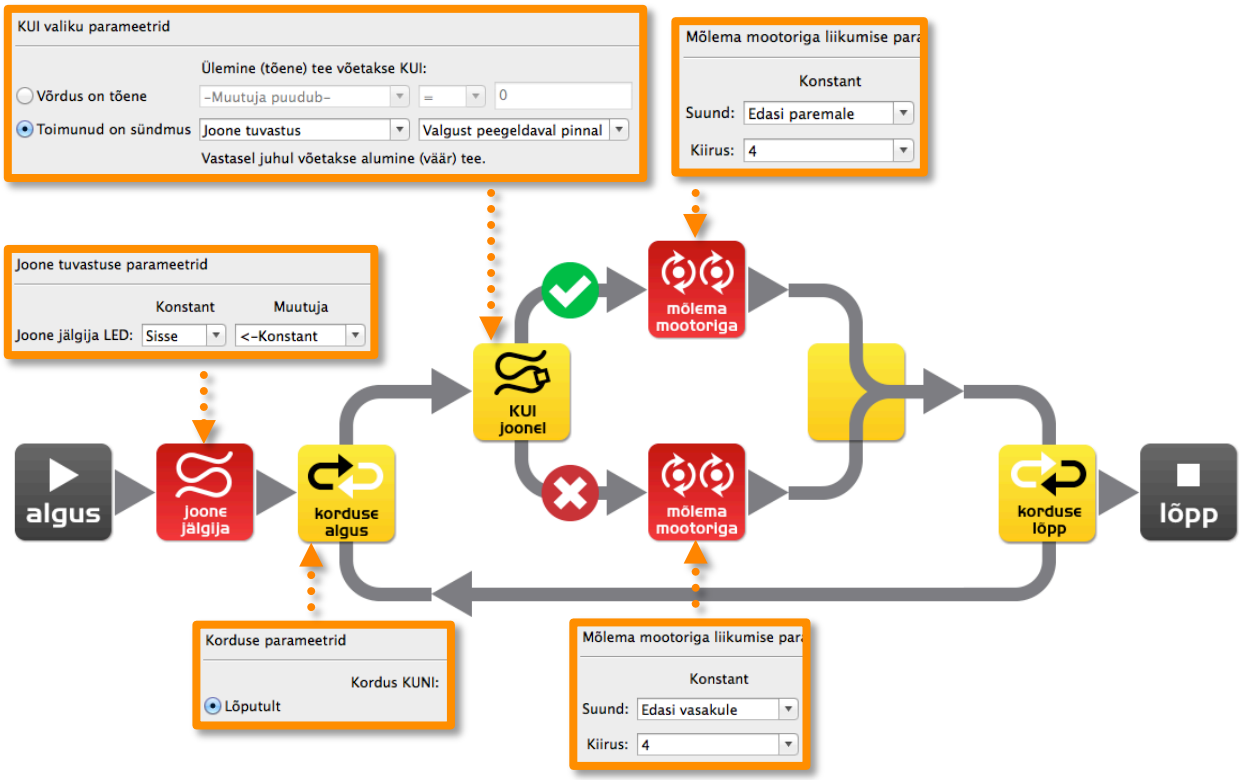
_____

_____

Nimi: _____

8. tund, tööleht 8.4 – Joone jälgimine

Musta joone jälgimiseks kirjuta Edisonile järgnev programm.



Et robot saaks otsustada mida teha, kasutab see programm „KUI“ ikooni. Kui joonesensor on valgust peegeldaval (valgel) pinnal, sõidab robot kiirusega 4 paremale edasi. Kui joonesensor on valgust mittepeegeldaval pinnal, sõidab robot kiirusega 4 vasakule edasi. Kui robot on valgel pinnal, sõidab ta sellelt ära, kui mustal pinnal, sõidab ta ka sellelt ära. Niimoodi tehes liigub ta joone serva jälgides edasi.

Aseta robot praktikalehe 8.2 raja sisse ja vaata, kuidas ta joont jälgib.

Mis suunas ta liigub (päripäeva või vastupäeva)? _____

Aseta robot praktikalehe 8.2 rajast väljapoole ja vaata, kuidas ta joont jälgib.

Mis suunas ta liigub (päripäeva või vastupäeva)? _____

Mis sa arvad, miks robot ei liigu mõlemal juhul samas suunas?

_____

_____

_____

Nimi: _____

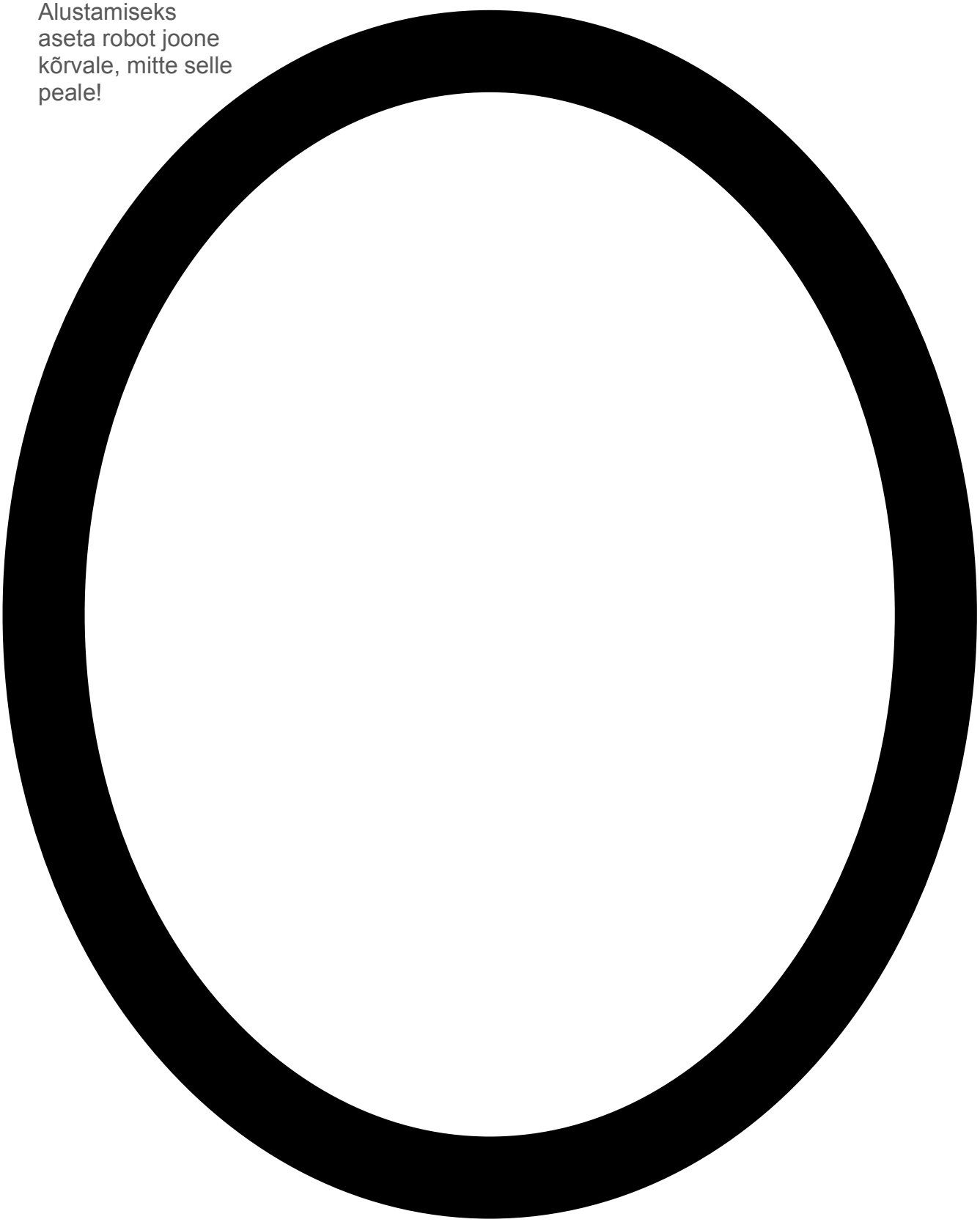
8. tund, praktikaleht 8.1 – Joonesensor

Seda praktikalehte kasuta töölehe 8.2 programmi testimiseks.

Samuti saad allolevate värviliste joonte abil testida kas vastasid õigesti töölehel 8.1 olnud küsimustele. Mis värvidel Edison peatub?

8. tund, praktikaleht 8.2 – Joonesensor

Tähelepanu!
Alustamiseks aseta robot joone kõrvale, mitte selle peale!



Nimi: _____

9. TUND: REAGEERIMINE VALGUSELE

Keskkonna mõõtmine ja matemaatika programmeerimisel – õpilased tutvuvad valguse tugevuse mõõtmisega, salvestavad tulemuse mällu ja kasutavad roboti käitumise kontrollimiseks matemaatikat.

Muutujate kasutamise põhimõtted (tööleht 9.1)

Õpilased saavad teada, mis on muutujad ja kuidas neid Edsionis kasutada. Samuti saavad õpilased teada, et Edisonis on kahte tüüpi muutujaid – „bait“ (8 bitti, võimalike väärtustega 0 kuni 255) ja „sõnad“ (16 bitti, võimalike väärtustega -32767 kuni +32767).

1. programm – Valgustugevuse alarm (tööleht 9.2)

Õpilased kirjutavad programmi, mis paneb tööle helialarmi, kui ruumis valgus sisse lülitatakse. Programm tutvustab muutujate ja „suurem kui“ võrduse kasutamist.

2. programm – Automaatsed tuled (tööleht 9.3)

Õpilased kirjutavad programmi, mis liigutab robotit edasi jälgides samal ajal ümbritseva valguse tugevust. Kui robot sõidab pimedusse, lülitatakse esituled automaatselt sisse. See programm kasutab „väiksem kui“ võrdust.

3. programm – Valgusele järgnemine (tööleht 9.4)

Õpilased kirjutavad programmi, mis liigutab robotit taskulambi valguse suunas. See programm tutvustab veel mõne matemaatikatehte kasutamist – lahutamist ja „väiksem kui“ võrdust.

Loomadele sarnane käitumine robotite juures

Valgusele järgnemise programm demonstreerib roboti käitumist, mis on väga sarnane sellele, mis toimub putukaparvi ligi meelitavate tänavalampide juures.

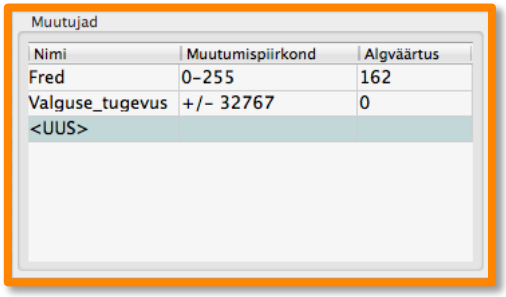
Sellest võib algatada diskussiooni putukate ja robotite intellekti teemal.

Miks on putukas, keda valgus ligi meelitab, elus, kuid robot mitte?

Nimi: _____

9. tund, tööleht 9.1 – Tutvumine muutujatega

Muutuja on väike tükk arvutimälu, mida kasutatakse andmete salvestamiseks. Muutujad on kasulikud, sest võivad programmi töö käigus muutuda – seepärast nimetataksegi neid muutujateks.



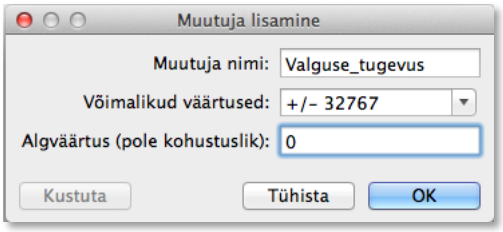
Muutujates saab hoida arve, näiteks 10, 106, 1482 jne, ja nendega arvutamine on midagi, mida arvutid väga hästi oskavad.

Edisonil on kahte sorti muutujaid – „baidid“ ja „sõnad“. Baitmuutujas saab hoida arve 0 kuni 255. Sõnamuutujas saab hoida arve -32 767 kuni +32 767.

Selleks, et muutujaid oleks lihtsam kasutada, paneme neile nimed. See aitab meil, inimestel, meeles pidada, missugust infot me neis hoiame. EdWare'is saad muutujatele anda ükskõik millise sulle meeldiva nime. Võiksid ühele panna nimeks näiteks „Fred“, aga kui sul on vaja meelde tuletada, millist infot Fred sisaldab, ei pruugi sellisest nimest olla kuigipalju abi. Parem nimi oleks näiteks „Valguse_tugevus“. Selline nimi aitab väga lihtsalt meeles pidada, milleks seda muutujat kasutatakse ja milliseid andmeid see sisaldab.

Nüüd, kus oled muutujatega tuttav, tekitame EdWare'is oma programmides kasutamiseks ühe muutuja.

Vajuta ülal vasakus nurgas nuppu „Lisa muutuja“. Ilmub dialoogiaken.



Anna oma muutuja nimeks „Valguse_tugevus“, määra muutumispiirkonnaks +/-32767 ja algväärtuseks null. Nüüd vajuta OK ja sinu muutuja lisatakse alumises parempoolses nurgas olevasse muutujate tabelisse.

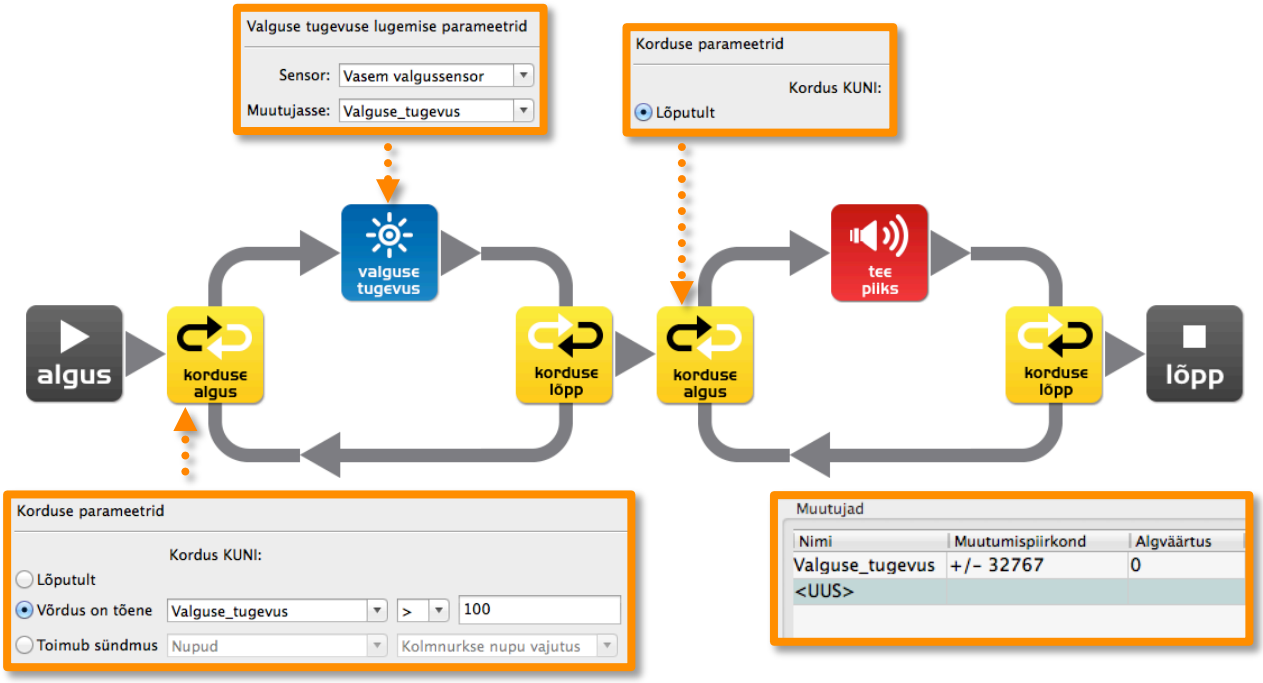
Mis tüüpi muutujat peab järgmiste numbrite hoidmiseks kasutama (bait või sõna)?

12 _____, 192 _____, 801 _____, -42 _____, 27901_____

Nimi: _____

9. tund, tööleht 9.2 – Valgusalarm

Et robot ruumis tulede süttimise peale alarmi käivitaks, kirjuta talle alljärgnev programm.



Valguse tugevuse mõõtmise ikoon loeb vasemalt valgussensorilt väärtuse ning paneb selle „Valguse_tugevus“ nimelisse muutujasse.

Esimene kordus kasutab otsuse tegemiseks matemaatikat.

Tsüklit korratakse kuni muutuja „Valguse_tugevus“ väärtus on suurem kui (>) 100.

Kui muutuja „Valguse_tugevus“ on suurem kui 100, katkestatakse kordus ja minnakse programmis edasi – järgmise korduse juurde, mis käivitab helialarmi.

Aseta Edison pimedasse ja vajuta käivitusnuppu. Kui tuled põlema panna, annab robot helisignaaliga häiret.

Kas suudad välja mõelda mõne olukorra, kus sellisest alarmist päriselt kasu oleks?

_____

_____

Mis muudatusi oleks vaja programmis teha, et see käivitaks alarmi pimeduse peale?

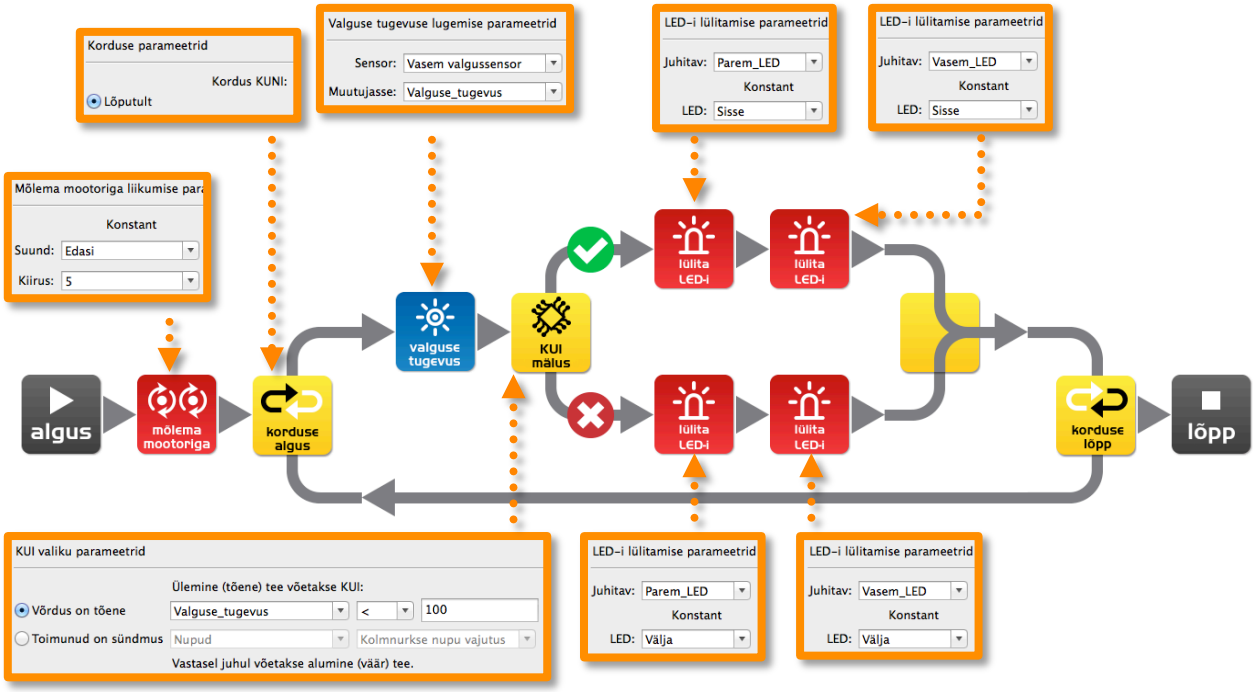
_____

_____

Nimi: _____

9. tund, tööleht 9.3 – Automaatsed tuled

Pimedas roboti tulede põlema panemiseks kirjuta talle alljärgnev programm.



Lase robotil sõita tunnelisse või kapi alla ja jälgi, kuidas ta tuled sisse lülitab.

Selles programmis kasutame otsuse tegemisel „väiksem kui“ (<) võrdust. Kui muutuja „Valguse_tugevus“ väärtus on väiksem kui 100, liigub programm mööda ülemist teed ning tuled lülitatakse sisse.

Eksperimenteeri eri väärtustega „KUI“ ikooni võrduses.

Mis juhtub, kui muudad seda väärtust suuremaks?

_____

_____

Mis juhtub, kui muudad seda väiksemaks?

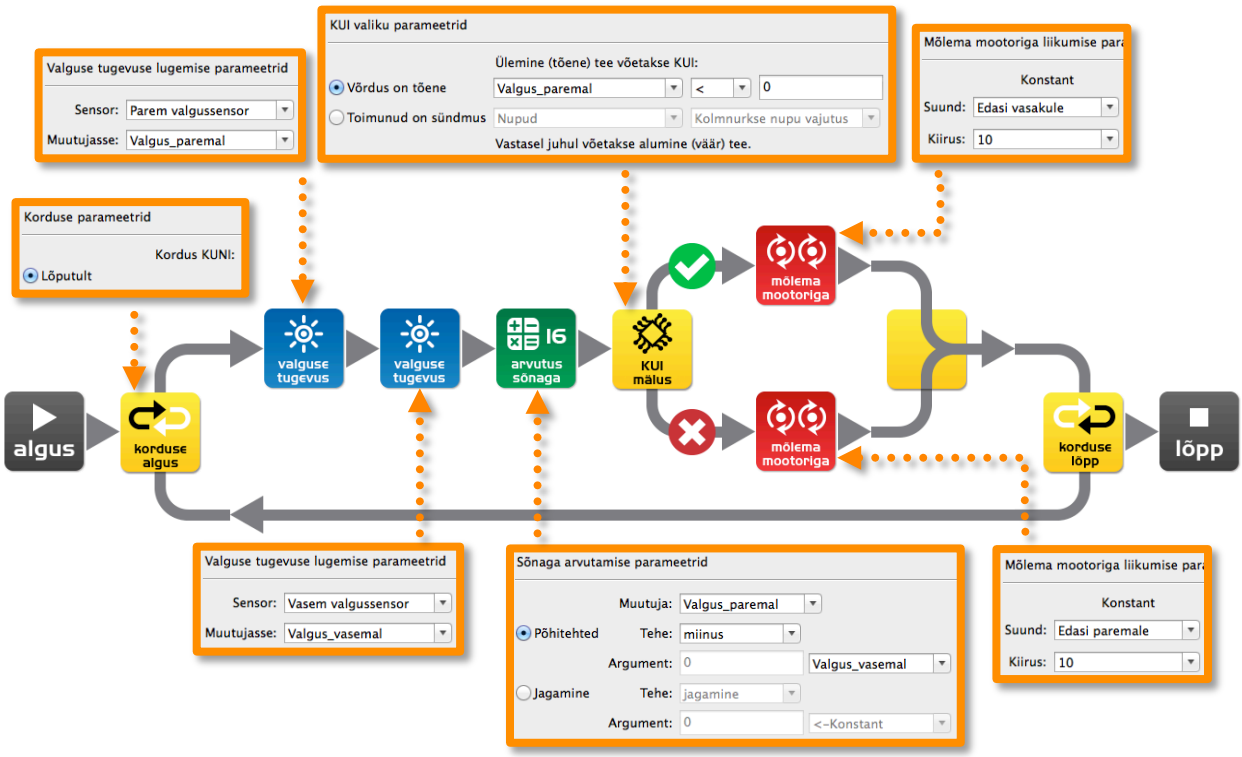
_____

_____

Nimi: _____

9. tund, tööleht 9.4 – Valgusele järgnemine

Kirjuta Edisonile alljärgnev programm, mille abil ta taskulambi valgusele järgneb.



Suuna taskulambi valgus Edisonile ja robot hakkab selle suunas sõitma.

See programm kasutab kahe muutujaga arvutamist. Sõnaga arvutamise ikoonis lahutatakse muutuja „Valgus_paremal“ väärtusest muutuja „Valgus_vasemal“ väärtus ja pannakse tulemus/vastus tagasi muutujasse „Valgus_paremal“. Vaatame, missugused tulemused välja näeksid:

	Valgus_paremal	Valgus_vasemal	Arvutus	Tulemus
Lamp paremal	200	100	200 – 100 =	+100
Lamp vasakul	100	200	100 – 200 =	-100

Tabelist on näha, et kui valgus on robotist paremal, on arvutuse tulemus suurem kui 0 (positiivne arv), kui aga vasakul, siis väiksem kui null (negatiivne arv).

„KUI“ ikoon küsib: *kas arvutuse tulemus on väiksem kui 0?* Kui vastus on jah, sõidab robot vasakule (valguse suunas), kui ei, sõidab robot paremale (valguse suunas).

Mis juhtub kui „väiksem kui“ (<) sümbol asendada „suurem kui“ (>) sümboliga?

_____

_____

I O. TUND: DISAIN 2 – MINU PROGRAMM

Loov mõtlemine ja probleemi lahendamine – See on teine disainiülesanne, kus õpilased mõtlevad ise endale ülesande välja ja kujutavad ette, kuidas robot lahenduse välja pakub. Sellele võib kuluda kaks tundi; teine võimalus on kasutada ka kodust tööd. Õpilased valivad teema, määravad programmi eesmärgi ja selgitavad, kus seda saab pärismaailmas kasutada. Selles disainiülesandes eeldatakse õpilastelt rohkem kui esimeses. Neil on nüüd rohkem programmeerimise kogemust ja nad oskavad ka roboti sensoreid kasutada.

I. Selgita välja probleem, mida robot lahendada saab või tegevus, mida ta teha saab

Õpilased on nüüd näinud ka „*Humans need not apply*“ videot ja peaksid olema nüüd rohkem kursis sellega, kuidas roboteid võidakse tulevikus kasutada. See peaks tekitama õpilaste peas uusi ideid. Mõned näited:

- Päästerobot – robot sõidab kadunud inimest (nukk vms) otsides piirde sees ringi. Kui robot inimese leiab, tõstab ta häiret.
- Juhita auto – robot sõidab mööda määratud teed (joont), vältides kokkupõrkeid inimeste, teiste autode ja ehitistega (mänguasjad).
- Lahingurobot – saada inimestest sõdurite asemel sõtta robotid. Robotid võitlevad sumomatšis.

2. Probleemi või roboti poolt tehtavate toimingute kirjeldus

Õpilased kirjeldavad disaini lähteülesande töölehel probleemi, mida nende robot lahendama hakkab ja seda, kuidas roboti programm probleemi lahendab.

Näide: Probleem: „*Inimeste tähelepanu on autoroolis kerge hajuma ja nad võivad teha vigu. Need vead võivad olla saatuslikud.*“ *Lahendus: „See programm demonstreerib, kuidas robot suudab teel sõita ja takistuste tuvastamist kasutades vältida kokkupõrkeid inimeste, teiste autode ja ehitistega.*“

3. Programmi kirjutamine ja selle testimine

Õpilased kirjutavad oma programmi ja testivad seda.

4. Ebaõnnestumine

Esimene katse pole kunagi edukas. Ebaõnnestumine on programmeerimises (ja igal teisel tehnikaalal) normaalne. Õpilased saavad oma ebaõnnestumisi disaini töölehel kirjeldada.

5. Programmeerimisel kasutatud ikoonide kirjeldamine

Disaini töölehel 2 valivad õpilased mõned ikoonid, mida nad programmis kasutasid ja kirjeldavad, mida need seal täpsemalt teevad. Et õpilased saaksid rohkem ikoone kirjeldada, trüki neile välja lisalehti.

6. Demo

Õpilased demonstreerivad oma robotite käitumist, räägivad oma ideest, programmist, tekkinud probleemidest ja nende lahendamisest.

Nimi: _____

10. tund, disaini tööleht 10.1 – Minu programm

„Humans need not apply“ video näitas, kuidas me tulevikus võime roboteid kasutama hakata. Mõtle välja mõni kasulik ülesanne, mida robot täita võiks ja kirjuta talle selle täitmiseks programm.

Siin on mõned näited:

- Päästerobot – Rŕobot sõidab kadunud inimest (nukk vms) otsides piirde sees ringi. Kui robot inimese leiab, tõstab ta häiret.
- Juhita auto – robot sõidab mööda määratud teed (joont), vältides kokkupõrkeid inimeste, teiste autode ja ehitistega (mänguasjad).
- Lahingurobotid – saada inimestest sõdurite asemel sõtta robotid. Robotid võitlevad sumomatšis. Tekita sumoring ning programmeeri kaks või rohkem robotit üksteist otsima ja teisi ringist välja tõukama.

1. Arutelu

Programmeerimiseks sobiva ja kasuliku robotirakenduse leidmiseks aruta oma ideid kaaslase või teiste õpilastega.

Mis olid need ideed, mis sulle pähe tulid?

_____

_____

_____

_____

_____

Miks polnud mõni neist teostatav?

_____

_____

_____

_____

_____

Nimi: _____

2. Kirjeldus

Enne kui hakkad programmi kirjutama, kirjelda probleemi, mida su robot lahendama hakkab ja seda, kuidas ta seda teeb (lahendus).

Probleem:

_____

_____

_____

_____

_____

Lahendus:

_____

_____

_____

_____

_____

3. Programmi kirjutamine

Enne kui hakkad ikoone kohale panema, mõtle välja plaan. Kasuta ikoone, mida sa oled juba kasutama õppinud, kuid võid proovida ka teisi.

4. Ebaõnnestumine?

Esimesel katsel ei tööta kindlasti asjad nii, nagu sa ette kujutasid. Nutt jätta! Proovi uuesti, kuid kõigepealt kirjelda, mis läks valesti. Miks su programm esimesel katsel ei töötanud? Pea meeles: Thomas Edisoni katsed lambipirni töökindlaks muuta ebaõnnestusid 10000 korda enne, kui teda lõpuks edu saatis. *Jätka proovimist!*

_____

_____

_____

_____

_____

Nimi: _____

10. tund, disaini tööleht 10.2 – Minu programm

5. Kirjelda mõnda oma programmis kasutatud programmeerimisikooni

Joonista programmeerimisikoonid allolevatesse kastidesse ja värvi need. Seejärel kirjelda, mida need sinu programmis teevad.

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

Mis on selle ikooni nimi? _____

Mida see ikoon teeb? _____

_____

_____

_____

_____

Nimi: _____

Õpilase edusammude tabel

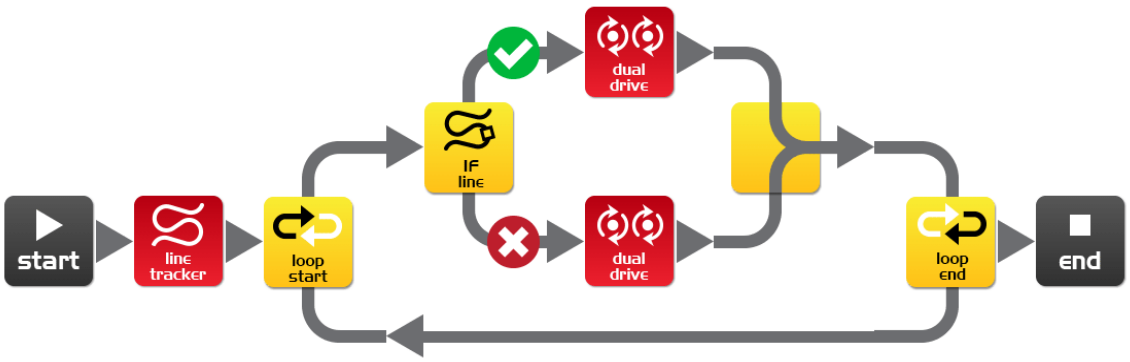
Programm	Tehtud
2.1 Robotiga edasi sõitmine	
2.2 Robotiga tagasi sõitmine	
2.3 Robotiga edasi ja tagasi sõitmine	
2.4 Mängimine kiirusega	
3.1 Pööre paremale	
3.2 Pööre vasakule	
3.3 Pööre paremale, siis vasakule	
3.4 Minilabürint	
4.1 Sõiduülesanne	
4.2 Publikulaine roboti stiilis	
5 Disain 1 – Minu programm	
6.1 LED-i vilgutamine vastuseks käteplaksule	
6.2 Liikumine vastuseks plaksule	
6.3 Tantsimine vastuseks plaksule	

Programm	Tehtud
7.1 Takistuse tuvastamine ja peatumine	
7.2 Takistuse tuvastamine ja vältimine	
7.3 Pidev takistuste vältimine	
7.4 Takistuse tuvastamine paremal ja vasakul	
8.2 Sõitmine musta jooneni	
8.3 Sõitmine piirde sees	
8.4 Joone jälgimine	
9.2 Valgusalarm	
9.3 Automaatsed tuled	
9.4 Valgusele järgnemine	
10 Disain 2 – Minu programm	
Oma programm 1.	
Oma programm 2.	
Oma programm 3.	

Palju õnne!

On edukalt lõpetanud

Edisoni robootika ja programmeermise kursuse

Õpilane demonstreeris kursusel järgmisi oskusi:

- Disainis, testis ja hindas Edisoni roboti ja programmeerimistarkvaraga loodud programme.
- Näitas, et mõistab roboti sensorite ja liikumise tööpõhimõtteid.
- Näitas, et mõistab roboti programmeerimise põhimõtteid.
- Rakendas omandatud teadmisi oma programmide loomisel.
- Näitas, et temas on teadmiste avastamisjanu.