

#Innokas

**DIGITYÖTAVAT HALTUUN**  
**Lego Spike**

*Innokas!*

# Esittely

Musiikkiluokanopettaja Vantaalta

Tutor-opettaja

Innokas-verkoston kouluttaja

-robotiikka

-maker

-peliohjelmointi

-Minecraft



*Innokas!*

# Toiveita pajaa varten

Ohjelmointipolun rakentaminen yläkouluun käyttäen lego-robotteja ja Scratchia

Lego-robottien hyödyntäminen STEAM-opetuksessa/projekteissa.

Alkupotkaisu (Python-)ohjelmoinnin opettamiseen käytännönläheisesti.

Koulullemme hankittiin keväällä uusia legorobotteja, joiden haltuunottoa varten tämä koulutus on varmasti hyvä.

Koulullemme on hankittu Lego-robotteja, haluaisin oppia käyttämään niitä ja kuulemaan myös, missä kaikessa niitä voisikaan käyttää.

Meillä on koulussa Lego Education Spike Prime -setti. Toivon saavani vinkkejä tehokkaaseen setin käyttöön opetuksessa.

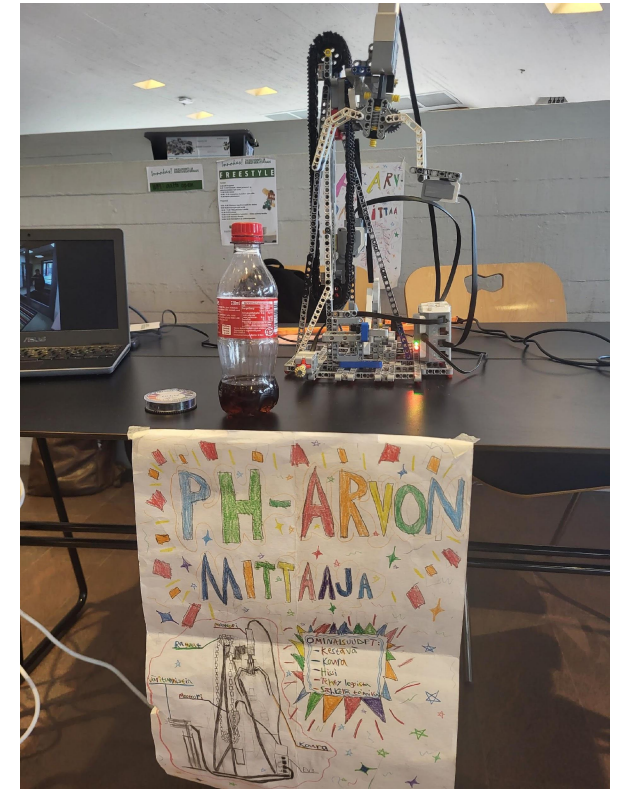
*Innokka!*

# TYÖPAJAN SISÄLTÖ

- Innokas-verkoston toimintaan tutustumista
- Ohjelmointiesimerkkejä
  - Legon ohjelmointiympäristö tutuksi
  - Omaa kokeilua Lego Spike ohjelmalla
- Esimerkkejä koulussa tehdyistä projekteista
- Tutustumista Python-ohjelmointiin Lego Spikella
- Tutustumista Innokas-kisalajeihin
- Tehtävänanto omaa kokeilua varten



# LUOVUUTTA JA INNOVATIIVISUUTTA KOULUUN!



# INNOKAS-VERKOSTO



- ✓ Innovatiivisen koulun toiminnan kehittäminen, tutkiminen ja levittäminen

## SUOMI

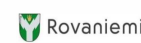
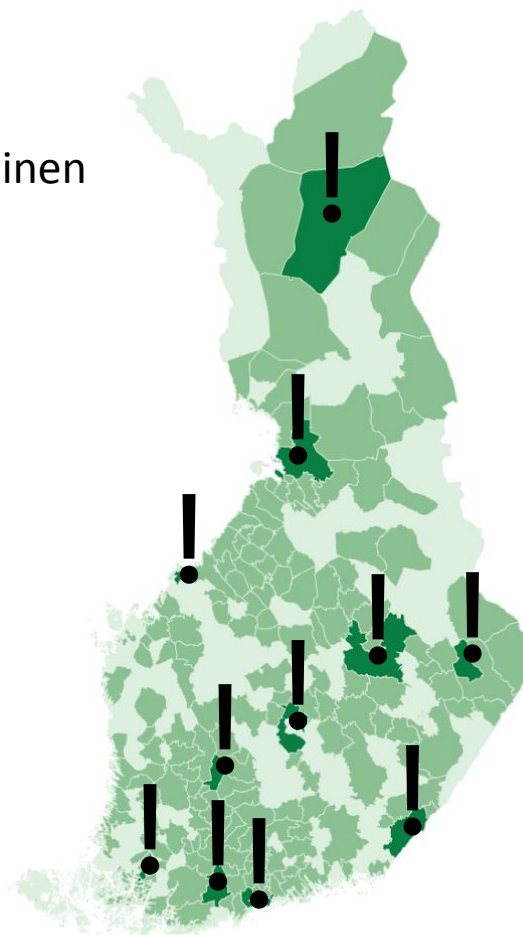
Yli 750 tahoa

- Kouluja, kirjastoja, päiväkoteja, nuorisotyö, yliopistoja, yrityksiä
- 19 aluekoordinaattoria
- 40 kouluttajaa
- Yli 100 vuosittaista tapahtumaa
- Yli 10 000 osallistujaa vuosittain

## GLOBAL

Kansainvälinen yhteistyö

- Stanford/SCALE ja dSchool
- Columbian yliopisto/FabLearn Lab-verkosto



innokas!



# OPH TÄYDENNYSKOULUTUKSET

- Pitkäkestoisia koulutuksia
- Kattoteemana innovaatiokasvatus menetelmänä 2000-luvun taitojen oppimisessa
- Vuosien 2022-23 koulutukset:
  - Luovaa teknologiaopetusta varhaiskasvatukseen
  - Kiinnostaako ohjelmointi ja robotiikka 2.0?
  - Uutta luovat digityötavat - Scratch, Micro:bit, Lego-robotiikka ja tekoäly – digityötavat haltuun
  - Innovatiiviset opettajat



## Case 3

# MATERIAALIT JA JULKAISUT

[www.innokas.fi/materiaalit/](http://www.innokas.fi/materiaalit/)

[www.innokas.fi/tutkimus/](http://www.innokas.fi/tutkimus/)



## Case 4

# VUOSITTAINEN INNOKAS OHJELMOINTI- JA ROBOTIIKKATURNAUS



## Case 5

# EU:N KOODAVIIKKO

- EU:n koodausviikko on ruohonjuuritason aloite, jonka tavoitteena on edistää koodausta ja digitaalista lukutaitoa hausalla ja osallistavalla tavalla.
- Suomen toimintaa koordinoi Innokas-verkosto
- Innokas-verkoston organisoimat etäoppitunnit huippusuosittuja!
  - Etäoppitunteja eskarista yläkouluun
  - Materiaalivinkkejä verkkosivuilla
- Voit myös järjestää oppilaidesi kanssa oman koodaustapahtuman ja lisätä tapahtumasi [EUCodeWeek.eu](https://EUCodeWeek.eu)-sivustolle.



*Innokas!*





Case 6

# ROBOMESTARIT 1 JA 2







# LEGO SPIKE / EV3 ohjelmointi

# Ohjelmointiesimerkkejä

Valmiit ohjelmamallit

Kaupunkisuunnistus

Törmäyksen tunnistaminen

Viivanseuraaja

Voimansiirto

*Innokes!*

# SPIKE PRIME -OHJELMOINTIYMPÄRISTÖ

21 minuuttia sitt... tunti sitten tunti sitten kaksi tuntia sitten kaksi tuntia sitten kaksi tuntia sitten kaksi tuntia sitten kaksi tuntia sitten

## Jaksosuunnitelmat



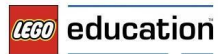
Jaksoiksi ryhmitellyt SPIKE Prime -oppitunnit STEAM-aineiden opiskeluun yläkoulussa.

## Rakennusohjeet



Kaikkien SPIKE Prime -mallien rakennusohjeiden kirjasto.

Jaksosuunnitelmista löytyy rakennusohjeiden lisäksi myös ohjelmointiesimerkit. Jaksosuunnitelmat kannattaa ladata kaikki laitteelle valmiiksi.



SAAVUTETTAVUUS

LEGO, the LEGO logo, the Minifigure and the SPIKE logo are trademarks of the LEGO Group. ©2020 - 2021 The LEGO Group.



Koti



Aloita



Jaksot



Rakenna



Omat projektit



Ohje



Asetukset

Innovas!

# OHJELMOINTIYMPÄRISTÖN OMINAISUUKSIA

The image shows a screenshot of the LEGO Mindstorms software interface. On the left is a block palette with categories: LIIKE (Motion), TAPAHTUMAT (Events), OHJAUS (Control), TUNTOAISTI (Sensors), TOIMINNOT (Loops), tapahtumat (Events), LISÄÄ SENS. (More Sensors), and Ohjaus (Control). The main workspace contains several motion blocks (e.g., 'liiku' with distance and direction) and event blocks (e.g., 'kun ohjelma aloitetaan'). A video player on the right shows a video titled '01/06' with a play button and a progress bar. The video content includes text about robot programming: 'Harjoitustehtävä 1...', 'Oppitunti', '01/06', 'Harjoitusta... vialle... Haluatko päästä... A pisteeseen B?', 'Opitellaan vähän kilpailutaktiikkaa!', and 'Esteiden kiertäminen on menestyksen avain robottikilpailuissa. Osaatko luetella kaikki liikkeet, jotka haluat ajorobotin tekevän?'.

Kun robotti on yhdistettynä, täältä voi lukea moottorien sensorien arvoja.

Tarkemman kuvauksen ohjelmointilohkosta saa painamalla lohkoa pitkään.

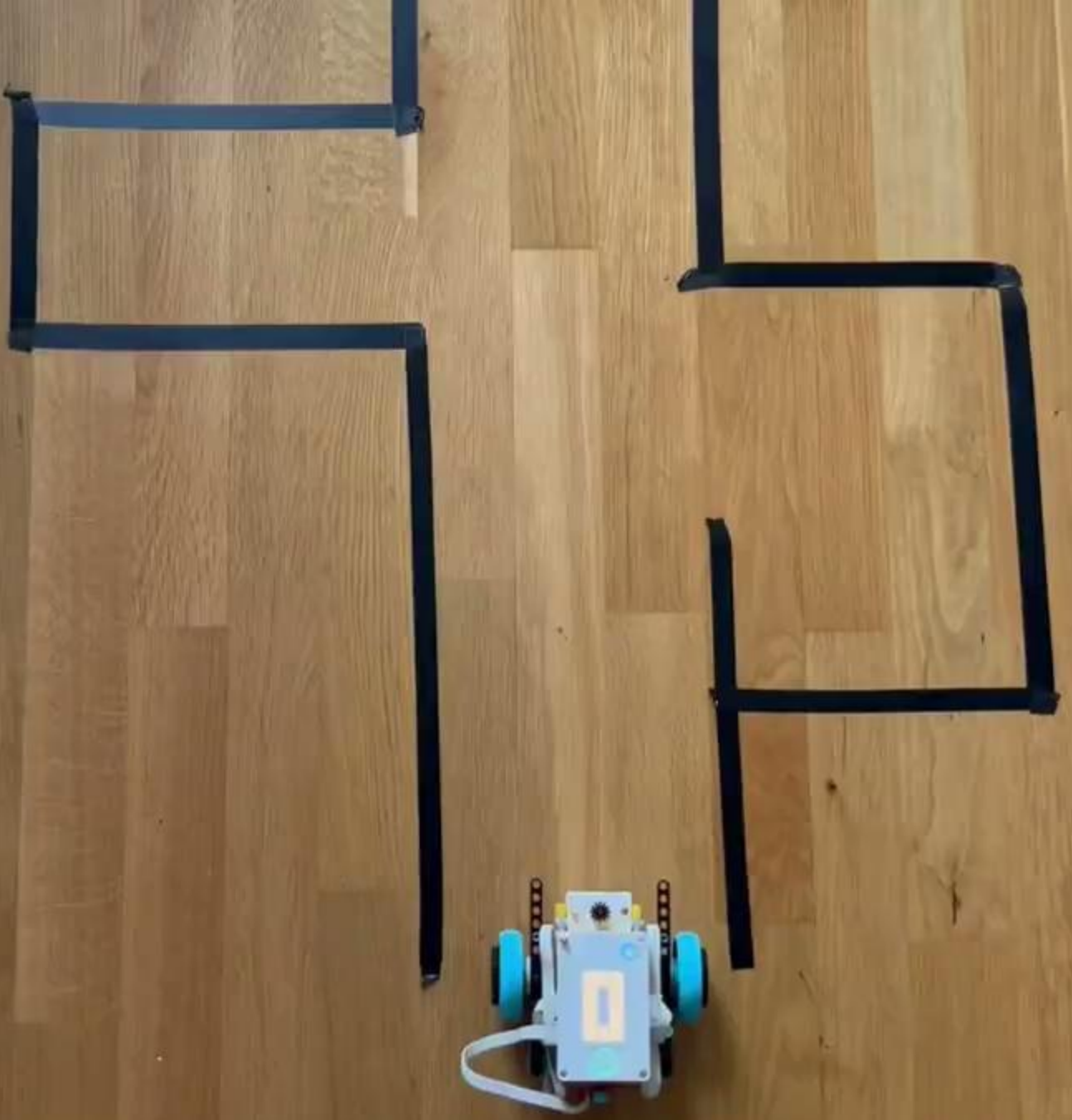
Täältä saat kaikki ohjelmointilohkot käyttöön.

Tästä saat ohjeet pois tieltä.

Numero osoittaa, mille tallennuspaikalle ohjelma robotissa tallentuu.

# Kaupunkisuunnistus

*Innovas!*





# Kaupunkisuunnistus



Kaupunkisuunnistuksessa harjoitellaan moottorien ohjaamista. Ajoneuvoa on helpoin liikuttaa vaaleanpunaisilla liikelohkoilla.

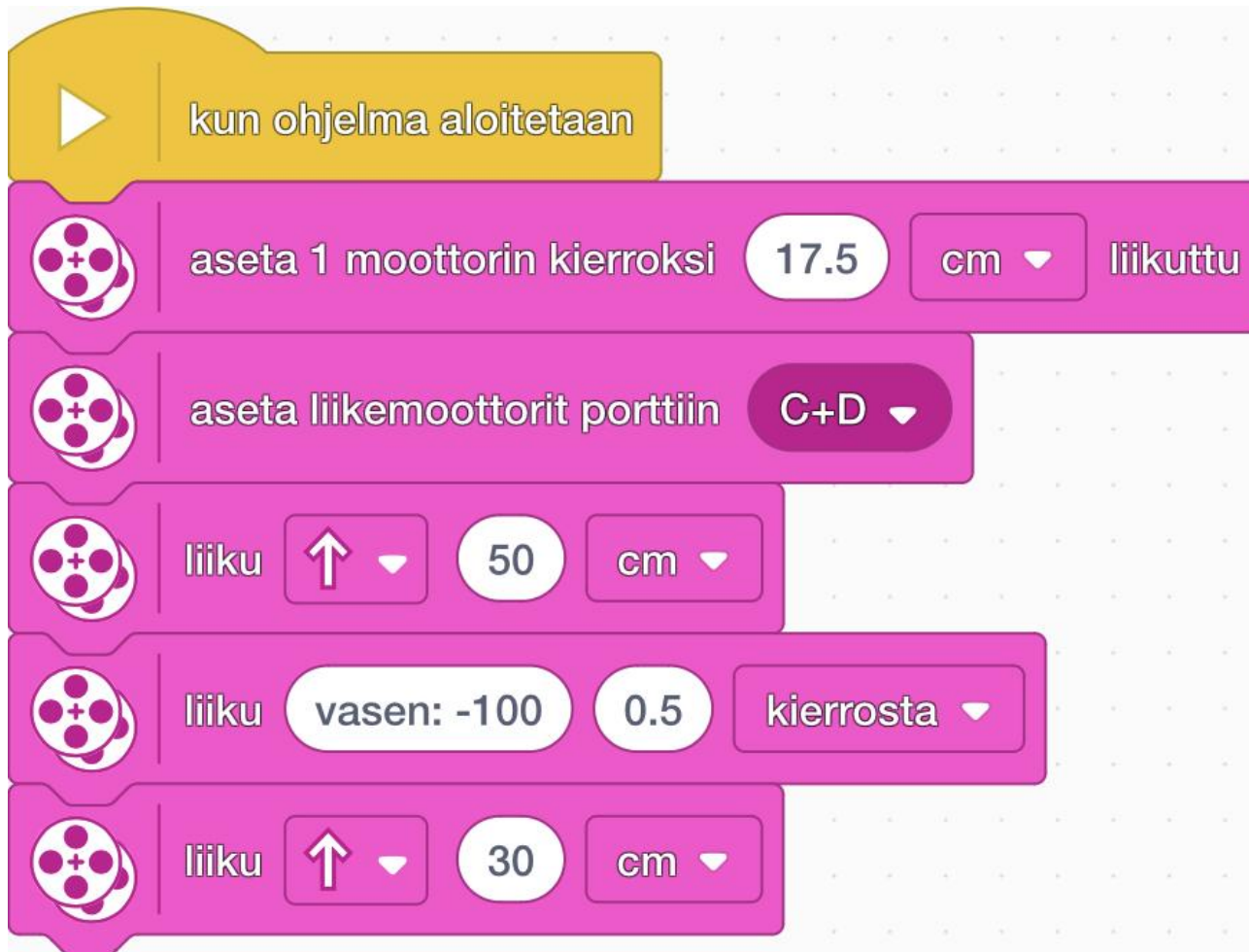
Jotta voidaan määrittää robotin kulkema matka, täytyy ohjelmassa määrittellä renkaan koko (joka on Spikessa 17,5 cm)

Tämän jälkeen valitaan, moottoreille portit.

Ja lopuksi liikuttava matka

*Innokus!*





Tässä ohjelmassa ensimmäiseen ohjelmaan on lisätty käänös vasemmalle ja tämän jälkeen liike eteenpäin.

*Innokes!*

# Törmäyksen tunnistaminen

*Innovas!*



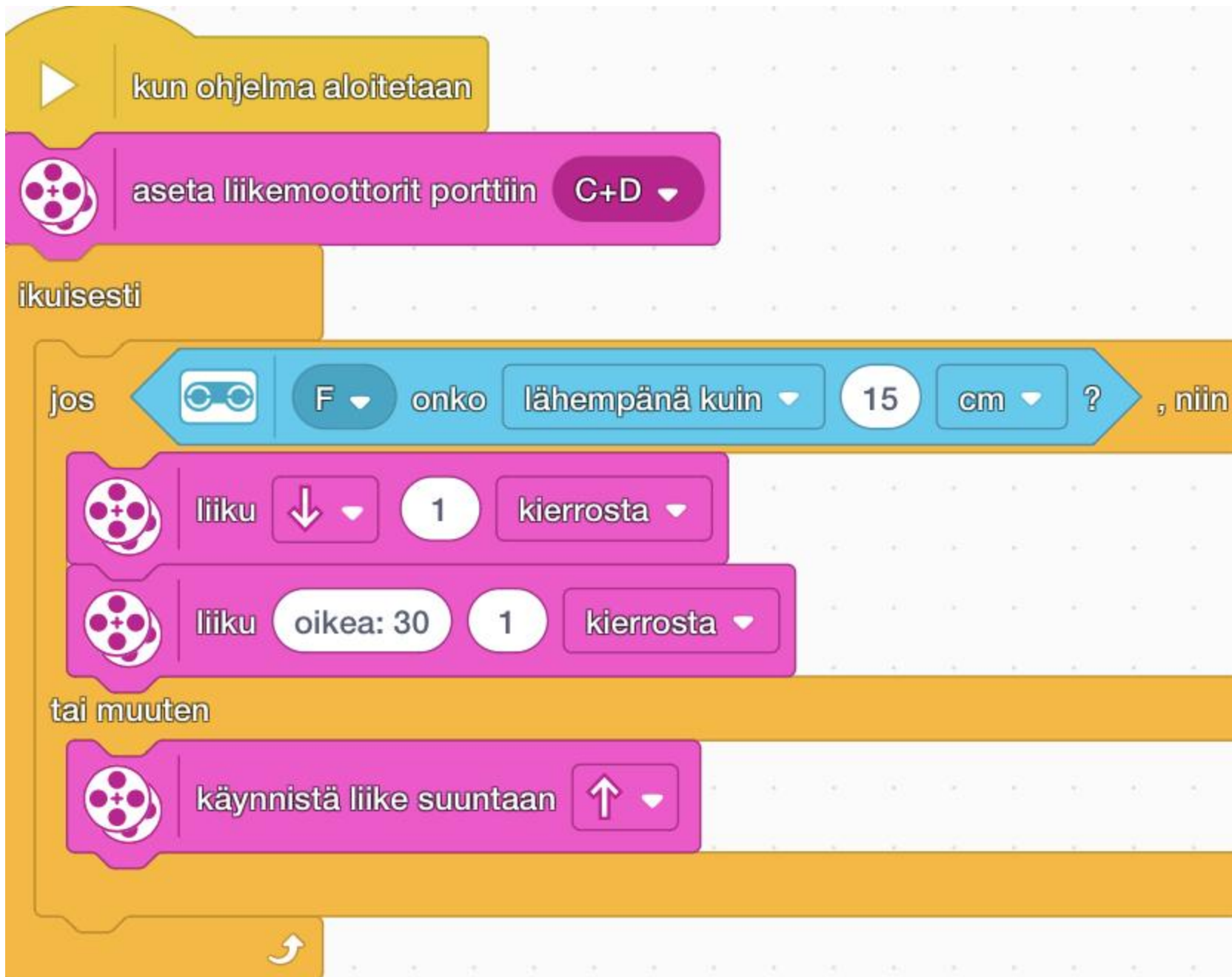
# Ultraäänisensori

Ultraäänisensori lähettää korkeataajuista ääntä ja vastaanottaa äänen heijastuksen. Heijasteen paluuseen kuluneen ajan perusteella ohjelma pystyy laskemaan edessä olevan kohteen etäisyyden. Toimii kuten esim. lepakko.

Jotta robotti voi välttää törmäyksen, kiinnitetään keskusyksikköön ultraäänisensori osoittamaan suoraan eteenpäin. Sensori tunnistaa, milloin robotti on tietyllä etäisyydellä esim. seinästä ja robotti voi sensorilta saadun tiedon perusteella vaikkapa kääntyä toiseen suuntaan.

Ohjelmassa hyödynnetään silmukkaa ja ehtolausetta.

*Innokus!*



*nnokas!*



# Viivanseuraaja

*Innovas!*

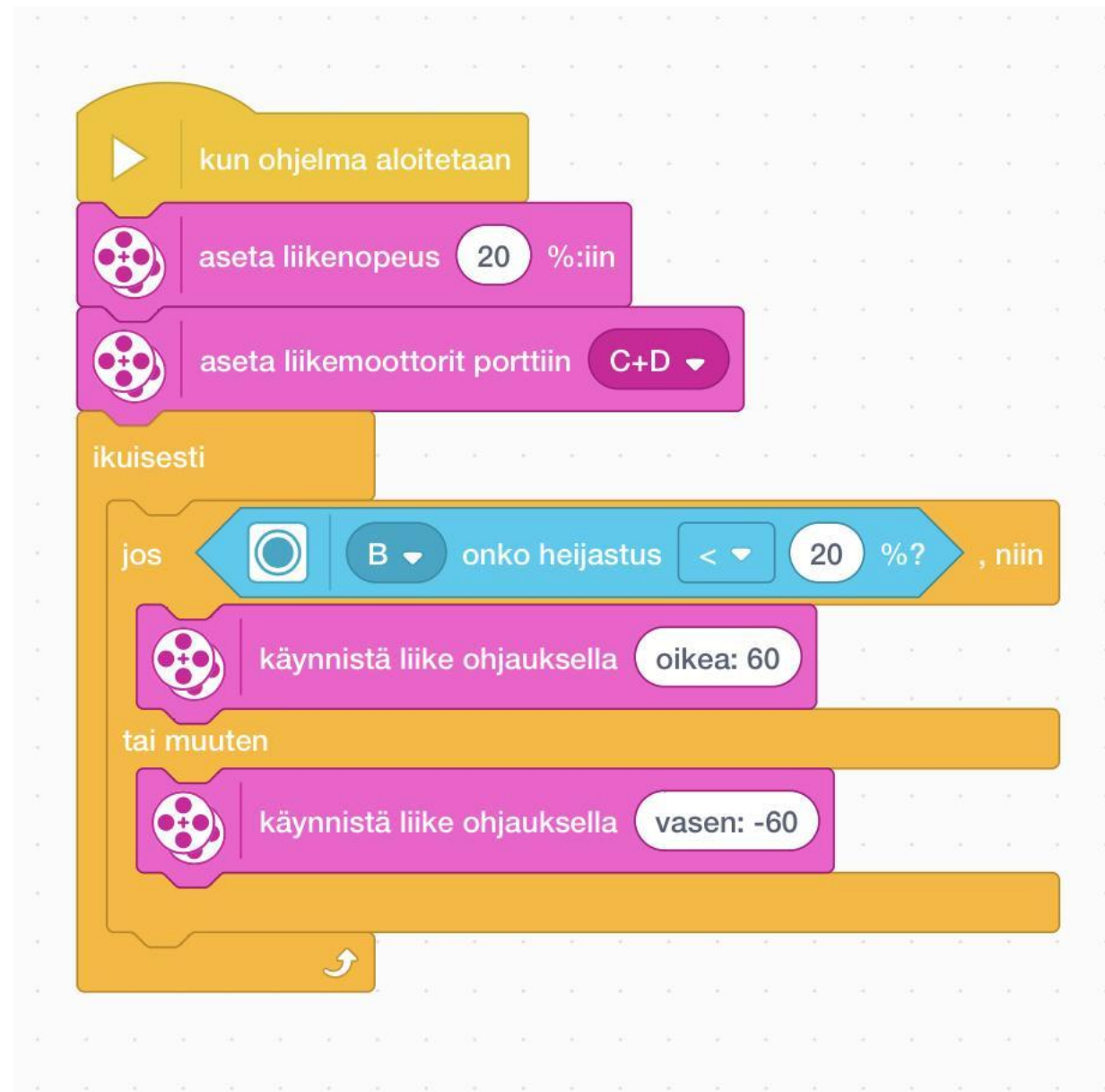




# VIIVANSEURAUS EHTOLAUSETTA KÄYTTÄEN

Viivanseuraajaa varten sinun on kiinnitettävä robottiin värisensori osoittamaan suoraan alaspäin. Esim. ohjeen kilpailukelpoinen mukaan.

Yksinkertainen viivanseuraajarobotti kulkee mustan ja valkoisen värin rajalla siten, että se kääntyy oikealle, kun valosensori havaitsee mustan värin ja muulloin vasemmalle.



# ROBOTTIEN FORMULAKISAT

Testaile omaa viivanseurausohjelmaa ja kokeile tehdä mahdollisimman nopea robotti, joka kuitenkin pysyy radalla koko kilpailun.

Voit säätää käänntymiskulmaa tai robotin nopeutta löytääksesi parhaan lopputuloksen.

# Voimansiirto

*Innovas!*

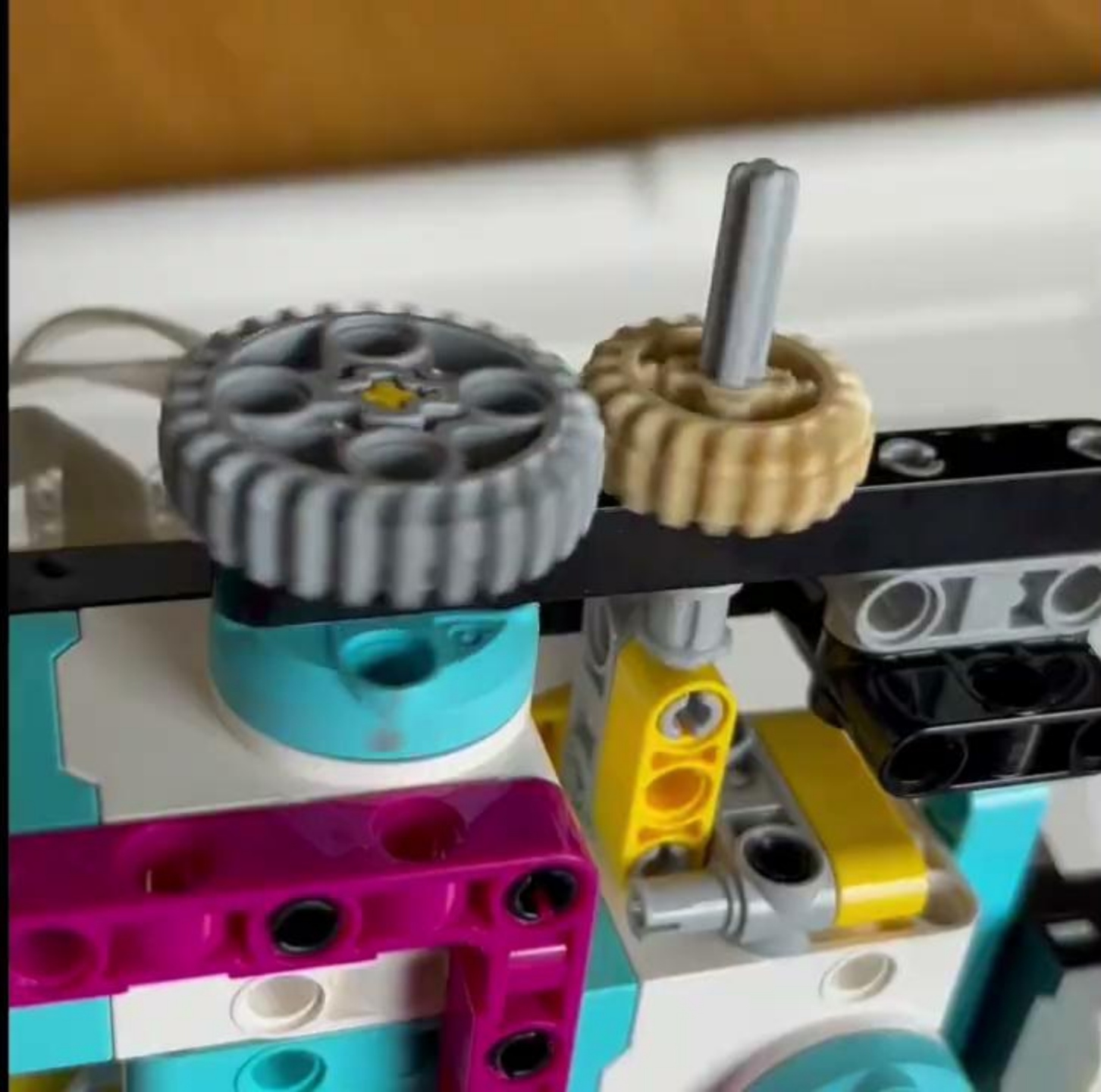
# Voimansiirto

Voimansiirto hammasrattaiden avulla on yleinen ja tehokas tapa siirtää voimaa ja liikettä legoroboteissa sekä monissa muissa mekaanisissa sovelluksissa. Hammasrattaat ovat pyöreitä levyjä, joissa on hampaita, jotka tarttuvat toisiinsa ja siirtävät voimaa pyörien välillä.

Kun moottori kiinnitetään suurempaan hammasrattaaseen, joka pyörittää pienemmässä hammasrattaassa olevaa rengasta, tämä vaikuttaa renkaan nopeuteen ja momenttiin. Sama toimii myös päinvastoin

Hammasrattaiden avulla voidaan lisätä roboteille nopeutta tai vääntövoimaa.



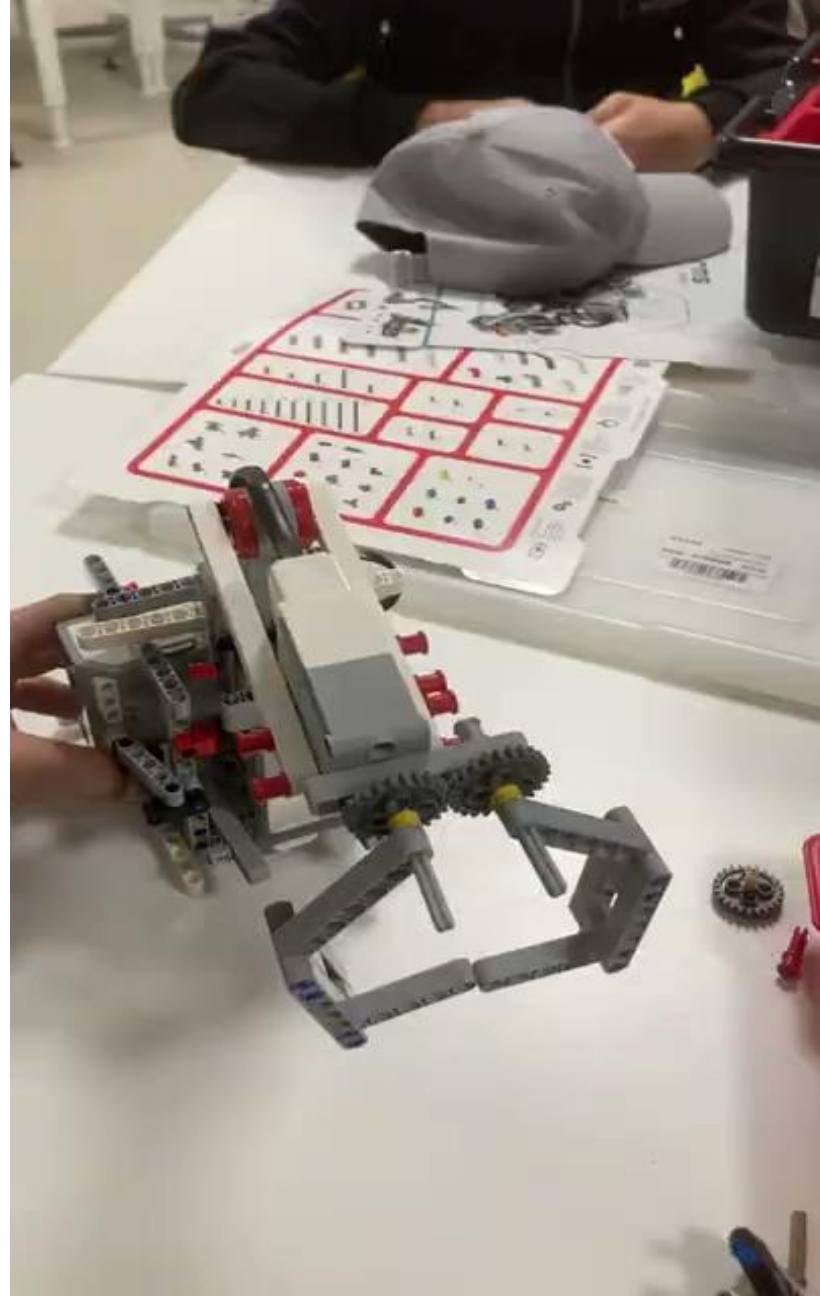


# Kokeilevia projekteja

*Innovas!*

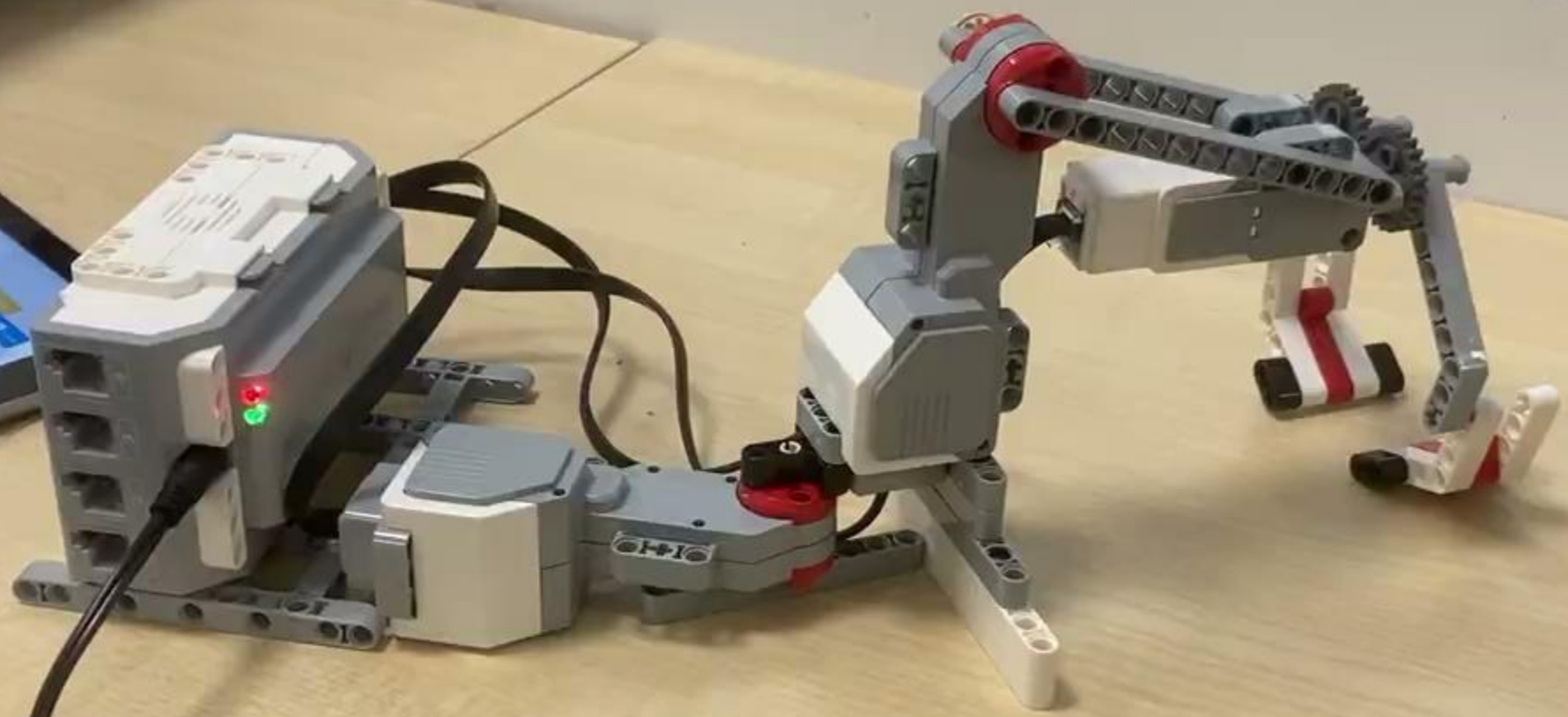


# Nosturi

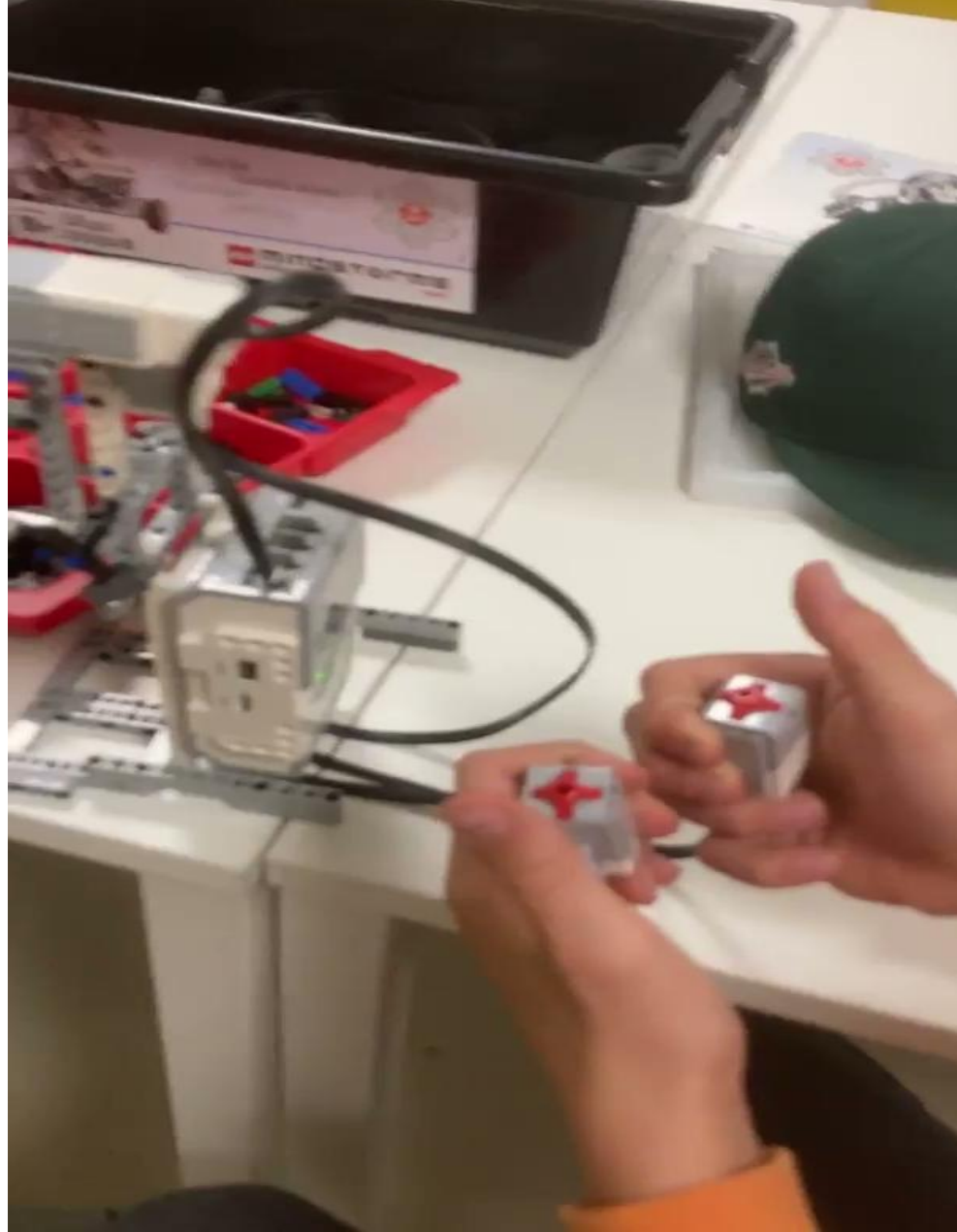


*Innovas!*



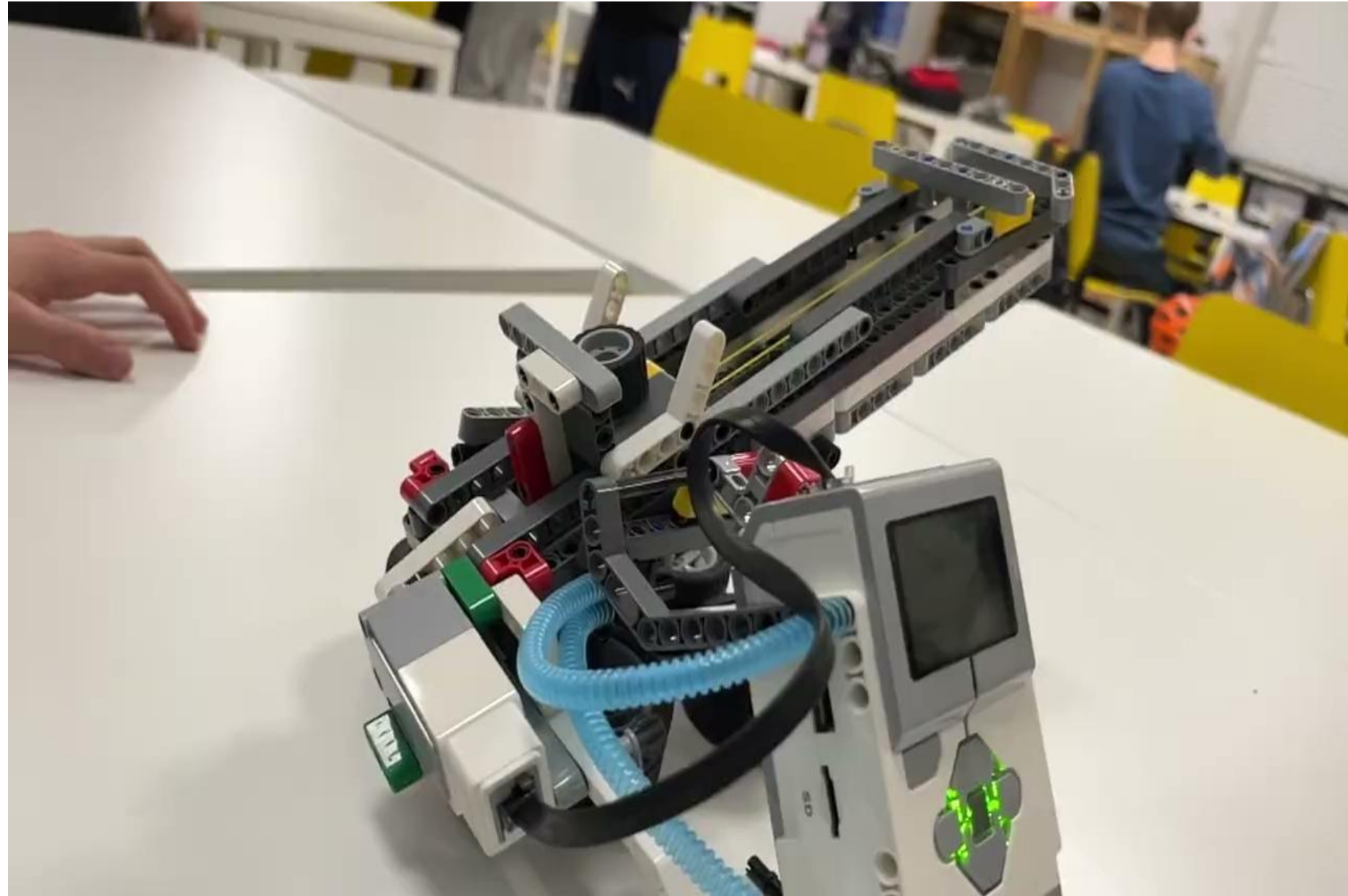


# Nosturi



*Innovas!*

# Katapultti









*Innovas!*







# YLÄSTÖN KOULUN TANSSIVAT ROBOTIT

# ROBOTIIKKA MONIALAISESTI

- Lähtökohtana projektille oli idea kokeilla robotiikkaa osana käsityön ja musiikin opetusta sekä yhdistää luontevalla tavalla teknisen ja tekstiilityön työtapoja.
- Jokainen ryhmä aloitti työskentelyn suunnittelemalla oman hahmonsa ja ideoimalla, mitä robotti voisi tanssissa tehdä.
- Myös musiikin muodon hahmottaminen oli keskeisessä osassa, kun tanssiliikkeet piti saada sopimaan musiikkiin.

*Innovas!*

# OMAN HAHMON TEKEMINEN

- Aluksi suunniteltu hahmo muotoiltiin kanaverkosta.
- Osa suunnitteli ja kaavoitti jo tässä vaiheessa robotille vaatteita.
- Useille hahmoille tehtiin pää liisteröimällä paperisuikaleita ilmapallon päälle.
- Lopuksi päät maalattiin ja kiinnitettiin.

*Innokus!*

# ROBOTIN RAKENTAMINEN

- Robottia rakentaessa tuli huomioida ympärillä olevan hahmon koko ja miten robotin saa siihen kiinnitettyä.
- Erityisiä haasteita tuotti mm. käsien liikuttaminen, kun käytössä oli ainoastaan yksi moottori.

*Innokus!*

# ROBOTIN OHJELMOINTI

- Tanssi suunniteltiin musiikkiin sopivaksi.
- Robotin voi ohjelmoida liikkumaan eteen- ja taaksepäin, pyörimään, sekä liikkumaan erilaisia liikeratoja, kuten kahdeksikkoa.
- Ohjelmoidessa piti vaihtaa robotin moottorin nopeuksia, suuntia ja kestoja, jotta robotti teki haluttua liikettä juuri oikean ajan.

*Innokus!*



# Python

*Innovas!*



# Tutustutaan Legon Micro Python -ohjelmaan

Tekstin syöttäminen näytölle

Silmää iskevä hymiö

Moottoreiden ohjaaminen

*Innokas!*

**TUTUSTUMINEN INNOKAS  
OHJELMOINTI- JA  
ROBOTIIKKAKILPAILUIHIN**

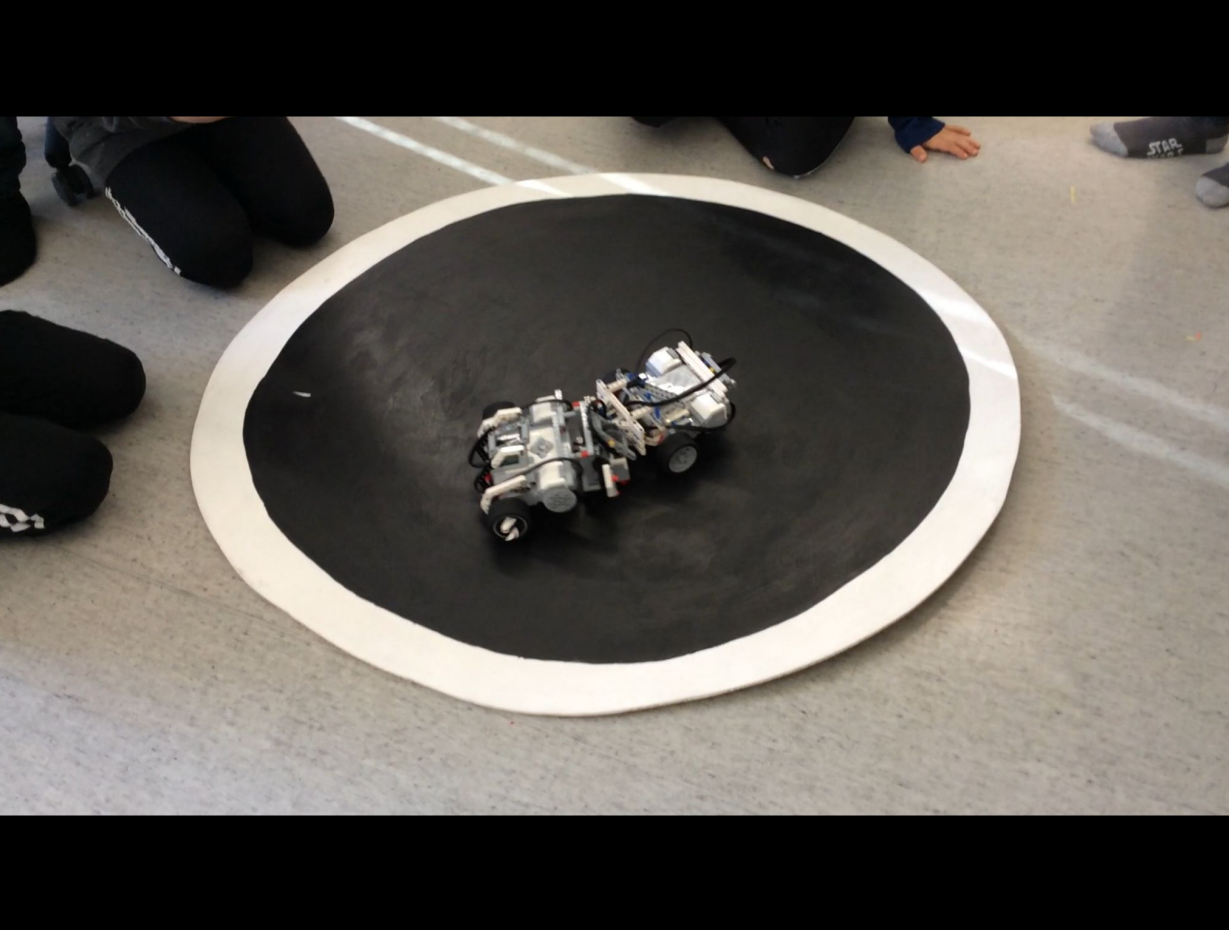
*Innokas!*

# TUTUSTUMINEN INNOKAS OHJELMOINTI- JA ROBOTIIKKAKILPAILUIHIN

Innokas-verkosto järjestää joka vuosi valtakunnallisen ohjelmointi- ja robotiikkaturnauksen, jossa kilpaillaan viidessä eri lajissa:

- GameDev
- Tanssi/teatteri
- Freestyle apuäly (uusi sarja)
- xSumo
- Pelastus

Kilpailun ohjeet julkaistaan lokakuun 13. päivä ja ilmoittautuminen tapahtuu helmikuussa. Kokemus on osoittanut, että on hyvä aloittaa kisaprojektit jo selvästi syyslukukauden puolella.



# ROBOTTIEN SUMO-OTTELU

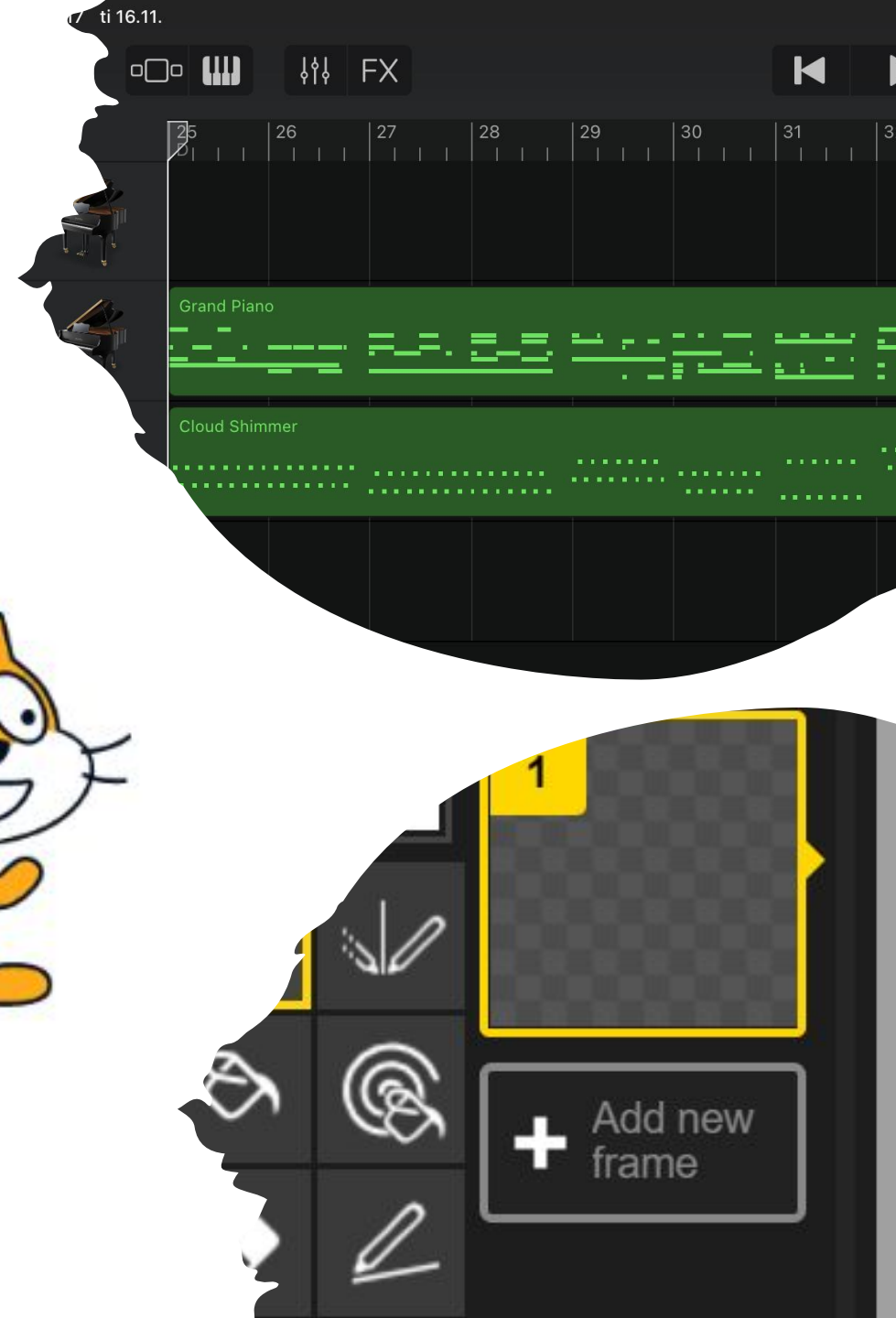
Sumo-ottelussa kaksi robottia yrittää työntää toisensa pois sumoareenalta. Robotit ohjelmoidaan tunnistamaan areenan reuna, jolloin ne yleensä peruuttavat kauemmaksi ja kääntyvät uuteen suuntaan.

Erä päättyy, kun jompikumpi roboteista putoaa areenalta, rikkoutuu tai 2 minuuttia 30 sekuntia erän alusta täyttyy. Sumo-ottelun voittaja on robotti, joka ensimmäisenä pudottaa vastustajan areenalta tai sen vastustaja ajaa itsensä ulos.

# GAMEDEV

Innokas GameDev -lajissa oppilaat työstävät digitaalisen pelin, jota voi pelata tietokoneella. Lajissa kilpaillaan kahdessa sarjassa: (1) Scratch ja (2) Open eli avoin (Gdevelop, Unity tai muut pelinkehitysalustat).

• [Esimerkki kisaprojektista](#)



# TANSSI JA TEATTERI

Tanssi/teatterilajissa joukkueet valmistelevat 1-2 minuuttia kestävän luovan esityksen, jossa robotit ja esiintyjät toimivat vuorovaikutuksessa keskenään.

Tanssiesityksessä yksi tai useampi robotti liikkuu musiikin tahdissa yhdessä esiintyjien kanssa. Vuorovaikutus robottien ja esiintyjien välillä on tärkeää. Tanssin arvioinnissa painotetaan koreografiaa sekä robottien ja ihmisten musiikin tahtiin liikkumista.

Teatteriesityksessä musiikki voi olla osa esitystä, mutta robottien ei tarvitse liikkua tarkalleen musiikin tahdissa eikä esityksessä ole pakko olla musiikkia.

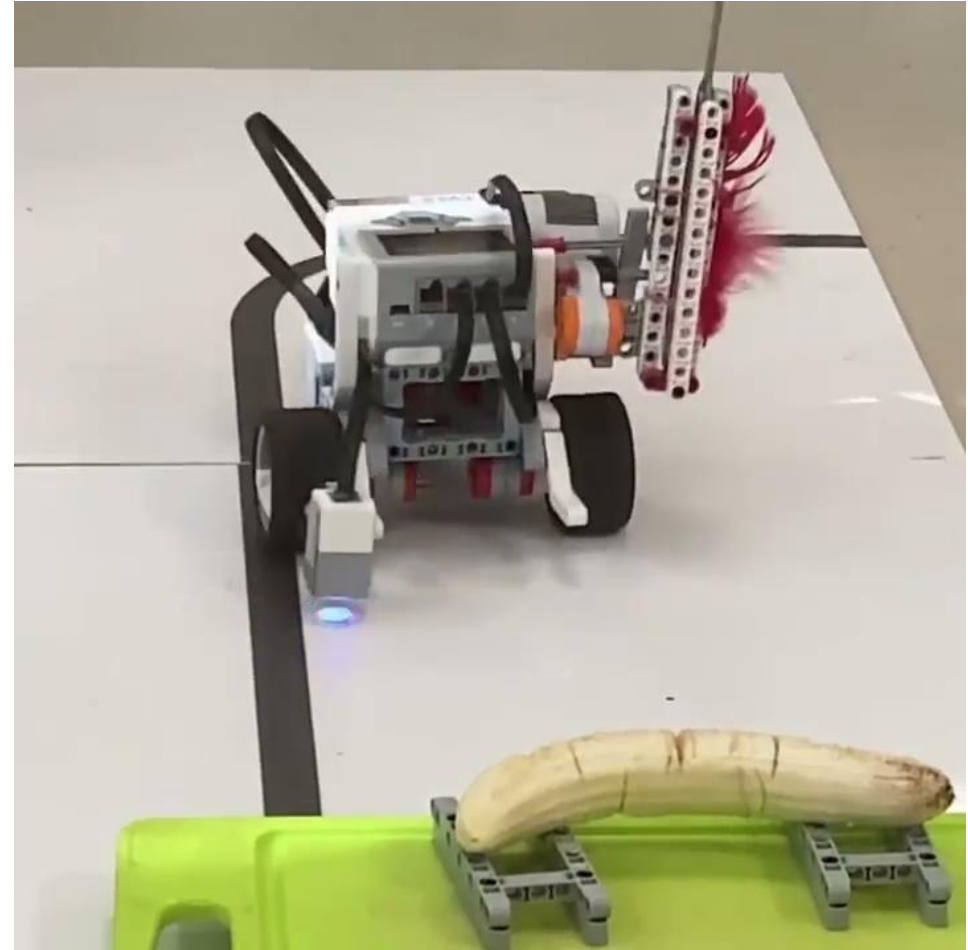


*okas!*



# FREESTYLE

Innokas Freestyle-lajissa oppilaat työostävät 1-4 hengen tiimeissä teemaan liittyvän, muodoltaan ja toteutukseltaan vapaavalintaisen automaatioon ja robotiikkaan liittyvän työn. Freestylessä kisataan neljässä sarjassa. Työn toteutustapa ja ohjelmoinnissa käytetty ohjelmointikieli määrittelevät sen, mihin sarjaan kilpailutyö ilmoitetaan.

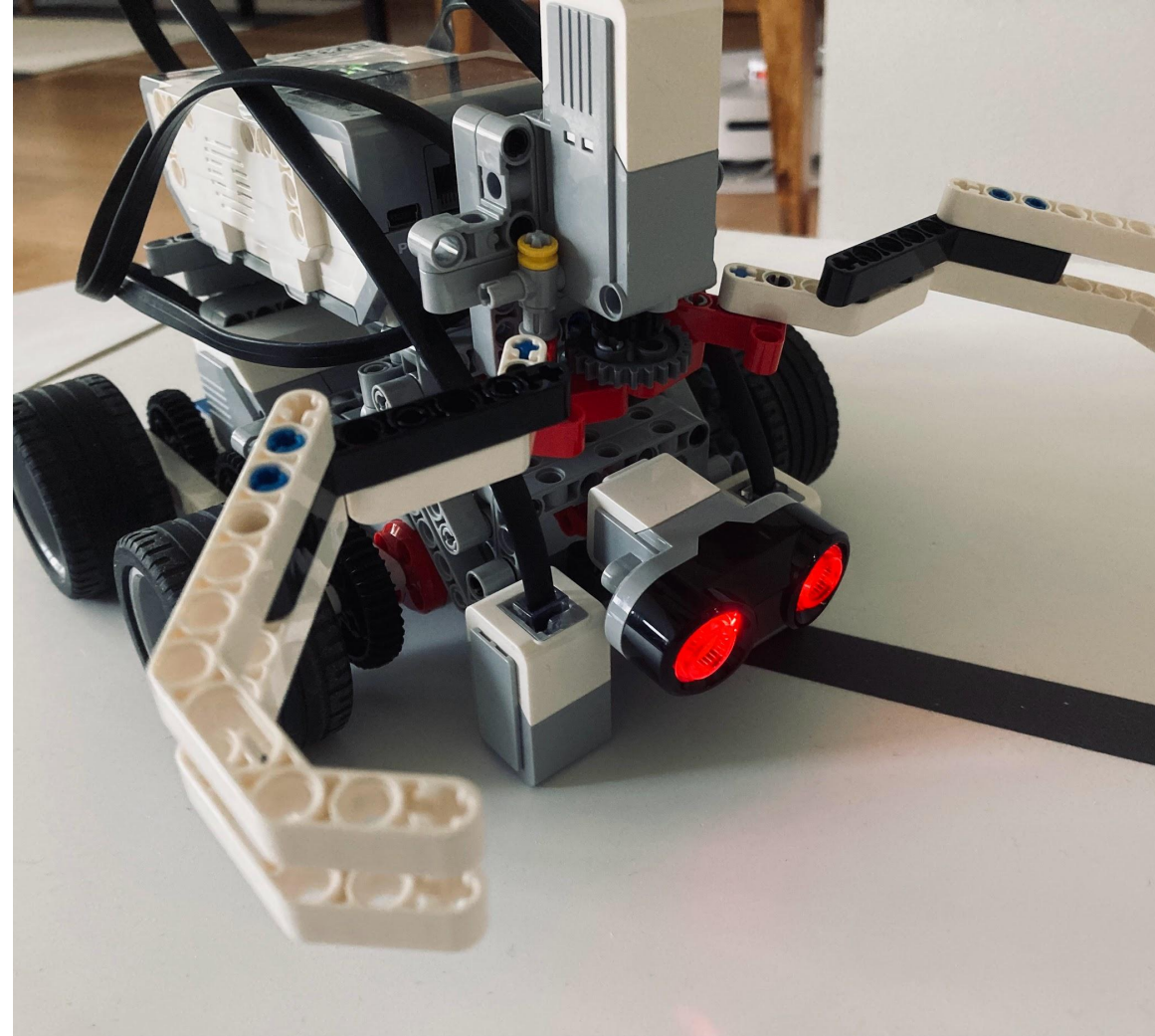


# Pelastus

Innokas Pelastus 1-3 -kilpasarjoissa robotin tulee itsenäisesti selvittää erilaisista haasteista ja löytää mahdollisimman nopeasti vaarassa oleva uhri.

Matkalla robotti seuraa valkoisella pohjalla olevaa mustaa viivaa. Reitillä on kilpasarjasta riippuen eritasoisia mutkia, esteitä, risteyksiä ja katkoksia, joiden suorittamisesta saa pisteitä.

Rata päättyy vihreään pelastusalueeseen, jolta robotin tulee pelastaa uhri (½ litran folioitu virvoitusjuomatölkki).



*Innokas!*





**INNOSTU JA  
INNOVOI!**

*Innovas!*



# Läksy

Toteuta yksi seuraavista tehtävistä:

1. Kokeile robotin saada robotti liikkumaan ja kääntymään haluttuun suuntaan. Voit tehdä kaupunkisuunnistusradan, jonka robotti suorittaa.
2. Liitä robottiin valosensori ja toteuta viivanseurausohjelma, joka seuraa mustaa viivaa.
3. Haasta itsesi opiskelemalla Legon Micro Pythonia eteenpäin.

*Innokka!*