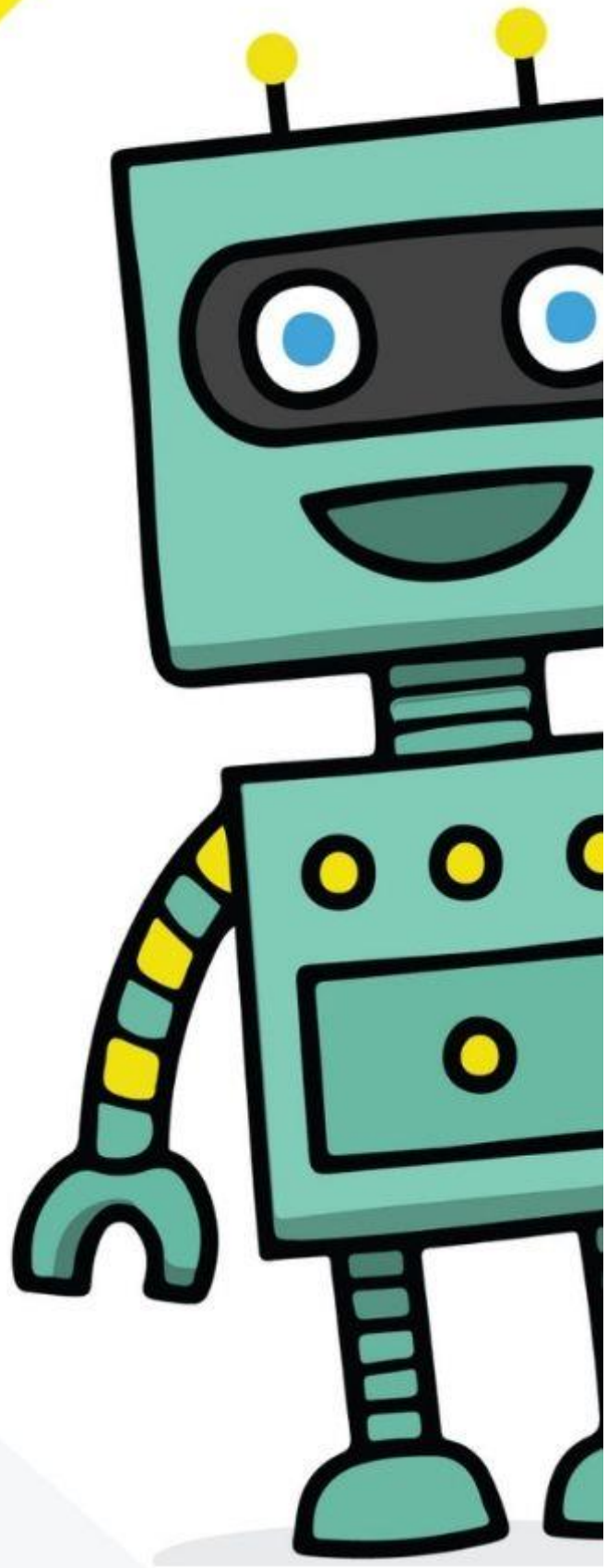


**CODESKILLS
4ROBOTICS**

DEVELOP BASIC STEM SKILLS AND PROGRAMMING

PRIMARY SCHOOL EDUCATION



Erasmus+

INFORMATION

TITLE OF THE OUTPUT:
EDUCATIONAL BACK PACK

MODULE 1 - DEVELOP BASIC STEM SKILLS AND PROGRAMMING

PROJECT INFORMATION

PROJECT: ERASMUS+

PROJECT TITLE: CODESKILLS4ROBOTICS
PROMOTING CODING & STEM SKILLS THROUGH ROBOTICS: SUPPORTING
PRIMARY SCHOOLS TO DEVELOP INCLUSIVE DIGITAL STRATEGIES FOR
ALL

PROJECT NO.: 2018-1-EL01-KA201-047823

PROJECT COORDINATOR: N.C.S.R DEMOKRITOS

PROJECT PARTNERS:



Innehållsförteckning

Introduktion	1
Vad kan du förvänta dig?.....	1
Varför Lego Boost?	2
Vad behöver du?	2
Vad är Lego Boost?.....	3
Lego Canva	7
Sektion A: Grundläggande Robotrörelser	9
REA - Robotik som är tillämpbar för utbildning.....	9
1.1 Nu bygger vi REA!	9
Hur man bygger REA.....	10
1.2 Instruktioner hur man får REA att röra sig	30
Kodning av REA	30
Kodningsmiljön.....	30
Färgade knappar	31
REA rörelseenhet.....	34
Exempel på program för rörliga block.....	35
Exempel på övningsuppgifter	38
1.3 Använda Loop-Kommandon med REA	39
De tre typerna av loopblock	39
Exempel på program av loopblock	40
Exempel på övningsark.....	42
Sektion B - Robotsensorer	44
1.4 Använda sensorer med REA.....	44
Sensorer.....	44
Bygga Sensorn	44
Lego Boost, Färg- och avståndssensorn.....	46
Känna igen föremål.....	46
Hur sensorn arbetar	46
Blocket för att upptäcka föremål	47
Exempel på program för att upptäcka hinder.....	48
Exempel på övningsark.....	49

Upptäcka färger.....	50
Blocket för att läsa av färgerna:.....	52
Exempel på program för att upptäcka färger	53
Villkorsblocket.....	55
Exempel Övningsark 1.....	56
Exempel Övningsark 2.....	58
1.5 REA följer avgränsningar.....	59
Följer väggar.....	59
Bygga sensorn.....	60
Exempel Övningsark	64
1.6 REA följer linjer.....	65
Följ linjen	65
Bygga sensorn.....	66
Exempel på program för att följa linjen.....	71
Exempel övningsark	73
1.7 Upptäcka ljud med REA.....	74
Reagera på ljud.....	74
Ljudsensor blocken.....	74
Exempelprogram för att upptäcka ljud.....	75
Exempel övningsark	77
1.8 REA navigeras med en fjärrkontroll	78
Fjärrkontroll.....	78
Fjärrkontroll blocken:.....	78
Exempelprogram för fjärrkontroll.....	79
Exempel på träningsark:	81
Section C: Avancerad Robotic.....	84
1.9 REA använder växlar.....	84
Växlar	84
Uppväxlad REA.....	84
Nedväxlad REA.....	93
1.10 REA använder variable	95
Matematik och beräkningar.....	95

Operatörsblocken:	97
Variabelblocken:	97
Exempel på program för matematik och beräkningar.....	98
Övningsexempel.....	100
1.11 Felsökning.....	101
Bibliografi.....	103
Index	104

Register över figurer

Figur 1: Lego Boost Kit Box	3
Figur 2: De 3 Boost enheterna	4
Figur 3: Den rörliga enheten	4
Figur 4: Batterifacket	4
Figur 5: Färg- och avståndssensorn	4
Figur 6: Interaktiv motor	4
Figur 7: Huvudlobbyskärmen (vänster)	5
Figur 8: Huvudlobbyskärmen (höger)	6
Figur 9: Gardinen som täcker Creative Canva	7
Figur 10: De olika skärmarna på Creative Canva uppenbaras	7
Figur 11: Hur man skapar ett nytt program i Creative Canva	8
Figur 12: Redigera programinformationen	8
Figur 13: Digital representation av REA	9
Figur 14: Hur man skapar bygginstruktionerna	10
Figur 15: REA roboten	11
Figur 16: Creative Canvas kodningsmiljö	30
Figur 17: The Yellow Block Pallet	31
Figur 18: The Orange Block Pallet	31
Figur 19: Paletten med gröna knappar	31
Figur 20: Paletten med lila knappar	32
Figur 21: Paletten med vita knappar	32
Figur 22: Paletten med ljuslila knappar	32
Figur 23: Inspelning av ett ljud	33
Figur 24: Blocket med gruppåtgärder	33
Figur 25: Program: Förflytta REA	35
Figur 26: Översiktsbild för Lego Boost App	36
Figur 27: Den enkla bilen, aktivitet 1	36
Figur 28: Bygga den enkla bilen.	37
Figur 29: Program - Grundblocken för enkla rörelser	37
Figur 30: Exempelgrafer för att flytta REA	38
Figur 31: Program - Loop blocks	40
Figur 32: Program - "Loop inuti loop"	41
Figur 33: Fyrkant exempel 1 - Boost underlag	42
Figur 34: Fyrkant exempel 2 - Boost underlag	42
Figur 35: Övning - Triangel	43
Figur 36: Övning - 6 sidig polygon	43
Figur 37: REA upptäckaren	44
Figur 38: Färg - och avståndssensorn	46

Figur 39: Sändning/mottagning av en infrared signal.....	46
Figur 40: Program - Upptäcka hinder	48
Figur 41: Övning - 3 - punktssvängen	49
Figur 42: Läsa av färger	50
Figur 43: Känna igen färger - avstånd.....	50
Figur 44: Färgerna, som sensorn kan se: svart, blå, grön, gul, röd, vit.....	51
Figur 45: Program - Upptäcka färger	54
Figur 46: REA med avståndssensorn	61
Figur 47: Exercise - Tracking.....	61
Figur 48: Program - undvika hinder	62
Figur 49: Program 2 - Undvika hinder	63
Figur 50: Följa linjen	68
Figur 51: Följa linjen	68
Figur 52: Följa linjen - REAs position.....	69
Figur 53: Följa linjen - Gör en mätning	69
Figur 54: Följa linjen - Göra två mätningar på den svarta linjen	70
Figur 55: Följa linjen - göra två mätningar på den vita bakgrunden	70
Figur 56: Program - Följ linjen	71
Figur 57: Program 2 - Följa linjen	72
Figur 58: Program - Upptäcka ljud	75
Figur 59: Program 2 - Upptäcka färger.....	76
Figur 60: Program - Fjärrkontroll	79
Figur 61: Program - Fjärrkontroll.....	79
Figur 62: Program 2 - Fjärrkontroll.....	80
Figur 63: Övning - Racerbana	81
Figur 64: Övning - Sumo.....	81
Figur 65: Uppväxlad REA.....	91
Figur 66: Växlarnas läge	91
Figur 67: Nedväxlad REA.....	93
Figur 68: Övning - mäta vinkeln	94
Figur 69: Röd och vit Lego Boost	95
Figur 70: Engelska alfabetet	96
Figur 71: Alfabet med symboler	96
Figur 72: Program - Matematik och beräkningar.....	98
Figur 73: Program 2 - Matematik och beräkningar.....	99

Introduktion

Vad kan du förvänta dig?

Den här handboken är en enkel introduktion till den fantastiska världen av robotik och kodning för elever i åldern nio till tolv. Dess helhetssyn gör det möjligt för lärare och mentorer att introducera ämnen i matematik och fysik och olika STEM-relaterade områden med de givna exemplen och övningar.

Den första delen av boken kommer att vägleda dig om vad du behöver för att komma igång, inklusive utrustningen och programvaran som används.

Den andra delen av boken handlar om att skapa och programmera REA - vår modellrobot. Det ges detaljerade instruktioner hur man bygger henne. Man får en introduction om provkoder och övningar som introducerar de grundläggande principerna för kodning som sekvens, urval och iteration samt användningen av variabler. Detta görs i samband med användning av sensorer, motorer och växlar.

Den tredje och sista delen av boken hanterar felsökningsfrågor, extra resurser och bibliografi.

Varför Lego Boost?

Med hänsyn tagen till priset, de färdigheter som krävs av både lärare och elever, tillgängligheten och lämpligheten för åldersgruppen (elever i åldern 9-12) är Lego Boost-kit, det ideala kit som för närvarande finns på marknaden.

Andra satser som Lego WeDo föredrogs inte på grund av produktens kostnader och åldrande. Lego Mindstorms-plattformen utesluts också på grund av dess komplexitet och höga pris.

Vad behöver du?

Ett Lego Boost Kit krävs för att slutföra alla byggen som rekommenderas av denna handledning. Dessutom behövs Boost-appen, som kan hittas för både IOS-enheter som iPads och iPhones med IOS 10.3 och nyare, Android-telefoner och surfplattor med Android 5.3 och nyare och Windows 10-enheter med Bluetooth-funktionalitet. Den fullständiga listan över kompatibla enheter finns på:

<https://www.lego.com/en-us/service/device-guide/boost>

Appen kan laddas ner gratis från Apple Store, Google Play och Microsoft Store.

Vad är Lego Boost?

LEGO BOOST-paketet släpptes av Lego 2017. De rekommenderade åldrarna är 7-12 och kombinerar klassisk LEGO-byggnad med intuitiv programmering.

Vad innehåller LEGO® BOOST Creative Toolbox?

- 3 BOOST block:
 - Rörlig enhet
 - Färg- och avståndssensor
 - Interaktiv motor
- 847 legobitar
- En affisch
- Övningsark

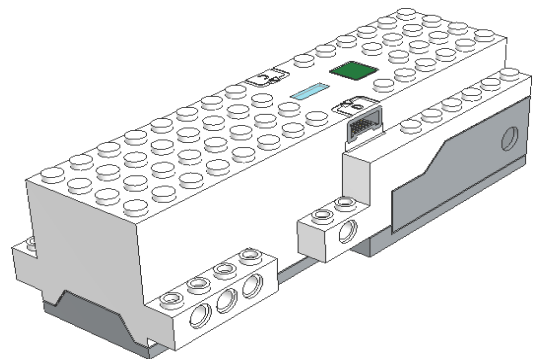


Figur 1: Lego Boost Kit Box

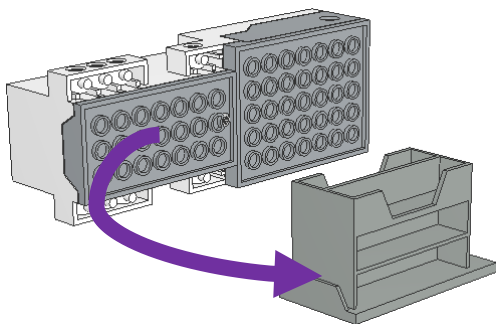


Figur 2: De 3 Boost enheterna

- Den rörliga enheten innehåller två motorer med varvräknare, 2 ingångs- och utgångsportar, en 6-axlad lutningsgivare och en mångfärgad ljuskälla

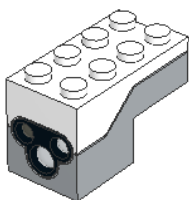


Figur 3: Den rörliga enheten



Figur 4: Batterifacket

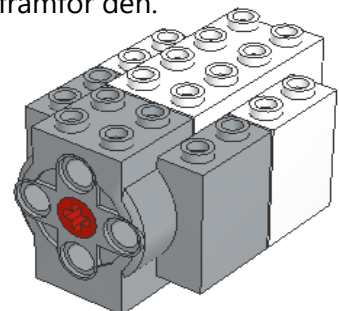
- Batterifacket rymmer 6 AAA batterier och det behövs en standard skruvmejsel för att öppna det



Figur 5: Färg- och avståndssensorn

- Färg- och avståndssensorn kan känna av både avstånd och olika färger som placeras framför den. Den kan också användas som en rörelsesensor eller ljussensor.

- Den interaktiva motorn har samma funktion som motorn i rörelseenheten, men är en avtagbar enhet.



Figur 6: Interaktiv motor

När appen är installerad och igångsatt kommer användaren att mötas av Main Lobby-skärmen där de sex huvudfigurerna finns.

De är (som framgår av Figur 7):

- Enkel körbil (Lego har inte angett något officiellt namn)
- Roboten Vernie
- Gitarr 4000
- M.T.R. 4
- Katten Frankie



Figur 7: Huvudlobbyskärmen (vänster)

Och fortsätter till höger om huvudlobbyskärmen: De är (som framgår av Figur 8):

Den enkla bilbyggsatsen, Autobuilder Efter AutoBuider kommer Creative Canvas, som kommer att förklaras i följande avsnitt.

Det finns för närvarande två byggsatser, som kombinerar olika Lego-satser, den ena är NINJAGO-kit och den andra är Lego CITY-kit, som säljs separat.

Kom ihåg att den här appen regelbundet uppdateras av LEGO och fler funktioner och tilläggsbyggnader läggs till då och då.



Figur 8: Huvudlobbyskärmen (höger)

Lego Canva

När man bygger och programmerar de rekommenderade Lego-figurerna är programmeringsblocken specifika och ibland begränsade till kapaciteten hos den specifika figuren. För att eleven ska få tillgång till alla möjligheter att kunna programmera sina egna figurer måste Creative Canva användas. Det första steget är att klicka på skynket för att Creative Canva ska bli synlig.



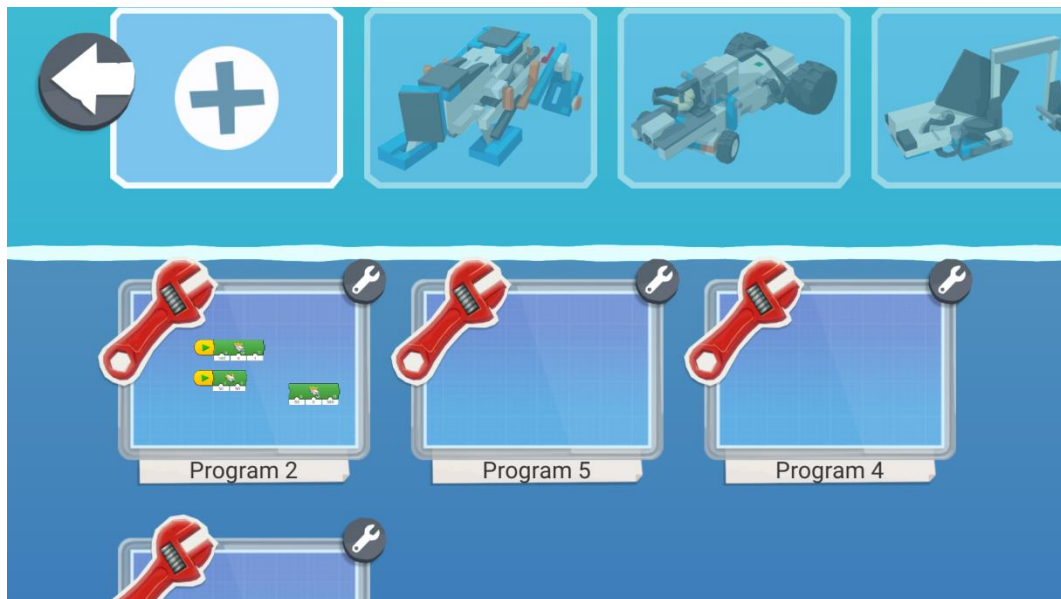
Figur 9: Gardinen som täcker Creative Canva

När du har klickat på gardinen avslöjas Creative Canva.



Figur 10: De olika skärmarna på Creative Canva uppenbaras

Genom att klicka på Creative Canva visas följande skärm där eleven kan skapa ett program genom att klicka på plustecknet.



Figur 11: Hur man skapar ett nytt program i Creative Canva

Genom att klicka på ikonen för skruvmejseln till höger om det nya programmet som skapats, kan användaren ändra namnet på programmet, ta bort det, eller skapa en duplicerad kopia av programmet och till och med ändra programmets avatar (bilden uppe till vänster om programmet).



Figur 12: Redigera programinformationen

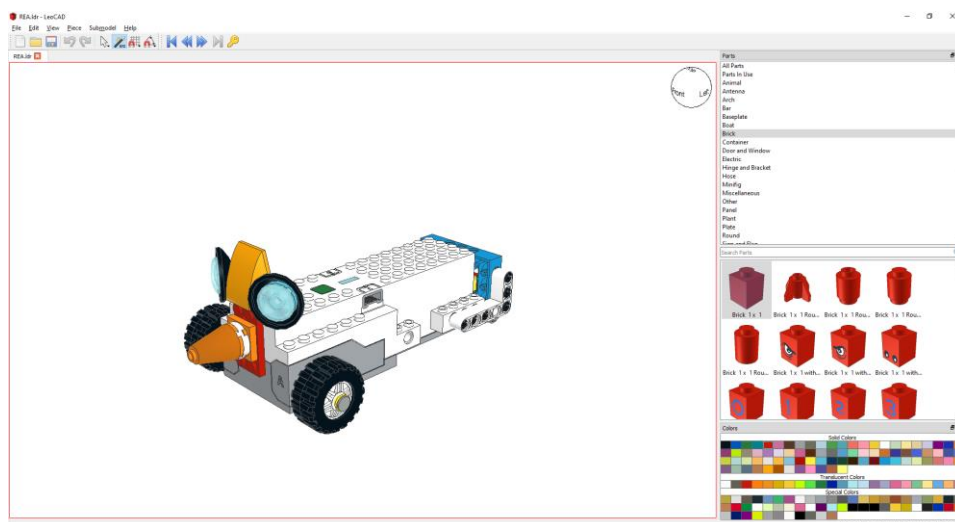
Sektion A: Grundläggande Robotrörelser

Syftet med avsnittet är att göra eleverna bekanta med de grundläggande rörelserna hos robotar. Eleverna kommer att bygga roboten REA och lära sig att programmera den för att utföra grundläggande rörelser. De kommer också att lära sig att använda slingor för att programmera roboten så den kan göra repetitiva rörelser.

REA - Robotik som är tillämpbar för utbildning

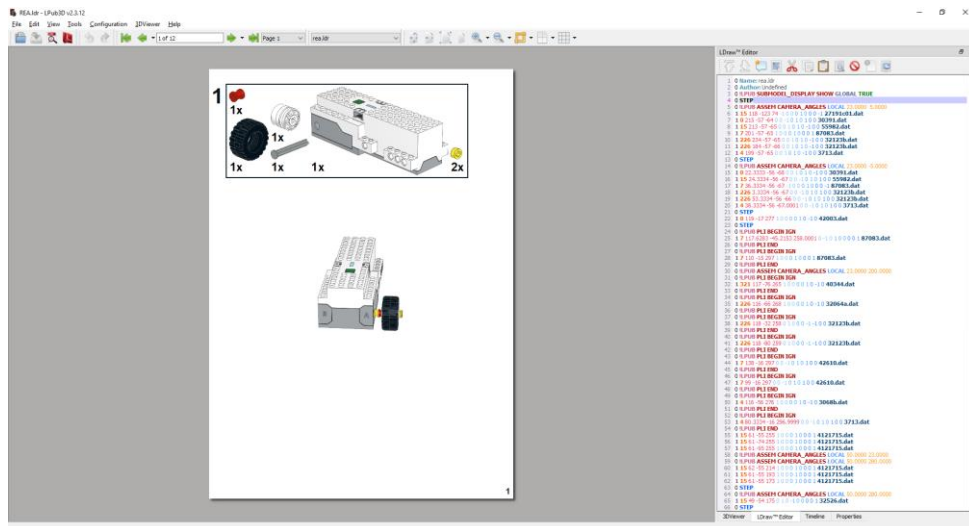
1.1 Nu bygger vi REA!

REA genomgick olika utvecklingsstadier och varje exemplar testades och förbättrades tills den nådde sin nuvarande struktur. Den slutliga formen designades digitalt med hjälp av programvaran LeoCAD version 19.01. Elever och lärare kan designa sin egen robot digitalt utan att använda några faktiska Lego-block, istället kan de ha till sitt förfogande hela biblioteket med digitala representationer av alla block.



Figur 13: Digital representation av REA

Instruktionerna för att bygga REA och de olika tillägg som visas i den här läroboken skapades med hjälp av programvaran LPub3D version 2.3.12.0.1356. Lärare kan skapa instruktioner från sina egna byggen och dela dem med sina elever för att återskapa dem.



Figur 14: Hur man skapar bygginstruktionerna

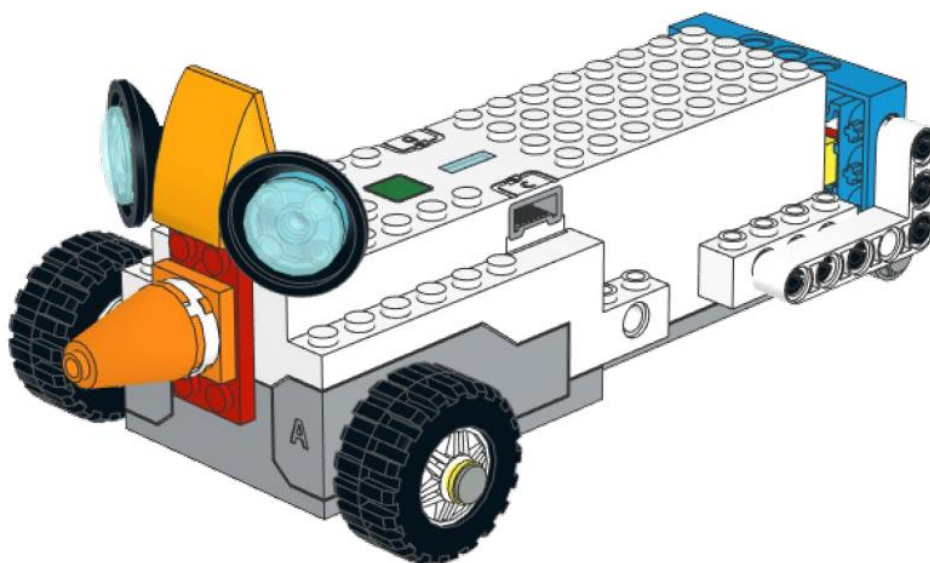
Hur man bygger REA

Förutsättningar: Ett komplett Lego Kit krävs för att slutföra bygget av REA.

I det här avsnittet presenteras en steg-för-steg-guide med figurer om hur man bygger REA-roboten med tillgängliga Lego-bitar i Lego BOOST-satsen.

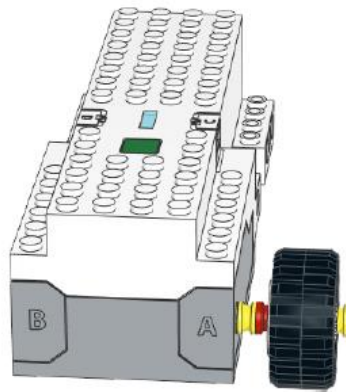
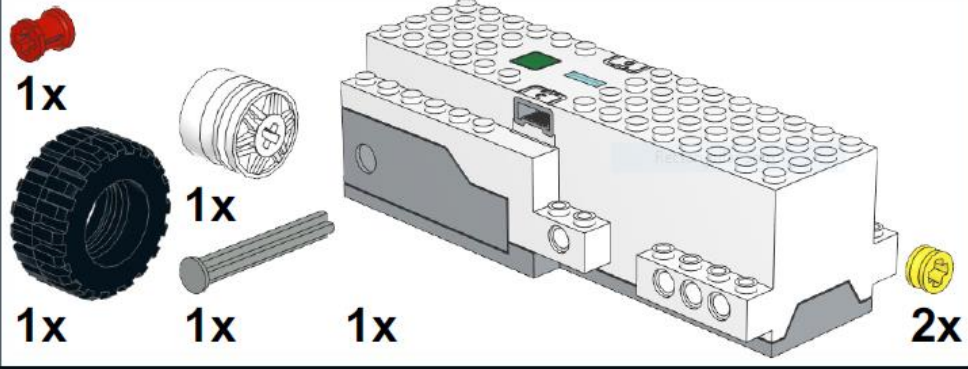
REA Robot är roboten som ska användas för att lära sig att använda de tre elektroniska komponenterna i LEGO BOOST Kit, dessa är:

1. Den rörliga enheten
2. Färg- och avståndssensorn
3. Den externa motorn

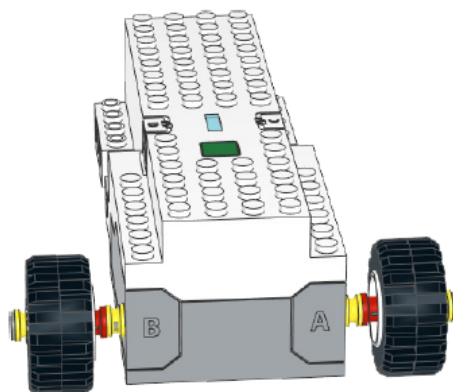
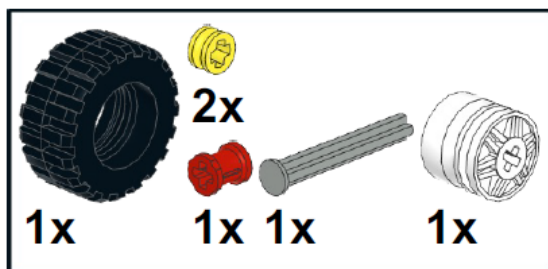


Figur 15: REA roboten

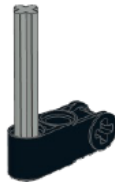
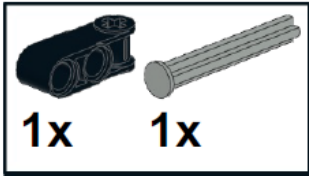
1

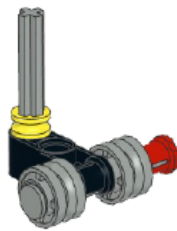
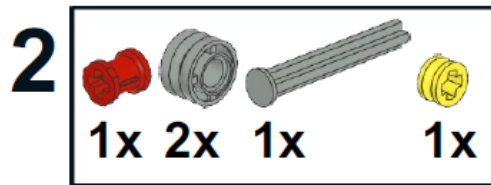


2

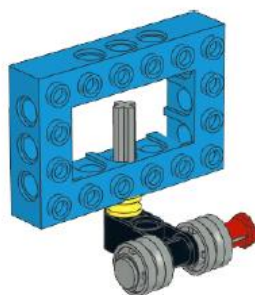
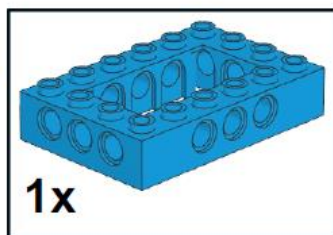


1

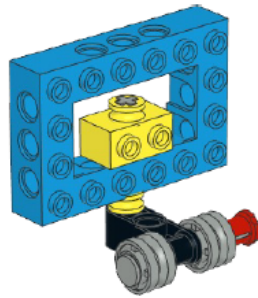
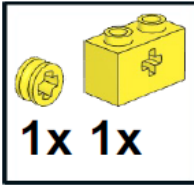




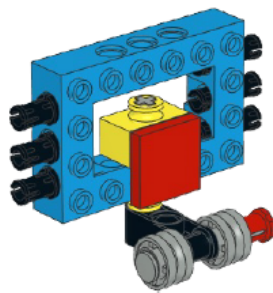
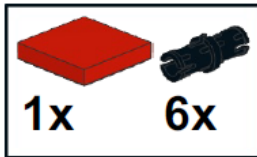
3



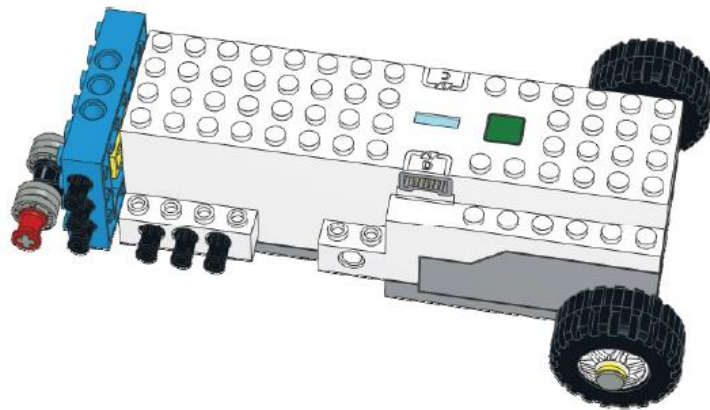
4



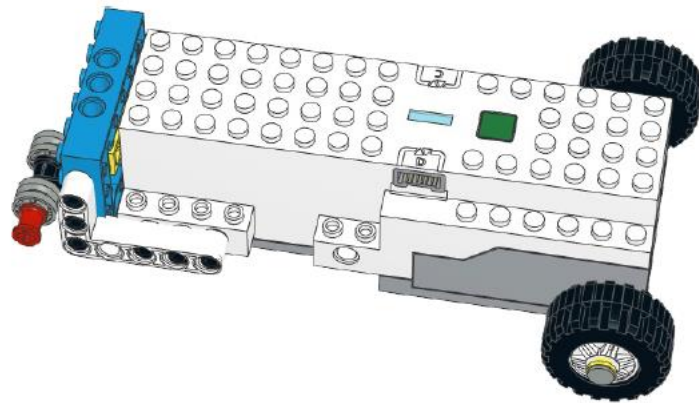
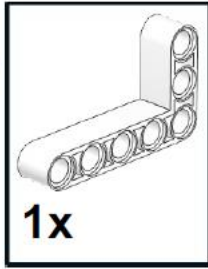
5



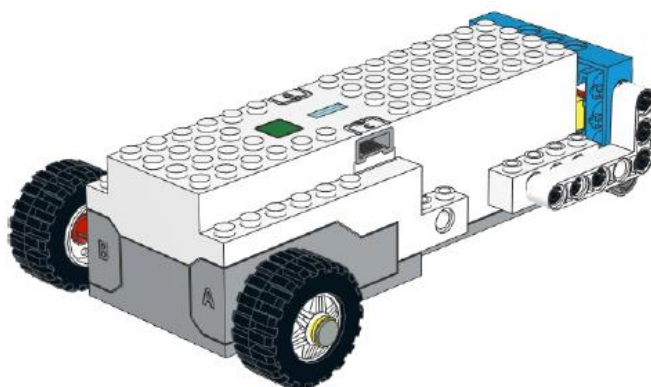
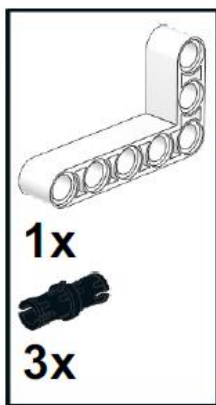
4 
6x



5



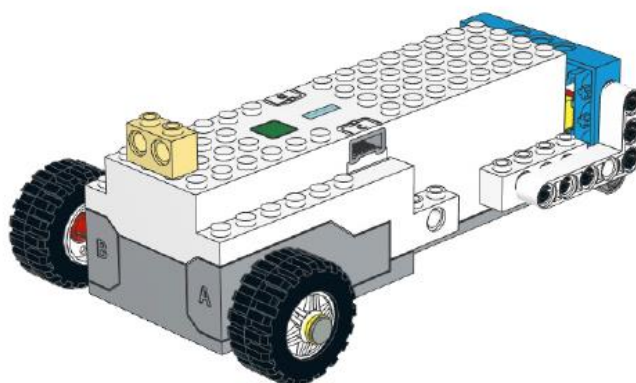
6



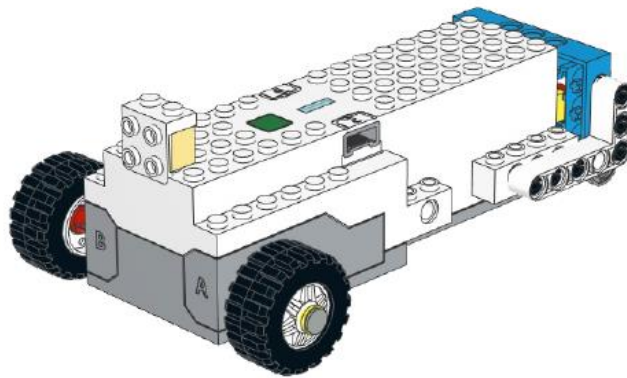
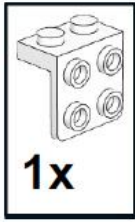
7

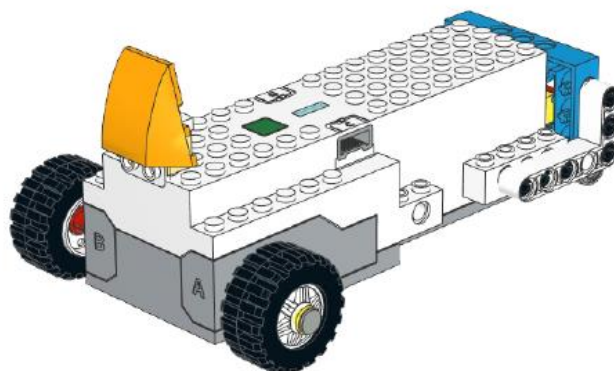
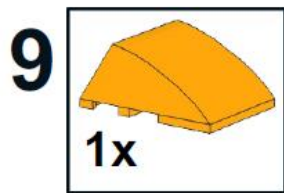


1x

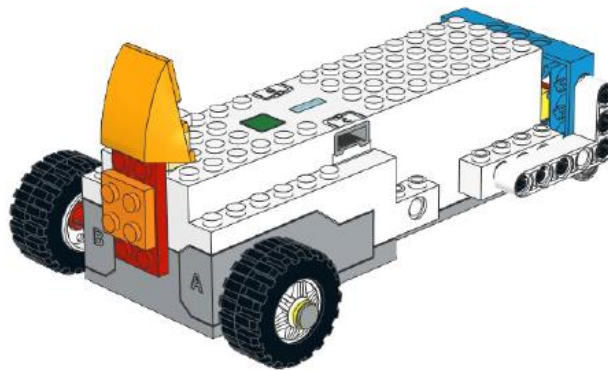
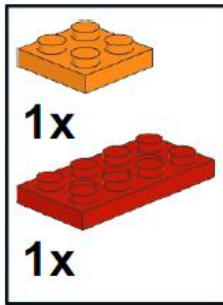


8

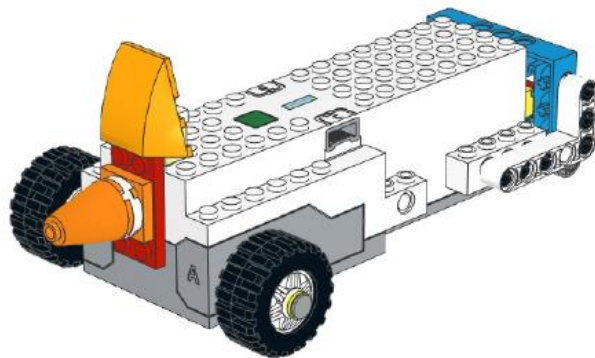
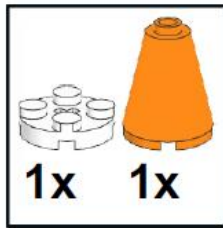




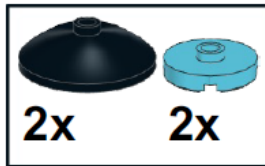
10



11



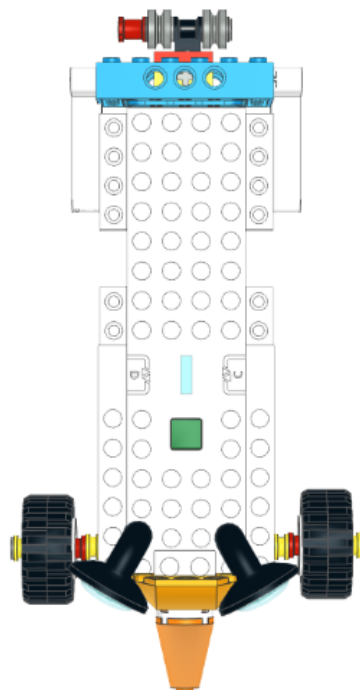
1

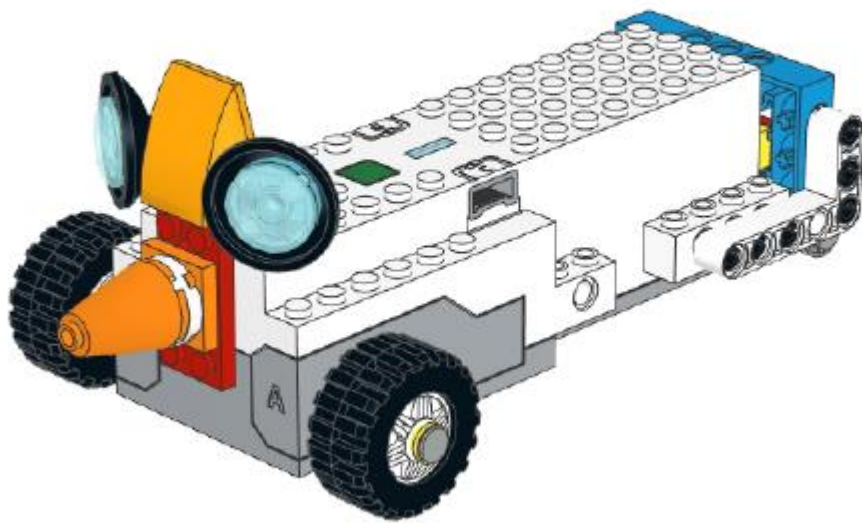


2



12





1.2 Instruktioner hur man får REA att röra sig

Förutsättningar: En konstruerad modell av REA Robot.

Kodning av REA

Kodningsmiljön

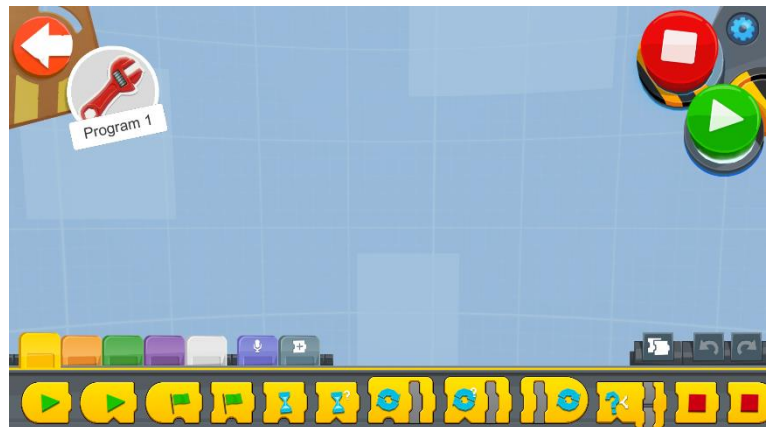
I det här avsnittet presenteras LEGO BOOST Creative Canvas-kodningsmiljö och kodningsblocken för att lära dig hur man använder varje uppsättning block för att utveckla ett program med LEGO BOOST-appen.



Figur 16: Creative Canvas kodningsmiljö

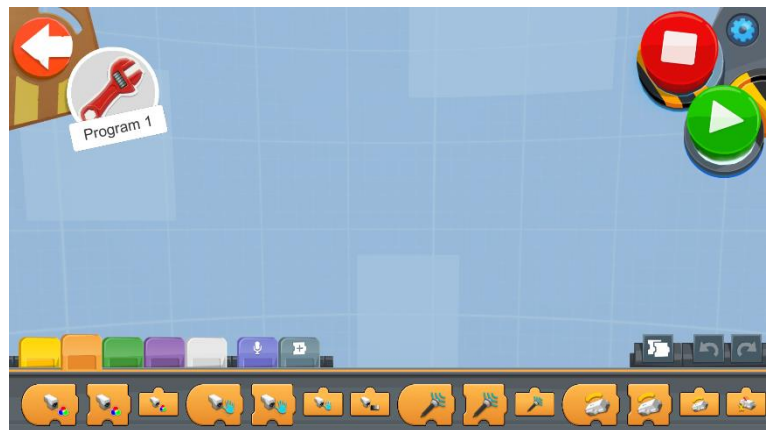
Färgade knappar

- **Gula** block styr flödet av kommandon
- De kan användas för att starta ett program, stoppa ett program, pausa ett program eller till och med skapa en slinga av gruppkommandon



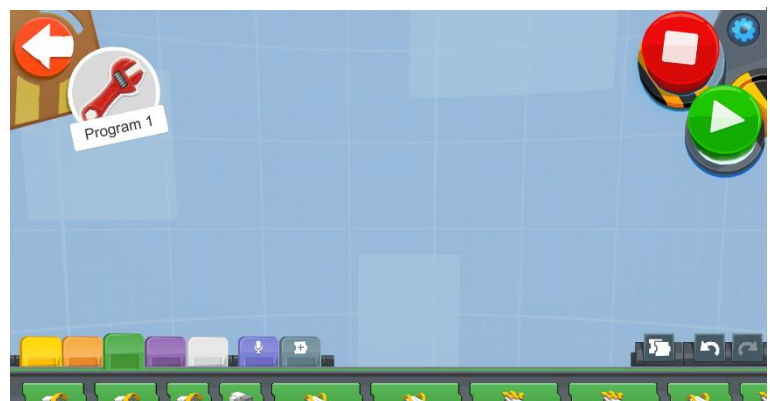
Figur 17: The Yellow Block Pallet

- **Orange** knappar fungerar med färg- och avståndssensorn och med rörelseenhetens lutningssensor
- De här knapparna sätter igång en åtgärd när sensorn aktiveras



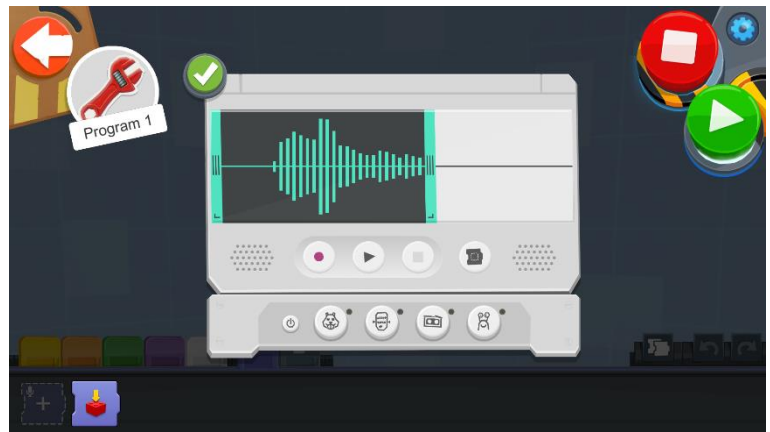
Figur 18: The Orange Block Pallet

- **Gröna** block används för rörelse
- Dessa knappar kan användas för att styra hastigheten, riktningen och varaktigheten för rörelseenhetens motorer och den interaktiva motorn



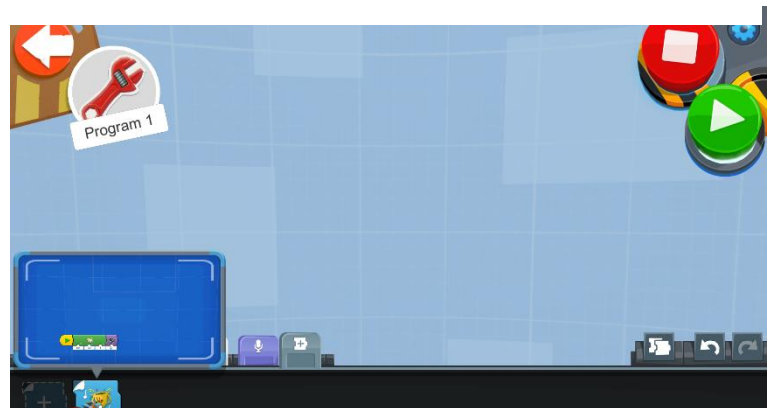
Figur 19: Paletten med gröna knappar

- Du kan också lägga till några häftiga ljudfilter



Figur 23: Inspelning av ett ljud

- **Blocket Gruppåtgärder** låter dig gruppera flera åtgärder med hjälp av en blockknapp
- Detta är motsvarigheten till att skapa underprogram



Figur 24: Blocket med gruppåtgärder

REA rörelseenhet

För att börja koda REA är det första blocket, som kommer att användas, "Startblocket" som finns på den gula palletten.



Det finns olika block som styr rörelsen av Move Hub. Här är de vanligaste som finns på den gröna palletten.



Styrenheten för rörelsens varaktighet - Motor A-hastighet (-100..100) och Motor B-hastighet (-100..100) under varaktighet (i sekunder)



Styrenheten för rörelsens avstånd - Motor A-hastighet (-100..100) och Motor B-hastighet (-100..100) för avstånd (i grader)



Styrenheten för styrning under varaktighet - Både motorvarvtal (-100..100) och styrriktning (-100..100) under varaktighet (i sekunder)



Styrenheten för styrning för avstånd - Båda motorerna hastighet (-100..100) och styrriktning (-100..100) för avståndet (i grader)

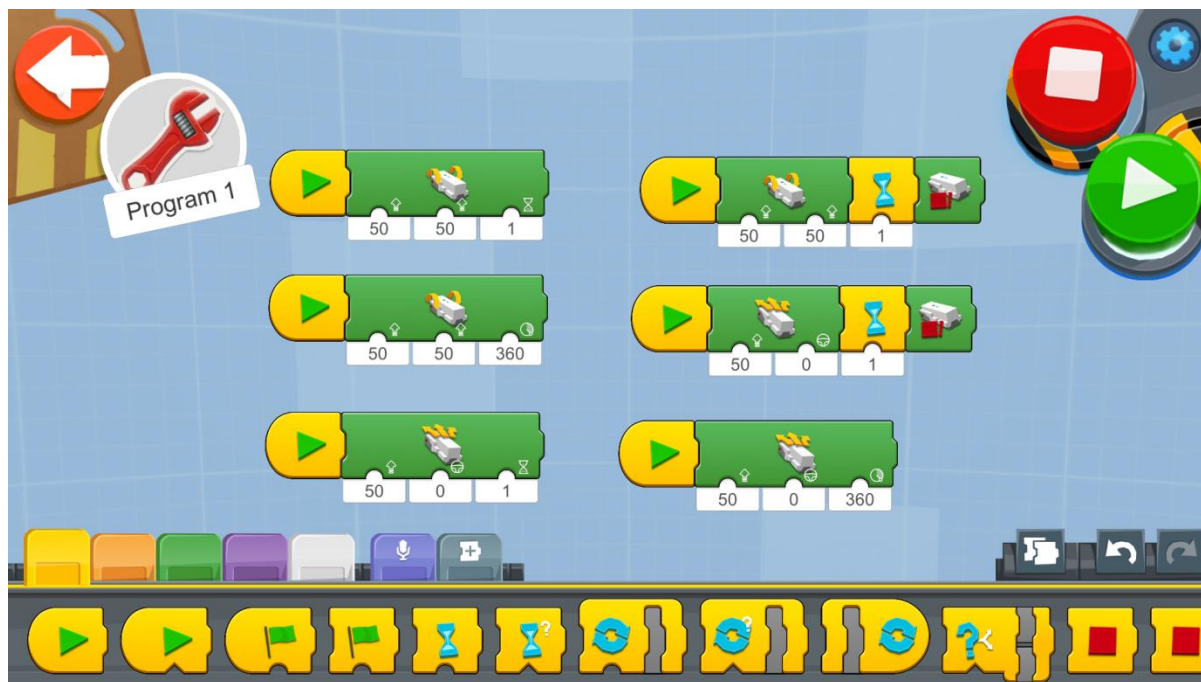


Styrenheten för rörelse av Tanks - Motor A-hastighet (-100..100) och Motor B-hastighet (-100..100)



Styrenheten för styrning för avstånd - Både motorvarvtal (-100..100) och styrriktning (-100..100) och styrriktning (-100..100)

Exempel på program för rörliga block



Figur 25: Program: Förflytta REA

Testa att använda de olika blocken för rörelse som i exempelprogrammet ovan.

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör varje kodblock och notera skillnader och likheter.

Observera att rörliga block, som inte ställer in tidsintervallet eller graden (rotationer) för rörelsen, kommer att fortsätta att vrida motorerna oändligt om inte ett vänteblock läggs till. Det reglerar tidsintervallet hur länge motorerna ska arbeta. Sedan följer blocket stanna motorerna.

Obs: Eleven kan använda en mer förenklad version av rörelsesblocken om de har lyckats avsluta eller låsa upp den första kodaktiviteten till den enkla bilen eller den första kodningen för Vernie



Figur 26: Översiktsbild för Lego Boost App

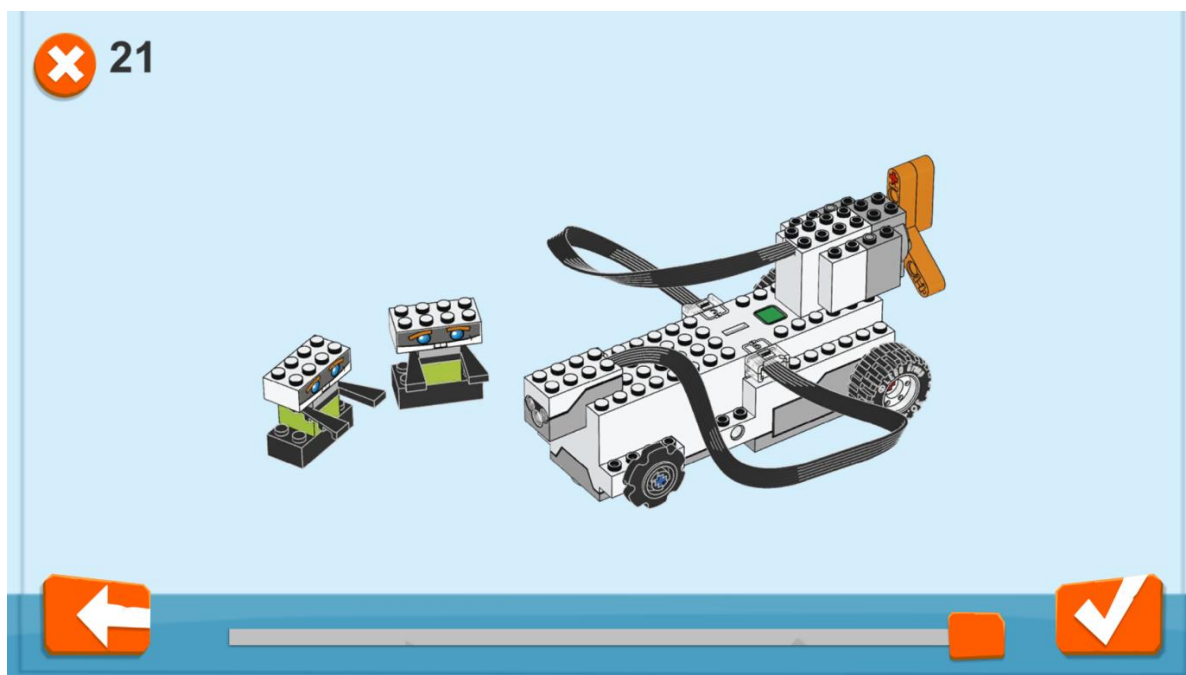
Steg 1: Navigera till översiktsbilden och klicka på ikonen för den enkla bilen.



Figur 27: Den enkla bilen, aktivitet 1

Steg 2: Klicka på den första aktiviteten

Tips för läraren: Programmen kan låsas upp genom att trycka på en specifik Lego Boost Code-aktivitet i fem sekunder.



Figur 28: Bygga den enkla bilen.

Steg 3: Om det är första gången som du öppnar det här byggschemat med bilen som visas på bilden ovan, kan du bläddra till sista sidan och klicka på kryssikonen.



Figur 29: Program - Grundblocken för enkla rörelser

Steg 4: Använd de enkla dragblocken för att flytta REA. Hur långt går REA när en rak pilblock används? Rör det sig i förväntad riktning?

Anmärkning till läraren: Drivmotorerna för REA är framför roboten, på Simple Drive Car är de placerade de på baksidan av roboten.

Exempel på övningsuppgifter

Kapplöpningen till planeten Mars är igång! Du måste bygga och testa REA, en robot som kan följa en uppsättning kommandon för att utforska ytan på den röda planeten.

Innan vi skickar REA ut i rymden måste vi först testa henne noggrant här på jorden. Kör följande experiment och observera hur REA beter sig. För dessa experiment krävs en linjal för att mäta avstånd. Flytta inte till nästa experiment förrän din lärare har sett ditt aktuella experiment.

Grundläggande övningar:

1. Kör REA framåt i 2 grader av hjulen. Hur långt körde din robot?
2. Kör REA:s hjul framåt i 2 sekunder. Hur långt körde din robot?
3. Hur många grader krävs för att REA ska kunna driva sina hjul under en hel rotation?
4. Kör framåt i två hjulrotationer. Hur långt körde din robot?

Medelsvåra övningar:

1. Vad är robothjulets omkrets? (Tips: Du måste mäta hjulets diameter)
2. Hur långt kommer REA att köra om hjulen vrider sig 3 rotationer? Gör beräkningarna!
3. Programmera nu REA för att flytta 3 rotationer och mät hur långt det går. Går det så långt som du förväntat dig?
4. Programmera REA att köra framåt i 5 rotationer långsamt och sedan 180 grader bakåt så snabbt som möjligt.
5. Få REA att vända en komplett cirkel (360 grader). Vad hände? Hur långt vände REA om du skrev in 360 °?
6. Hur många grader på hjulet behöver REA för att vrida en komplett cirkel? (Tips: Fortsätt experimentera tills det är perfekt!)

Avancerade övningar:

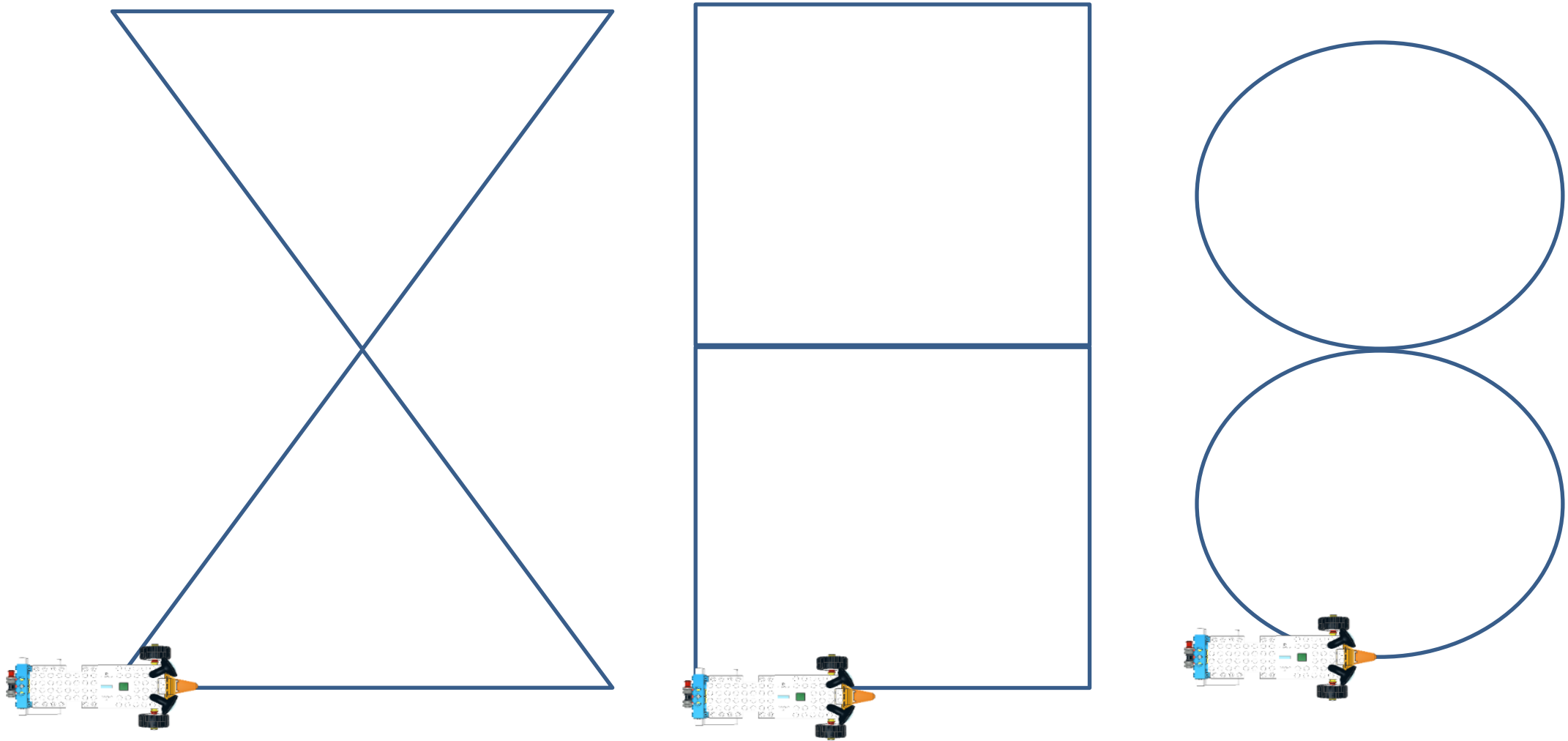
1. Kör REA framåt i 50 cm, sväng 180 ° och kör tillbaka dit du började.

Vad ska varaktigheten vara för att gå fram 50 cm?

(Tips: Titta på omkretsen på hjulet, detta kommer att berätta hur långt din robot går i en rotation)

2. Få din robot att köra siffran 8

(Tips: Skapa ett diagram först som i exemplen nedan innan du börjar programmera. Glöm inte att markera din startpunkt så att varje försök börjar exakt på samma punkt!)



Figur 30: Exempelgrafer för att flytta REA

1.3 Använda Loop-Kommandon med REA

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för de kodningsblock som används för rörelse

De tre typerna av loopblock

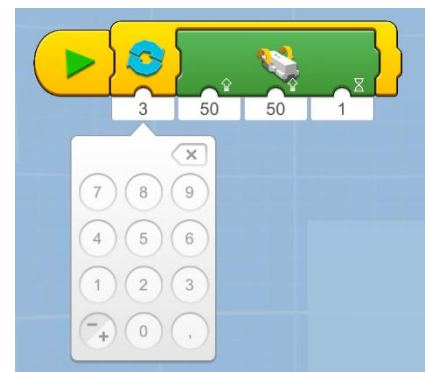
Loops gör att REA enkelt kan upprepa kodblock utan att behöva upprepa koderna igen och igen. Det finns olika typer av slingor i kodning.

"**For Loops**" låter programmerare upprepa koden ett visst antal gånger.

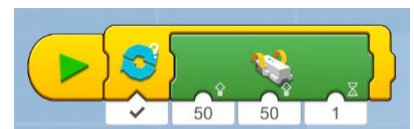
"**While Loops**" kräver ett giltigt villkor för att upprepa koden.

"**Forever Loops**" upprepar koden för alltid och bör undvikas när det inte är nödvändigt eftersom de kan förbruka alla resurser på vår dator och ladda ur batterierna i vår robot.

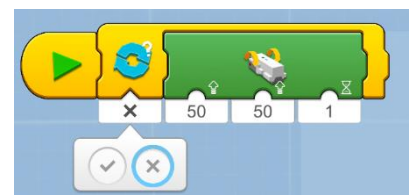
"**The Loop For Count**": Lägger de bifogade kodblocken i slingor i det antal gånger som användaren bestämt sig för



"**Loop While True**": "Loopar" de bifogade kodblocken så länge villkoret är giltigt.



Användaren kan ställa in om slingan ska köras beroende på om villkoret är sant eller falskt.



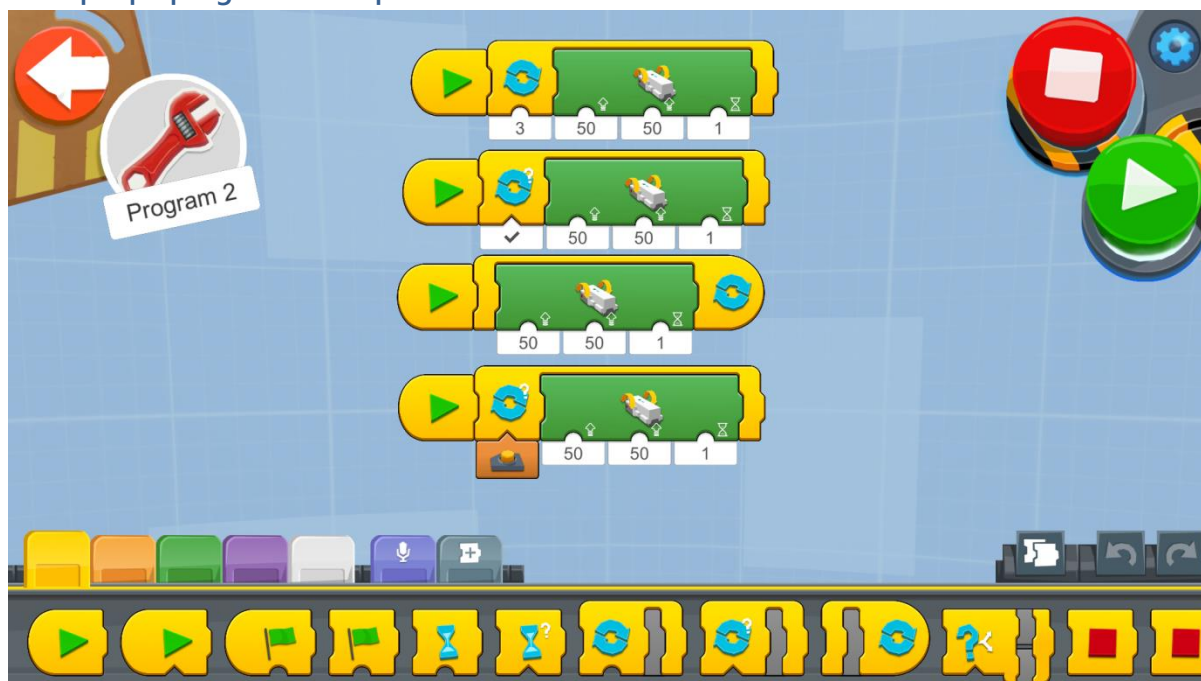
Alternativt kan slingan utlösas när en åtgärd utförs, till exempel genom att trycka på en knapp.



"**Loop Forever**": Loopar de medföljande kodblocken för alltid (tills batterierna är slut)



Exempel på program av loopblock

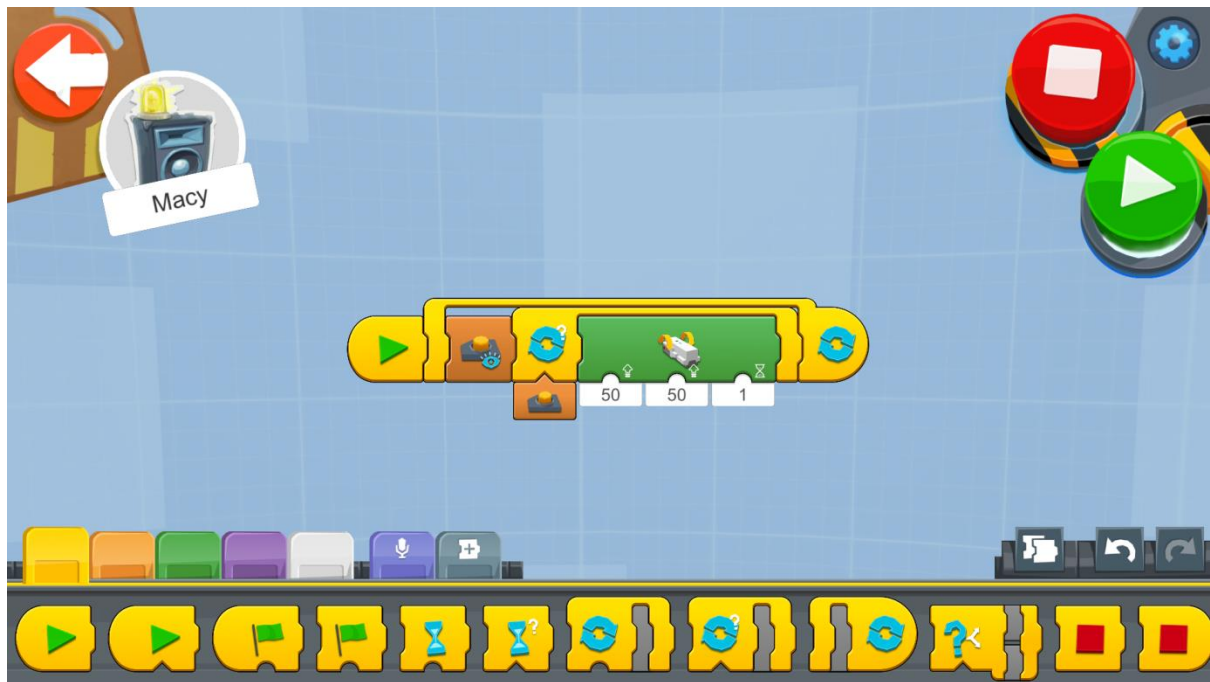


Figur 31: Program - Loop blocks

Prova att använda de olika blocken för Looping-kommandon som exempelprogrammet ovan visar.

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör varje kodblock och lägg märke till skillnader och likheter.

Lägg märke till att det sista kodblocket inte fungerar korrekt. Försök att få den att fungera på så sätt att när en knapp trycks in blir slingan (loopen) aktiverad (slingvillkoret blir sant)

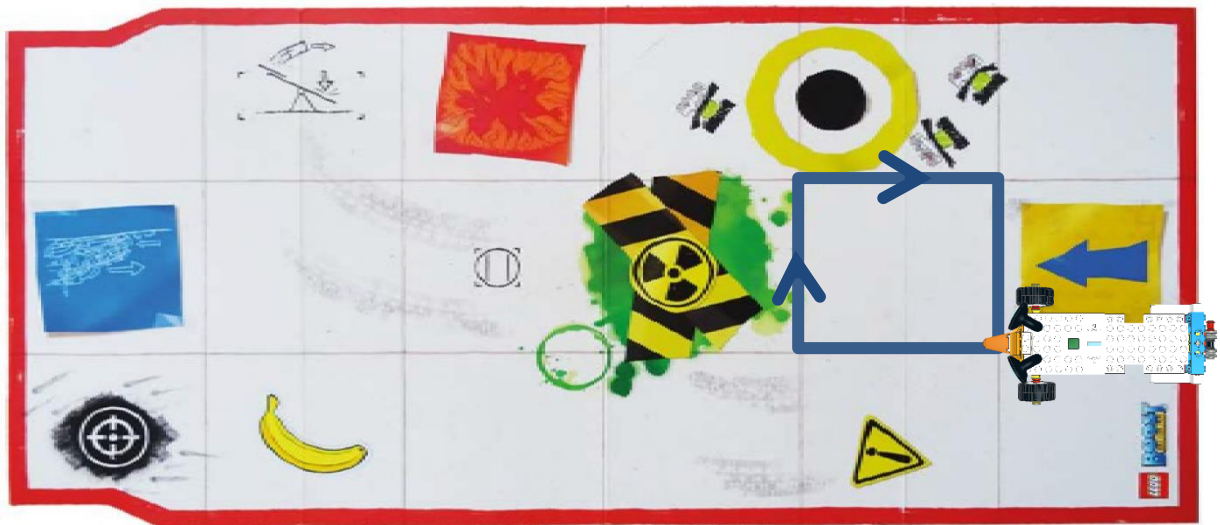


Figur 32: Program - "Loop inuti loop"

Lösningen är att sätta in en annan Loop Forever-slinga och lägga till knapputseende-blocket utanför Loop While True-blocket. Detta kallas en kapslad slinga (en slinga inuti en slinga)

Exempel på övningsark

Grundläggande övningar:



Figur 33: Fyrkant exempel 1 - Boost underlag

1. Använd Boost playmat-enheten på en fyrkant (figur 33). Glöm inte att använda ett loopkommando!

Hur många grader behövs för att köra längs en sida av torget?

Hur många grader behövs för att svänga 90 grader?

2. Använd Boost-underlaget för att köra i en större kvadrat 2x2 (figur 34). Glöm inte att använda ett loopkommando!



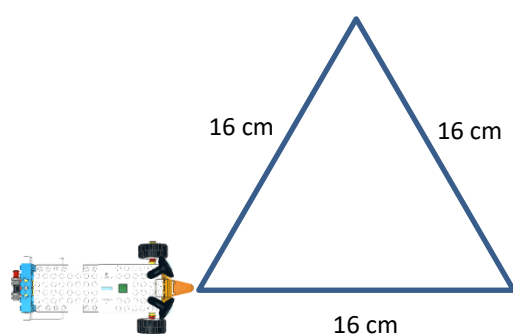
Figur 34: Fyrkant exempel 2 - Boost underlag

Hur många grader behövs för att köra en sida av fyrkanten?

Hur många grader behövs för att svänga 90 grader?

Medelsvåra övningar:

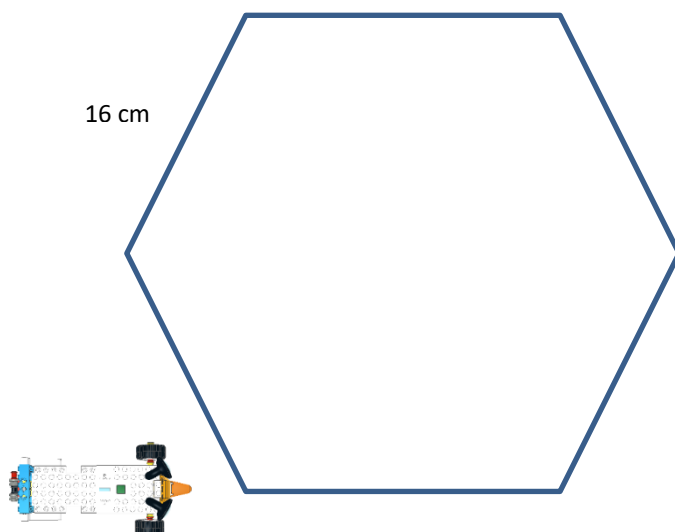
1. Ta ett stort papper och en markör och rita en liksidig (en triangel med alla sidor i samma längd). Gör varje sida av triangeln 16 cm lång med en linjal (figur 35). Hur många grader kommer att behövas för att rörelse blocket får REA att svänga korrekt, och hur många gånger ska slingan upprepas?



Figur 35: Övning - Triangel

Avancerade övningar:

1. Ta ett stort papper och en markör och rita en hexagon (en sexsidig polygon). Gör varje sida av hexagon 16 cm lång med en linjal. Hur många grader kommer att behövas för att rörelseblocket får REA att svänga korrekt, och hur många gånger ska slingan upprepas?



Figur 36: Övning - 6 sidig polygon

Sektion B - Robotsensorer

I detta avsnitt kommer eleverna att lära sig att använda miljödata (via sensorer) för att programmera roboten. De kommer att lära sig hur sensorerna, som roboten är utrustade med, arbetar. De kommer att programmera roboten så den utför uppgifter med hjälp av sensorerna.

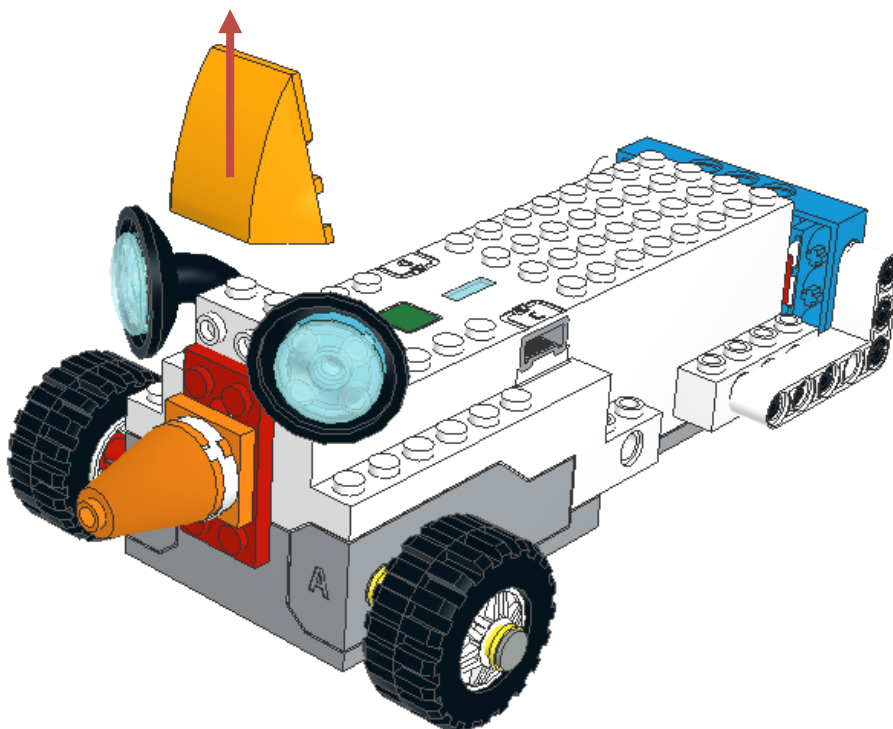
1.4 Använda sensorer med REA

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för de kodningsblock som används för slingor som upprepas.

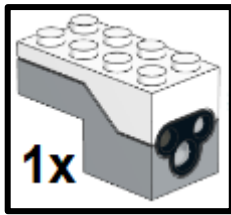
Sensorer

I det här avsnittet kommer vi att se hur vi kan koppla ihop en sensor med REA och hur vi kan använda denna sensor för att upptäcka hinder, olika färger, ljusets intensitet och avståndet från ett objekt.

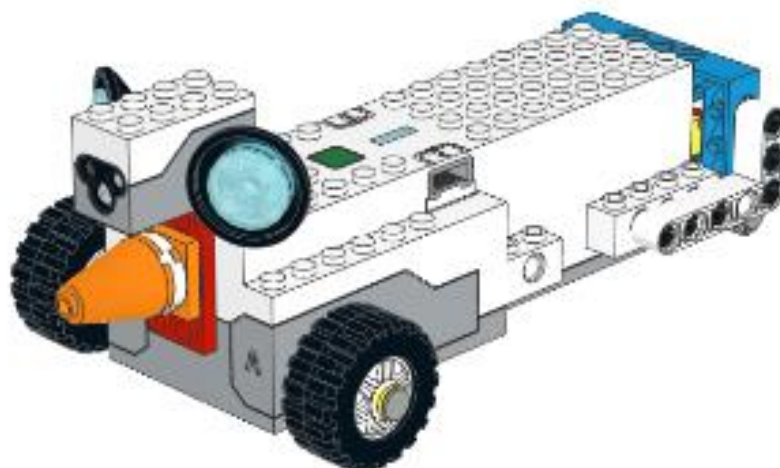
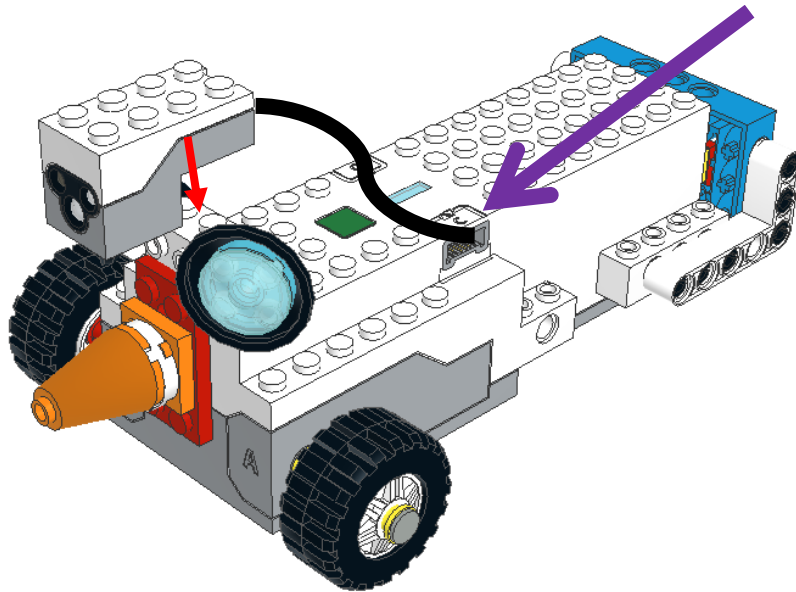
Bygga Sensorn



Figur 37: REA upptäckaren



Anslut sensorn till Port C



Lego Boost, Färg- och avståndssensorn

En sensor är en enhet som upptäcker händelser eller förändringar i omgivningen och skickar informationen till en dator för att den ska kunna bearbeta informationen och vidta åtgärder. Det finns många exempel på hur man använder sensorer i vår vardag. Från en rörelsesensor, som upptäcker rörelse och slår på lamporna eller öppnar en skjutdörr till temperatursensorer, som läser av temperaturen och slår på värmare och AC-anläggningar. Sensorer används också i de flesta typer av fjärrstyrda enheter som tv-apparater och luftkonditionering.

LEGO BOOST Färg- och avståndsgivare som visas i figur 36 används för att:

- Läsa av avstånd - Hur långt är det till ett föremål eller hinder från sensorn?
- Känna av färger - den kan upptäcka specifika färger (svart, blå, grön, gul, röd, vit) liksom frånvaron av en färg.
- Upptäcka rörelse - den kan användas som en rörelsesdetektor
- Känna av ljus - Den kan upptäcka den ljusnivå som reflekteras på sensorn och som mäter från 0 - mörkaste till 10- ljusaste.

Dessutom kan färg- och avståndsgivaren avge olika färger (röd, grön, blå och en kombination av de tre).

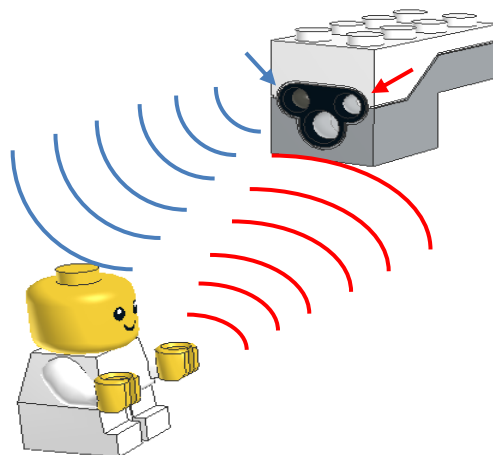
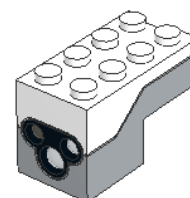
Känna igen föremål

Hur sensorn arbetar

Rörelsesensordelen i Lego BOOST-uppsättningen är en aktiv infraröd-IR-sensor. Detta betyder att ett av ögonen på sensorn sänder en infraröd signal, som studsar från ett objekt / hinder och detekteras av sensorn (se figur 37). Den här infraröda tekniken används i en mängd olika enheter, till exempel i de flesta fjärrstyrda enheter som tv-apparater och luftkonditionering, och till och med i övervakningssystem.



Figur 38: Färg- och avståndssensorn



Figur 39: Sändning/mottagning av en infrared signal

Blocket för att upptäcka föremål



Trigger på avståndsblock - Utlöser när distansen som mäts av sensorn är mindre än det avstånd som anges med värdet under den. När den utlöses sätter den igång den sekvens med koder som följer. Den kan ta värden från 0 till 10.

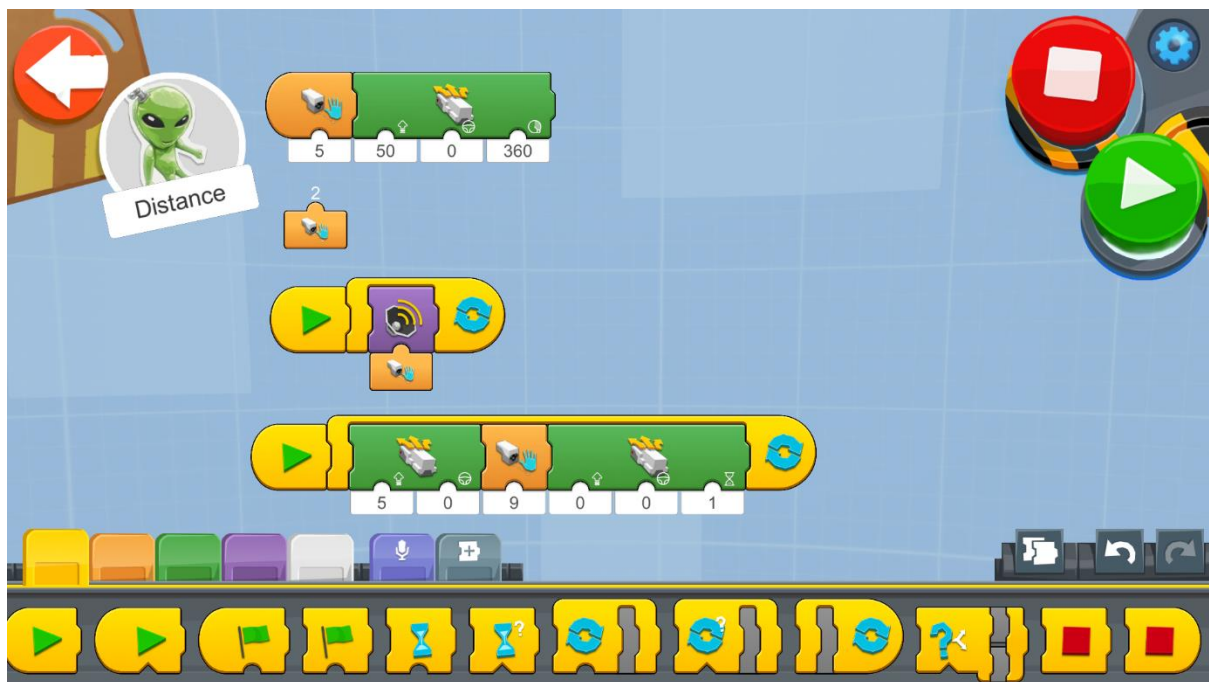


Sensor som rapporterar avstånd - Visar i realtid det aktuella avståndet som mäts av sensorn. För att kunna användas i ett program måste det fästas på botten av andra block. Den kan ta värden från 0 till 10.



Vänta på avstånd - Väntar på att avståndet som mäts av sensorn är mindre än det avstånd som anges med värdet under den. När ett objekt inte är närmare än det angivna värdet förblir programmet pausat och när villkoret är uppfyllt fortsätter programmet till följande instruktionssekvens. Det kan ta värden från 0 till 10.

Exempel på program för att upptäcka hinder



Figur 40: Program - Upptäcka hinder

Försök använda exempelprogrammet ovan för att testa de olika blocken som används för att upptäcka föremål.

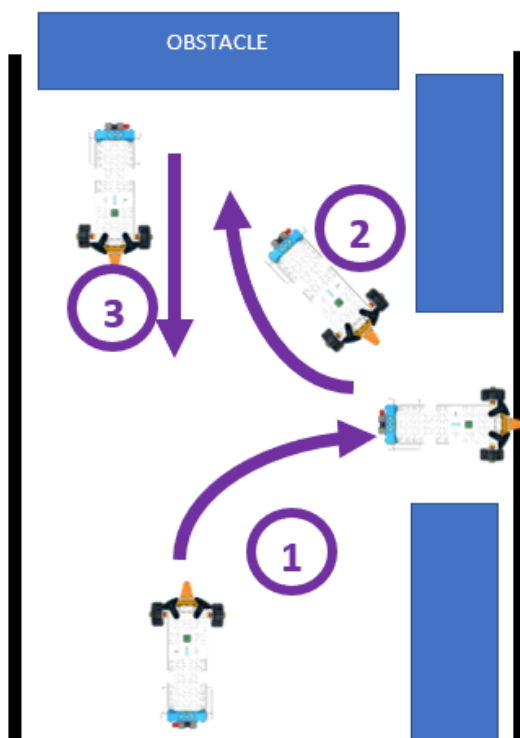
Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör varje kodblock (för Android- och iOS-appar kan du hitta blocken på Creative Canva of Vernie).

1. Det första programmet aktiveras när ett objekt är mindre än avstånd 5 framför REA. REA kommer sedan att gå 360 grader framåt med hastighet 50.
2. Det andra blocket indikerar bara i realtid avståndet från ett objekt framför sensorn.
3. Det tredje programmet tar avståndet och använder det som en ingång för att välja och spela olika ljud. Lagg märke till att när avståndet från ett objekt förändras skiftar också ljudet.
4. I det fjärde programmet börjar REA att röra sig med hastighet 5 framåt och när den upptäcker ett objekt på mindre avstånd än 9 stannar det en sekund. Den försöker sedan röra sig igen.

Exempel på övningsark

Grundläggande övningar

1. Ta en linjal och mät avståndet från ett objekt från LEGO BOOST färg- och avståndsgivare. Använd sensorns distansrapportblock och notera motsvarande avstånd. Försök hitta vad avståndet 1 till 10 betyder i den verkliga världen i centimeter.
2. Flytta sensorn på baksidan av REA. Försök göra en 3-punkts sväng med ett hinder på baksidan. Följande schema ger dig en uppfattning om hur problemet kan lösas



Figur 41: Övning - 3 - punktssvängen

Medelsvåra övningar

1. Skapa ett rakt spår med hinder. Du kan använda föremål som finns i klassrummet. REA ska köra framåt och när ett hinder hittas ska man undvika det och sedan återgå till banan.

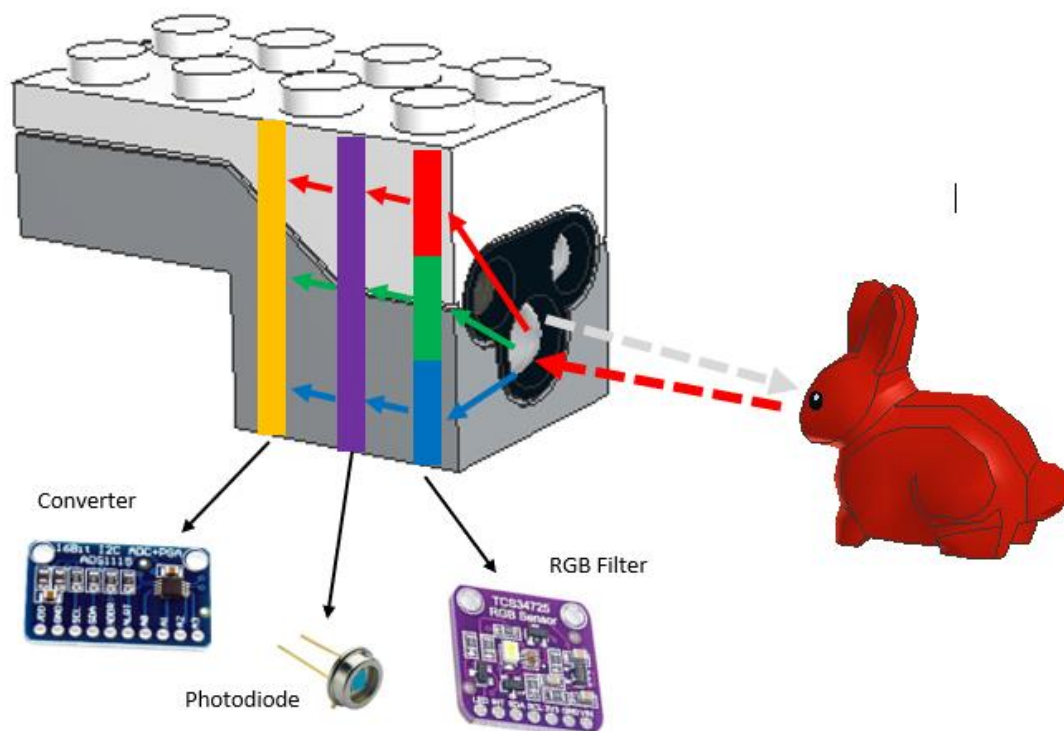
Avancerade övningar

1. Flytta sensorn så att den vänder nedåt. Försök att skapa ett program som hindrar REA från att falla från kanten på ett skrivbord.

Upptäcka färger

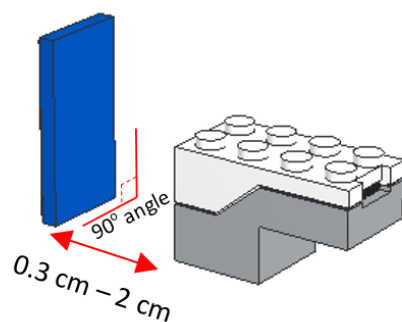
Så här fungerar sensorn:

Färgsensorn fungerar genom att den skickar ett vitt ljus på ett objekt och sedan spelar in den reflekterade färgen. Den kan också spela in reflektionens intensitet (ljusstyrka). Genom röd, grön och blå färgfilter konverterar fotodioden mängden ljus till ström. Konverteraren konverterar sedan strömmen till spänning som vår Lego Hub kan läsa av och presentera på vår skärm.



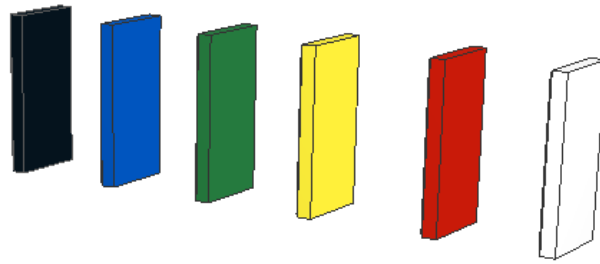
Figur 42: Läsa av färger

Lego BOOST-sensorn måste vara på ett avstånd från 0,3 cm till 2 cm och i en 90 graders vinkel från ett objekt för att korrekt upptäcka färgen.



Figur 43: Känna igen färger - avstånd

LEGO BOOST-sensorn kan upptäcka sex färger (svart, blå, grön, gul, röd, vit och frånvaron av färg - ingen färg, vilket betyder att inget objekt upptäcks av sensorn).



Figur 44: Färgerna, som sensorn kan se: svart, blå, grön, gul, röd, vit

Observera:

Om ett objekt inte ligger inom sensorns föreslagna område kanske färgen inte upptäcks korrekt. Till exempel kan ett grönt objekt detekteras som blått.

Om objektets färg inte är en av de sex färgerna som kan kännas igen, kommer applikationen att presentera den som den färg den liknar mest. Till exempel orange som kommer att presenteras som röd.

Blocket för att läsa av färgerna:



Trigger på färger - Triggas när färgen som mäts av sensorn är lika med färgen som indikeras av värdet under den. När den utlöses sätter den igång sekvensen med den kod som följer. Den kan ta sju värden: Ingen färg, svart, blå, grön, gul, röd och vit.



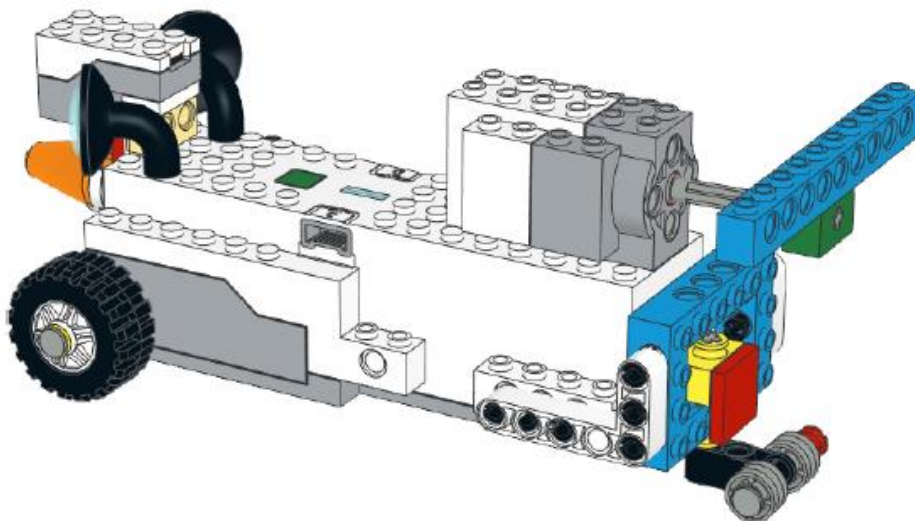
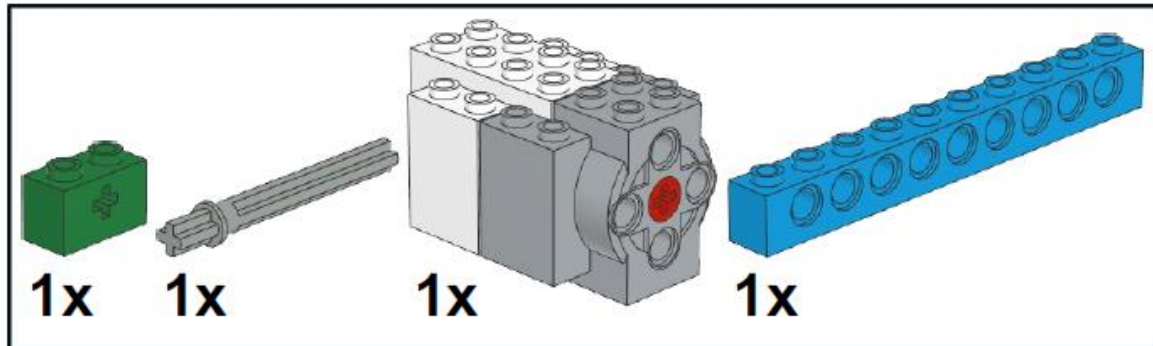
Vänta på färg - Väntar på att färgen som mäts av sensorn ska vara lika med den färg som anges med värdet under den. När den igenkända färgen inte är lika med det angivna värdet förblir programmet pausat men när villkoret senare är uppfyllt fortsätter programmet till den sekvens av instruktioner som följer. Den kan ta sju värden: Ingen färg, svart, blå, grön, gul, röd och vit.



Sensor Färg Avläsare - Visar i realtid den aktuella färgen som mäts av sensorn. För att kunna användas i ett program måste det fästas på botten av andra block. Det kan visa sju värden: Ingen färg, svart, blå, grön, gul, röd och vit.

Exempel på program för att upptäcka färger

Vi kommer först att behöva installera den interaktiva motorn innan vi ser program för att upptäcka färger.



Villkorsblocket

If / Else-uttalandet gör att REA enkelt kan fatta beslut baserat på ingångarna från sensorn. Om ett villkor är uppfyllt (vilket betyder att det är SANT) kommer REA att utföra ett specifikt kodblock. Annars om villkoret inte är uppfyllt (vilket innebär att det är FALSKT) kommer REA att utföra ett annat kodblock.



Om / Annars - Om ett villkor är sant, kör då den övre sekvensen, annars om det är falskt - kör den nedre sekvensen.



Lika som operatör - Returnerar sant när en ingång från en sensor (färg / avstånd / omgivande ljus) är lika med ett värde.



Mindre än operatör - Returnerar sant när en ingång från en sensor (färg / avstånd / omgivande ljus) är mindre än ett värde



Större än operatör - Returnerar sant när en ingång från en sensor (färg / avstånd / omgivande ljus) är större än ett värde.



Inte lika som operatör - Returnerar sant när en ingång från en sensor (färg / avstånd / omgivande ljus) inte är lika med ett värde.

Exempel Övningsark 1

Grundläggande övningar

1. Använd Boost-playmattan och ställ in en kvadrat och när REA upptäcker:

- a. Grönt bör hon flytta ett kvadratblock framåt.
- b. Blått ska hon svänga 90o till höger.
- c. Gult ska hon svänga 90o till vänster.

Medelsvåra övningar

1. Försök att simulera trafikljus genom att upptäcka:

- a. Grönt – REA rör sig framåt
- b. Orange – REA saktar hastigheten
- c. Röd – REA stannar

Avancerade övningar

1. Försök använda if-blocken den här gången och återskapa de två första övningarna

Obs till läraren: kapsla in om det kommer att behövas

Mätning av ljusreflektionsmängd: Ljusreflektionsblocken:



Sensorljuskänslighetsavläsare – Visar i realtid den aktuella omgivningsbelysningsnivån som mäts av sensorn. För att kunna användas i ett program måste den fästas på botten av andra block. Den kan indikera värden från ett till tio. Ett är det mörkaste och tio är det ljusaste.

Exempel Övningsark 2

Grundläggande övningar

1. Täck REA med en låda så att inget ljus går till Reas sensor. När lådan tas bort ska REA gå framåt i 1 sekund.

Medelsvåra övningar

1. Ta en kartong som passar REA och låt REA flytta runt sig själv 360 grader på plats. Stansa ett hål eller skapa en dörr där ljuset kan komma till sensorn. REA bör börja rotera och när sensorn känner av ljus bör REA sluta röra sig.

Avancerade övningar

1. Skapa ett program där REA går bakåt när den upptäcker ljusintensitet mindre än 5 och när den upptäcker ljusintensitet större eller lika med 5 så går den framåt.

1.5 REA följer avgränsningar

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för de kodningsblock som används för att registrera den reflekterade ljusintensiteten såväl som val - om / annars och återkommande - loopblock.

Följer väggar

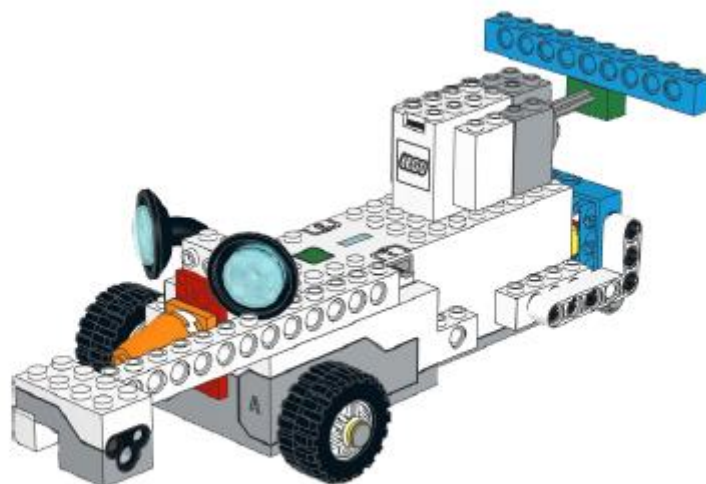
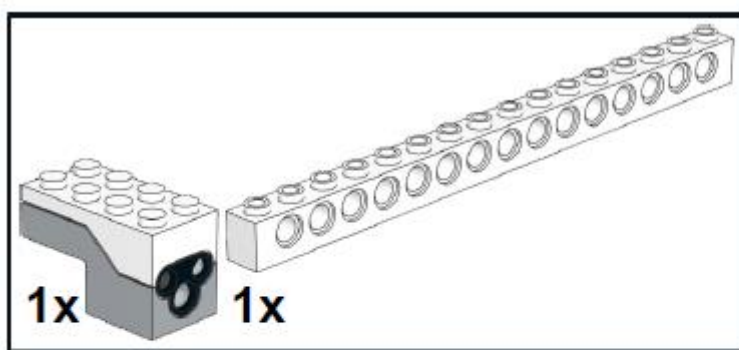
I det här avsnittet kommer vi att se hur REA kan färdas i ett område genom att följa en sida av en vägg eller en sida av ett objekt.

Dessa program, som reagerar från "indata" från deras omgivning, kallas "Feedback Control" - system. De kallas så här eftersom de genom sensorer övervakar förändringar eller situationer och svarar med förändringar - "utdata" i systemet, och i vårt fall är systemet vår robot - REA.

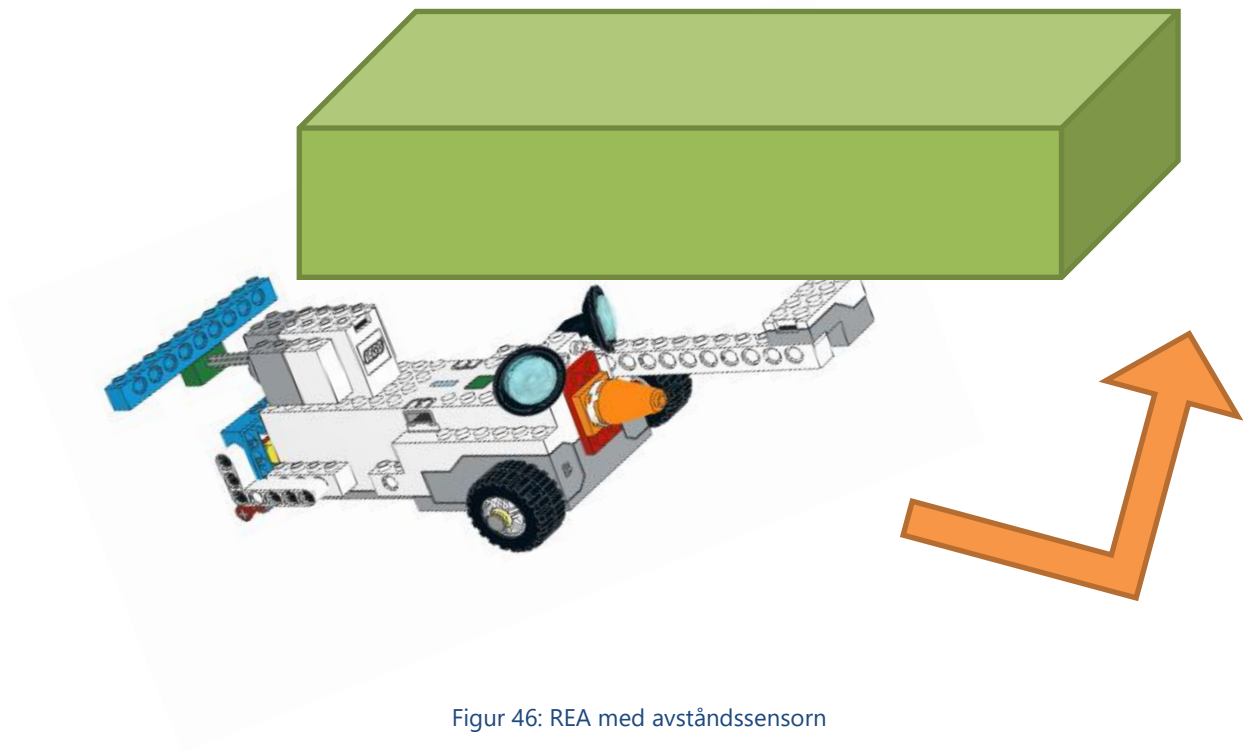
För att REA ska färdas på ett konstant avstånd från väggen är indatan, som kommer att användas, avläsningen från avståndsgivaren. Utgången kommer att vara motorerna från REA, som kommer att justera körriktningen.

Det första vi måste göra är att fästa i den främre delen av REA en förlängning där vi placerar färg- och avståndsgivaren.

Bygga sensorn



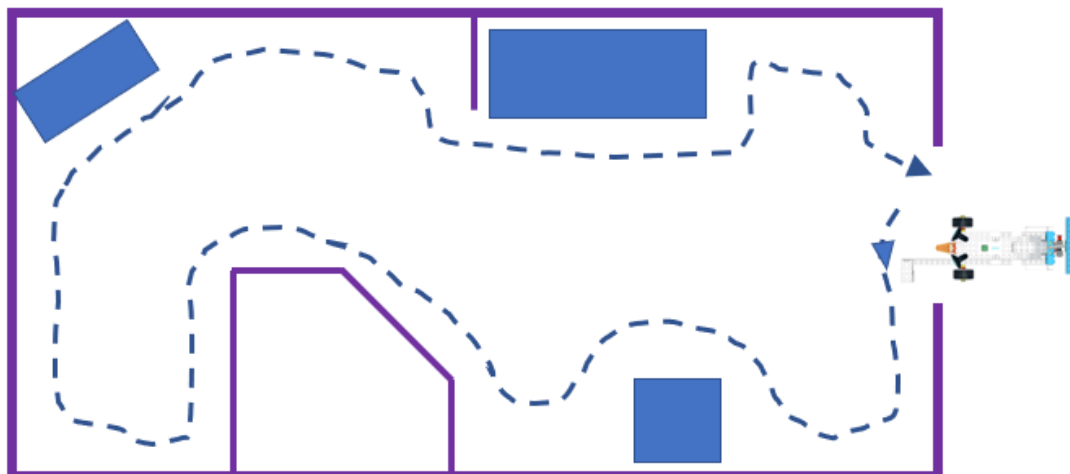
Efter att vi har förberett REA med distanssensorn måste vi sedan skapa ett spår längs väggarna där REA kommer att röra sig.



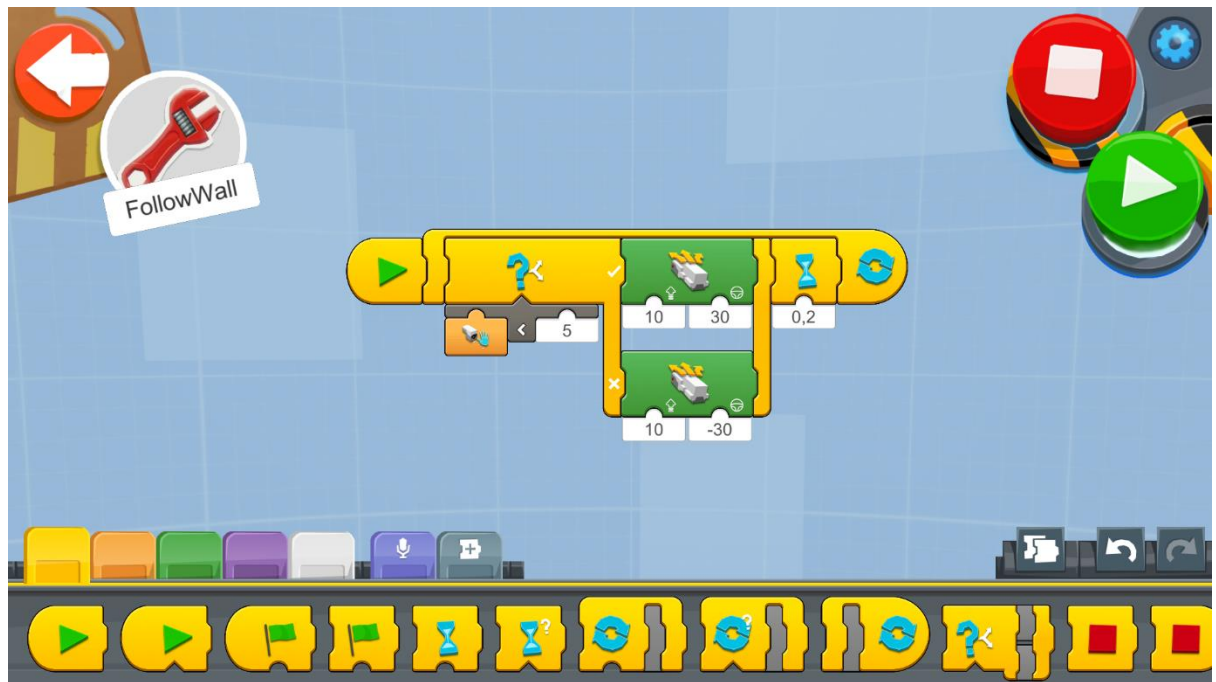
Figur 46: REA med avståndssensorn

När du skapar banan bör du tänka på att sensorn vänds mot just den sidan av väggen som kommer att övervakas. Du kan använda alla objekt du kan hitta i ditt klassrum för att ställa in spåret. Det kan vara lådor eller böcker. Se bara till att ytan som sensorn övervakar blir platt.

Ett exempel på ett spår kan ses här:



Figur 47: Exercise - Tracking



Figur 49: Program 2 - Undvika hinder

Obs till läraren: Vi kan lägga till en vänta på tid-blockinstruktion för att pausa exekveringen med 0,2 sekunder för att bromsa hur snabbt nästa avläsning från sensorn ska behandlas.

Denna paus gör att roboten kör i 0,2 sekunder innan den kontrollerar avståndet från föremålet. Utan pausen på 0,2 sekunder skulle loopen köras i full hastighet, och i vissa fall såg man att "Flytta hubben" skulle få kommandon så ofta att REA inte skulle kunna svara, vilket fick henne att röra sig slumpmässigt

Exempel Övningsark

Grundläggande övningar

1. Försök att ändra ovanstående kod så att REA snabbare kan avsluta spåret du skapade!
 - a. Du kan testa att öka eller minska jämförelsesumman i "Mindre än operator"
 - i. Vad händer när 5 minskas?
 - ii. Vad händer när 5 ökas?
 - b. Testa med att öka och minska hastigheten hos REA!
 - i. Vad händer när hastigheten minskas?
 - ii. Vad händer när hastigheten ökas?
 - c. Testa att öka och minska vinkeln som uppstår när REA vänder
 - i. Vad händer när vinkeln minskas?
 - ii. Vad händer när vinkeln ökas?

Spela in de inställningar du har gjort ändringar på. Försök ta reda på de bästa inställningarna för din robot för att nå slutet av spåret på minsta tid.

Medelsvåra övningar

1. Ändra REAs sensorplats så att den följer bordskanten. Du måste också göra ändringar i REA:s program.

Avancerade övningar

1. Ändra REAs sensorplats så att den följer din hand. Du måste också göra ändringar på REA:s program.

1.6 REA följer linjer

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för de kodningsblock som används för att registrera den reflekterade ljusintensiteten samt val - om / annars och återkommande - slingblock.

Följ linjen

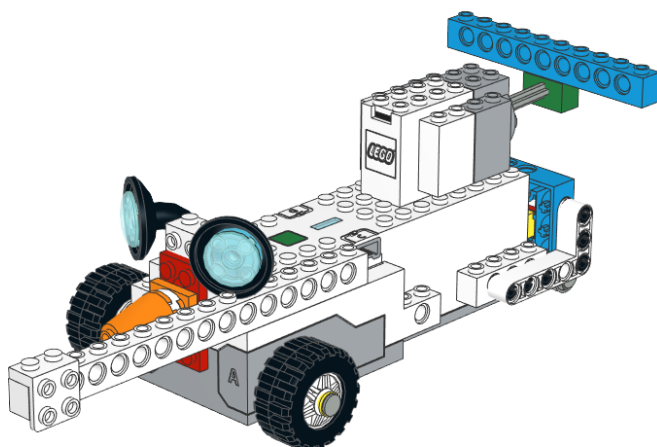
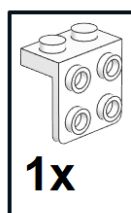
I det här avsnittet kommer vi att se hur REA kan färdas i en fördefinierad väg markerad med en svart linje på en vit bakgrundsbotten. Denna uppgift kallas linjeföljning och det är en av de vanligaste uppgifterna inom robotik. Det finns också många tävlingar som inkluderar denna uppgift och spåren kan variera i komplexitet, med linjer som har skarpa svängningar och korsningar!

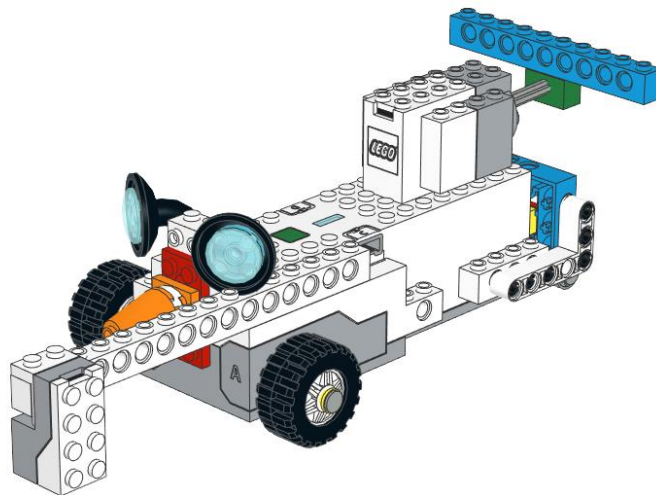
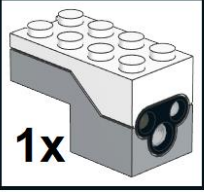
Denna typ av förflyttningar för robotar används också kommersiellt i många fall. Ett exempel kan vara Amazon-varuhus där produkter måste samlas in från olika platser och föras ner i en låda så att de enkelt kan packas och skickas. Lego använder också ett liknande system när de producerar nya delar i sin fabrik. Linjeföljande robotar kan antingen följa ett tydligt markerad spår på golvet eller följa metalltrådar som de kan upptäcka med hjälp av magnetiska sensorer.

REA följer en linje på marken. För att detta ska hända måste LEGO BOOST färg- och avståndsgivare vändas nedåt mot golvet. Linjen och bakgrunden måste vara färger med hög kontrast. Vi kan till exempel ha en svart linje med en vit bakgrund eller en vit linje med en svart bakgrund.

Det första vi måste göra är att i den främre delen av REA fästa en förlängning där vi placerar färg- och avståndsgivaren så att den vänder nedåt.

Bygga sensorn





68 | Page



68 | Page

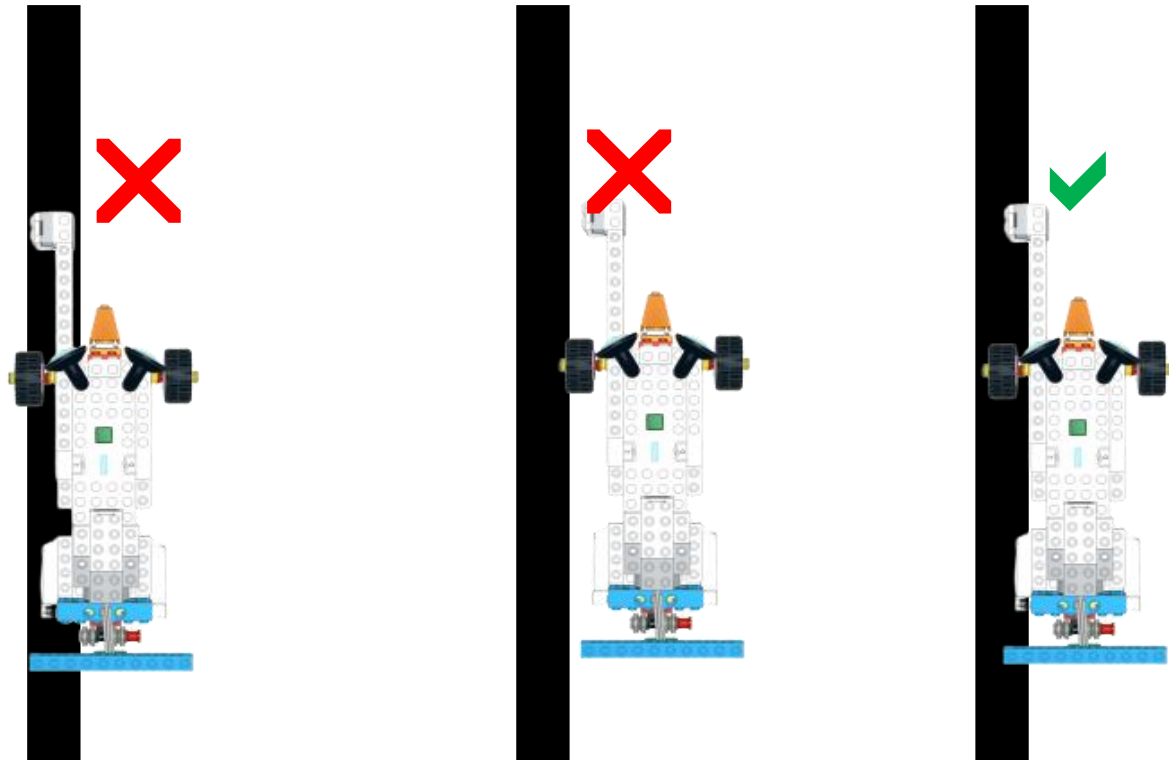
68 | Page

68 | Page



68 | Page

Idealt bör REA sträva efter att sensorn ska vara mellan den svarta linjen och den vita bakgrunden, som den visas i figur 52 nedan. Vi vill inte att sensorn bara ska vara på den svarta linjen eller bara på den vita bakgrunden.



Figur 52: Följa linjen - REAs position

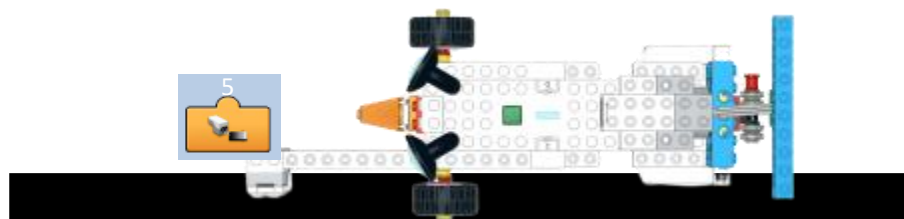
Vi måste sedan göra några åtgärder på sensorn och det spår som vi har skapat i förväg i klassen.

Vi måste använda Sensor Light Level Reporter-blocket för att göra det.



Det är två åtgärder vi kan göra:

- a. Göra en mätning när sensorn är placerad mellan den svarta linjen och den vita bakgrunden som visas i figur 53.



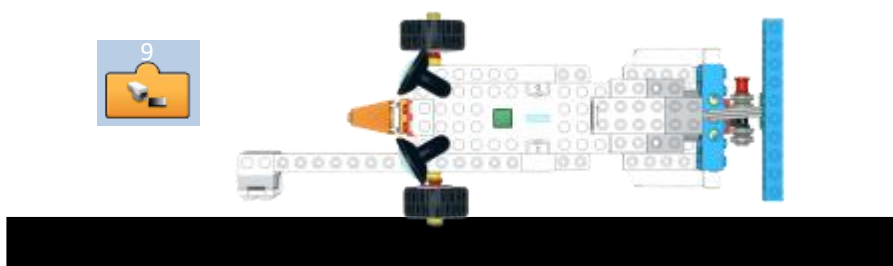
Figur 53: Följa linjen - Gör en mätning

- b. Genom att göra två mätningar när sensorn är placerad:
- i) Bara på den svarta linjen



Figur 54: Följa linjen - Göra två mätningar på den svarta linjen

- ii) Bara på den vita bakgrunden.



Figur 55: Följa linjen - göra två mätningar på den vita bakgrunden

Och sedan ta medelvärdet på de två mätningarna

$$\frac{\text{Mätning på svarta linjen} + \text{Mätning på den vita bakgrunden}}{2} = \text{Önskad avläsning för att stanna på det riktiga spåret}$$

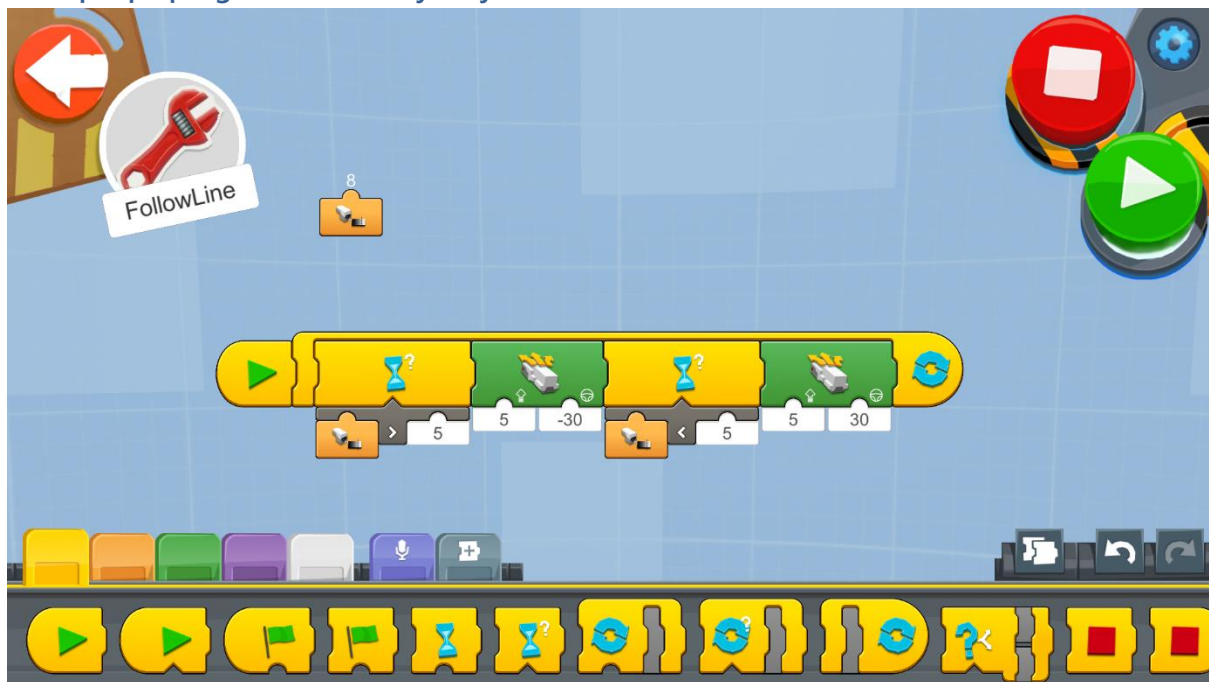
Exempel på uträkning: $\frac{(1+9)}{2} = 5$

Observera:

När de läser dessa avläsningar bör eleverna beakta vissa externa faktorer som påverkar sensorns avläsningar. Dessa kan vara vilken typ av papper som används för spåret (försök att undvika glansigt papper), skuggorna från olika objekt som väggar, böcker eller till och med skuggorna från elever som reflekteras på spåret. Försök placera ditt spår från solljuset i klassrummets fönster och placera det direkt under en lampa, helst LED på grund av att det ljuset sprids jämnare. Som en allmän regel bör du försöka vara konsekvent och placera REA och följa linjespåret på exakt samma område om möjligt.

En annan viktig fråga är färgen på linjen och bakgrunden. Det kan finnas olika toner i svartvit färg så att ovanstående åtgärder är lämpliga för ett specifikt fall. Du bör göra de mätningar som är lämpliga för det specifika spår du har skapat.

Exempel på program för att följa linjen



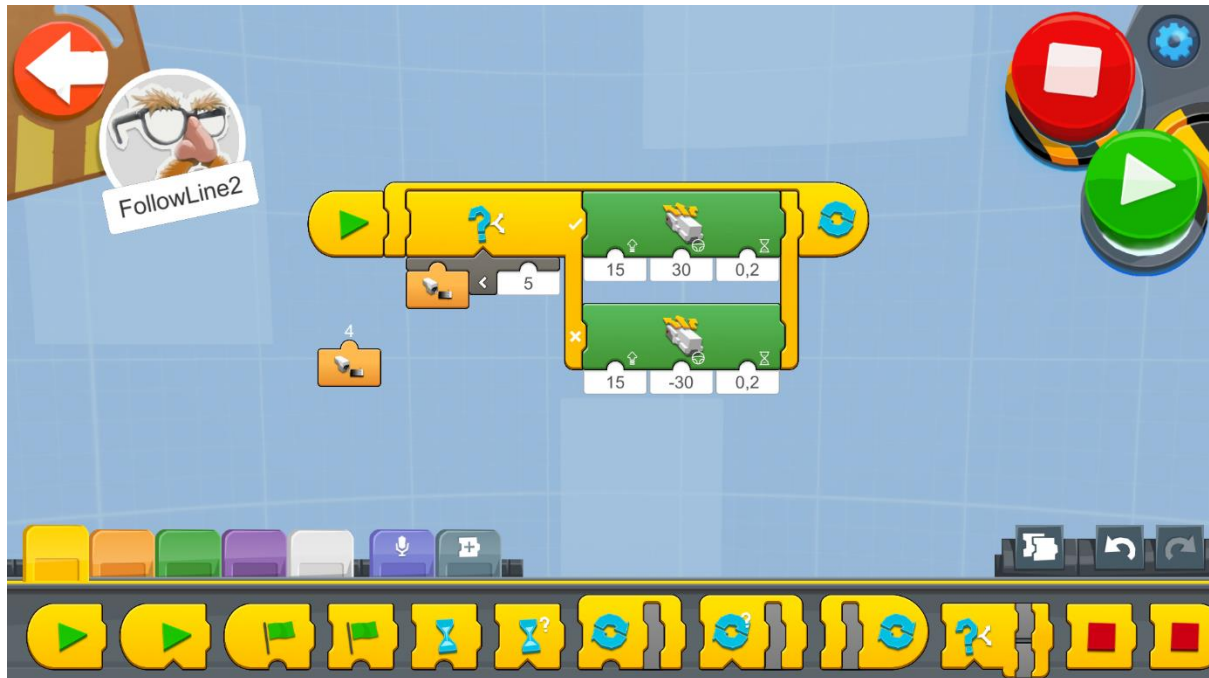
Figur 56: Program - Följ linjen

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör kodblocket

1. En oändlig slinga kommer att köra koden upprepade gånger så att REA hela tiden kontrollerar avläsningen från sensorn och agerar i enlighet därmed.
2. Inuti slingan finns ett "Vänta för riktigt block" som väntar på att villkoret ska bli sant så att det är klart att gå vidare till nästa instruktionsblock.
3. Under "Wait for True Block" finns en "Greater Than Operator" som returnerar True när indata från en sensor, och i detta fall är det avstånds- och färgsensorn, är större än värdet 5 och falskt om det är lika eller mindre. Detta kommer att gälla om REA styr bort från den svarta linjen och sensorn bara vetter mot den vita bakgrunden.
4. Om resultatet av Wait for True Block-tillståndet är True, flyttar REA 30 grader åt vänster (försöker gå närmare den svarta linjen) med hjälp av Drivebase Move-styrningsblocket i hastighet 5 (vi försöker hålla en låg hastighet) .
5. I det andra "Vänta på sant blocket" finns det "En mindre än operator" som returnerar sant när indata från en sensor är mindre än värdet 5 och falskt om den är lika eller större. I detta fall är det avstånd och färgsensor som reagerar. De kommer att visa SANT om REA närmar sig den svarta linjen och sensorn bara indikerar mot den svarta färgen på linjen.
6. Om resultatet av den andra "Vänta på True Block" - villkoret är True så rör sig REA 30 grader mot höger (försöker flytta sig bort från den svarta linjen) med hjälp av Drivebase Move-styrblocket med hastighet 5.
7. Slutligen är det alltid bra att ha en indikation i realtid, vilka värden sensorn skickar till appen. I detta fall används Sensor Light Level Reporter-blocket.

Obs! Detta program fungerar bara om sensorn är placerad på höger sida av linjen och inte till vänster!

Följ linjen program nummer två:



Figur 57: Program 2 - Följ linjen

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör kodblocket

1. En oändlig slinga kör koden upprepade gånger så att REA hela tiden kontrollerar avläsningen från sensorn och agerar i enlighet därmed.
2. Inuti slingan finns ett "If / Else-block" som om det visar SANT REA kommer att röra sig åt höger (försöker flytta sig bort från den svarta linjen), och om det visar FALSE REA kommer att röra sig åt vänster (försöker gå närmare den svarta linjen)
3. "Jämför mindre än blocket" anger villkoret för switchblocket. Blocket jämför om utdata är mindre än sensorns ljusnivårapporterblock med värdet 5. Det kommer att visa SANT när sensorn är närmare den svarta linjen och FALSK när den rör sig bort.
4. Om utdata från "If / Else-blocket" är sann så kommer Drivebase Move Steering for Duration-blocket att flytta REA med hastighet 15 i en vinkel på 30 grader till höger och kommer att fortsätta göra detta i 0,2 sekunder. Om det visar falskt kommer det andra Drivebase Move Steering for Duration-blocket att flytta REA med hastighet 15 i en vinkel på 30 grader till vänster och kommer att fortsätta göra detta i 0,2 sekunder.

Notera:

Anledningen till att lägga till en 0,2 sekunders varaktighet beror på förseningen från den tidpunkt då avläsningarna som skickas till REA tills REA beslutar vart de ska flytta. Så när REA har rört sig nära den svarta linjen kommer beslutet att flytta bort att behöva kompensera för den förlorade tiden genom att göra beräkningar och överföra instruktionen till REA som fortfarande rörde sig mot den svarta linjen.

Exempel övningsark

Grundläggande övningar

1. Skapa en följd linjespåret och försök att göra REA för att följa det. Den svarta linjens tjocklek ska vara minst 2,5 cm.

Medelsvåra övningar

1. Försök att få den att följa linjen till vänster i stället för den högra sidan som anges i exempelprogrammen

Avancerade övningar

1. Gör ändringar -baserat på programmet hur Rea följer linjer -så att REA kan studsas i svarta linjegränser.

1.7 Upptäcka ljud med REA

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för kodningsblocken som används för val mellan: if / else och iteration - loop (återkommande slinga).

Reagera på ljud

En röstaktiverad robot

I det här avsnittet kommer vi att se -med användning av ljudsensorblocken - hur vi kan styra REA med vår röst, eller genom olika ljud som att klappa i våra händer, och genom att använda olika ljudintensiteter.

Ljudutlösande reaktioner spelar en nyckelroll i utvecklingen inom robotområdet. För närvarande pågår en kontinuerlig forskning inom röstigenkänning med anordningar som Amazons Alexa, Googles assistent och Apples Siri som växer fram och försöker göra våra liv enklare.

När det gäller REA är ljudsensorn faktiskt en inbyggd mikrofon som inte är placerad i Move Hub utan den återfinns istället i mikrofonen som är placerad inuti anordningen som REA är ansluten till, tex surfplatta, bärbar dator eller smartphone.

Lego Boost-appen känner inte igen ord men den känner igen hur högt ett ljud är. Så vi kan programmera den för att reagera annorlunda beroende på ljudintensiteten som den mottager.

Ljudsensor blocken



Trigger på ljudnivå - reagerar när ljudnivån som mäts av sensorn är större än ljudnivån som indikeras av värdet under den. När den utlöses utlöser den kodsekvensen som följer. Den kan ta elva värden från 0 - 10.



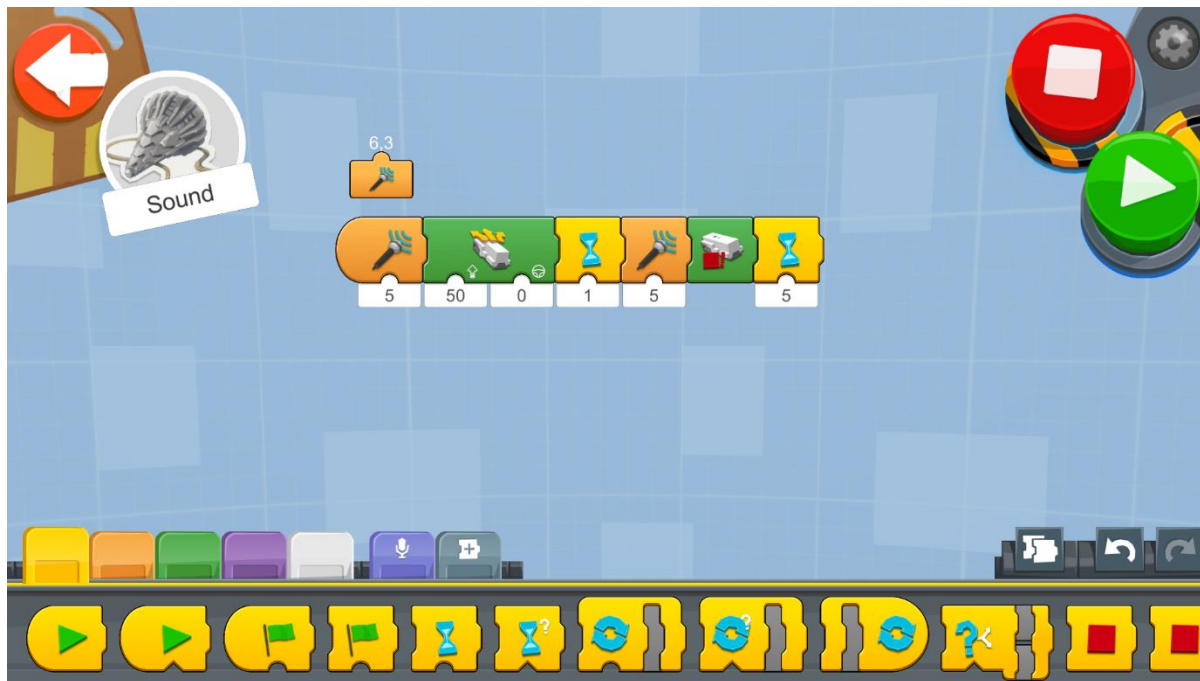
"Vänta på ljudnivå" - väntar på att ljudnivån som mäts av sensorn är högre än ljudnivån som indikeras av värdet under den. När ljudnivån som upptäcks inte är större än det angivna värdet förblir programmet pausat och när villkoret är uppfyllt fortsätter programmet till följande instruktionssekvens. Det kan ta elva värden från 0-10.



"Ljudnivårapportör" - Visar i realtid den aktuella ljudnivån som mäts av sensorn. För att kunna användas i ett program måste den fästas på botten av andra block. Den kan visa värden från 0-10 inklusive ett decimalvärde, till exempel 7,8.

Exempelprogram för att upptäcka ljud

Program 1

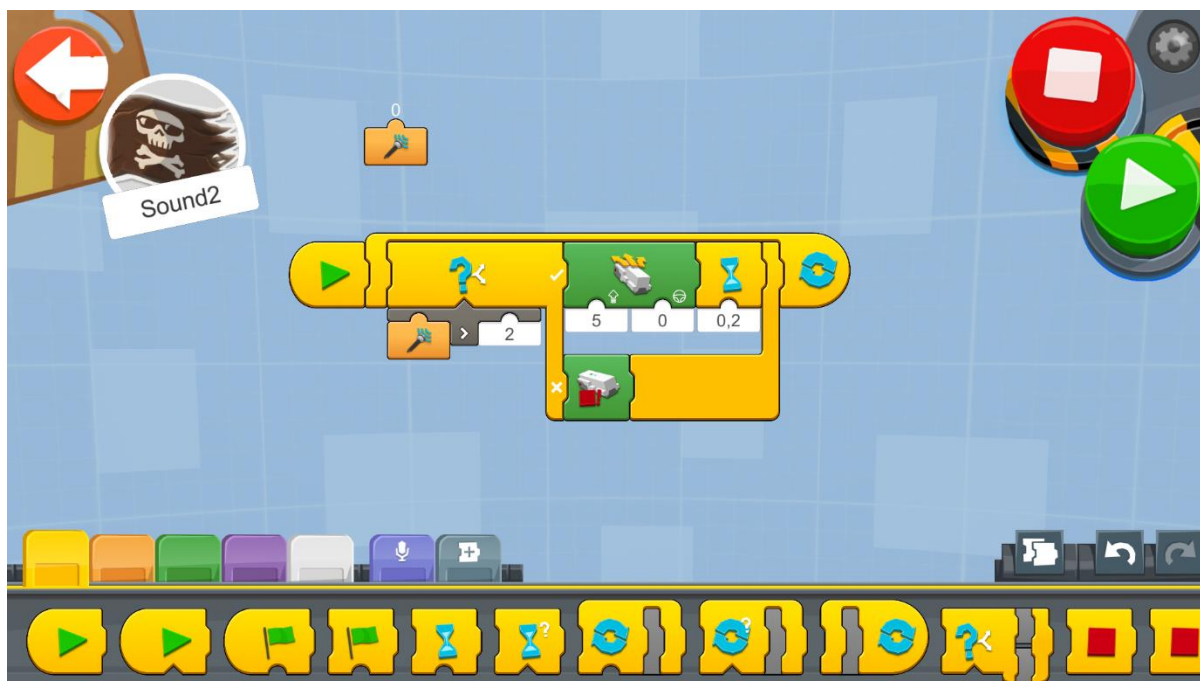


Figur 58: Program - Upptäcka ljud

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör kodblocket

1. Koden körs när "Trigger on Sound Level-blocket" utlöses. Detta kommer att hända när ett ljud på högre nivå än 5 upptäcks.
2. Om ljudet upptäcks går REA framåt med Drivebase Move-styrblocket med hastighet 50.
3. "Vänta på tid-blocket" är inställt på 1 sekund. Anledningen till detta är att REA inte ska förväxlas med samma ljud som används för att aktivera programmet för att gå framåt och för att trigga resten av koden.
4. Blocket "Wait for Sound Level" väntar på ett ljud som är högre än 5 för att sätta igång körningen av resten av koden.
5. Slutligen, när "Vänta på ljudnivå-blocket" utlöses, aktiveras "Drivebase Stop" och stoppar REA från att röra sig.

Program 2



Figur 59: Program 2 - Upptäcka färger

Skapa ett nytt projekt på Creative Canva och kör kodblocket

1. En oändlig slinga kör koden upprepade gånger så att REA hela tiden kontrollerar avläsningen från sensorn och agerar i enlighet därmed.
2. Inuti slingan finns ett "If / Else-block" som om det är SANT REA kommer att gå framåt och om det är FALSKT REA kommer att stoppa.
3. "Jämför större än-blocket" anger villkoret för switchblocket. Jämför Greater Than-blocket jämför resultatet från sensorns ljudnivårapporterblock med värdet 2. Det kommer att signalera SANT när sensorn upptäcker ljudnivåer större än 2 och FALSKT när det är lika med eller mindre än 2.
4. Om utdatan från "If / Else-blocket" är sant, kommer "Drivebase Move-styrningsblocket" att flytta REA med hastigheten 55 i en vinkel på 0 grader och kommer att fortsätta göra detta i 0,2 sekunder. Om det är falskt kommer Drivebase Stop-blocket att stoppa REA från att röra sig.

Exempel övningsark

Grundläggande övningar

Skapa ett program där du viskar för att få REA att gå framåt och där du skriker för att REA ska gå bakåt.

Medelsvåra övningar

Skapa ett program där varje gång REA upptäcker ett klapp ljud så svänger roboten åt höger och fortsätter rakt fram och när ett andra klapp ljud detekteras så svänger roboten åt vänster och fortsätter rakt fram.

1.8 REA navigeras med en fjärrkontroll

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för kodningsblock som används för iteration - loop (återkommande slinga) och grundläggande matematiska beräkningar (division).

Fjärrkontroll

I det här avsnittet kommer vi att se hur REA kan röra sig när vi använder fjärrkontroll.

Det finns många olika sätt att kommunicera med en robot. Robotar styrs ofta med antingen en trådbunden eller en trådlös styrenhet eller så kan de köras autonomt genom att få instruktioner från sitt kontrollprogram (vilket är vad vi gjorde med REA i de föregående kapitlen).

Fjärrstyrda robotar kan ha olika vetenskapliga användningsområden, inklusive farliga miljöer som extrem värme eller kyla och radioaktiva platser, arbeta i djupa havet för att placera rör och kablar, samt utforska den yttre rymden och planeterna.

Fjärrkontroll blocken:



Joystick Widget Show - Presenterar joystickanordningen i Lego BOOST-appen när detta block är aktiverat.



Joystick Widget Hide - Gömmer joystick Widget från Lego BOOST-appen när detta block är aktiverat.



Joystick Widget Speed Reporter - Visar i realtid den nuvarande Joystickanordningens hastighet (-100..100). För att kunna användas i ett program måste den fästas på botten av andra block. I de flesta fall används den som styringång till ett "Drivebase Move"-styrningsblock. Den kan visa värden från -100 till 100 inklusive två decimalvärden, till exempel 78,89.



Joystick Widget Speed Reporter - Visar i realtid den nuvarande Joystickanordningens styrning (-100..100). För att kunna användas i ett program måste den fästas på botten av andra block. I de flesta fall används den som hastighet till ett "Drivebase Move"-styrningsblock. Den kan visa värden från -100 till 100 inklusive två decimalvärden, till exempel 78,89.

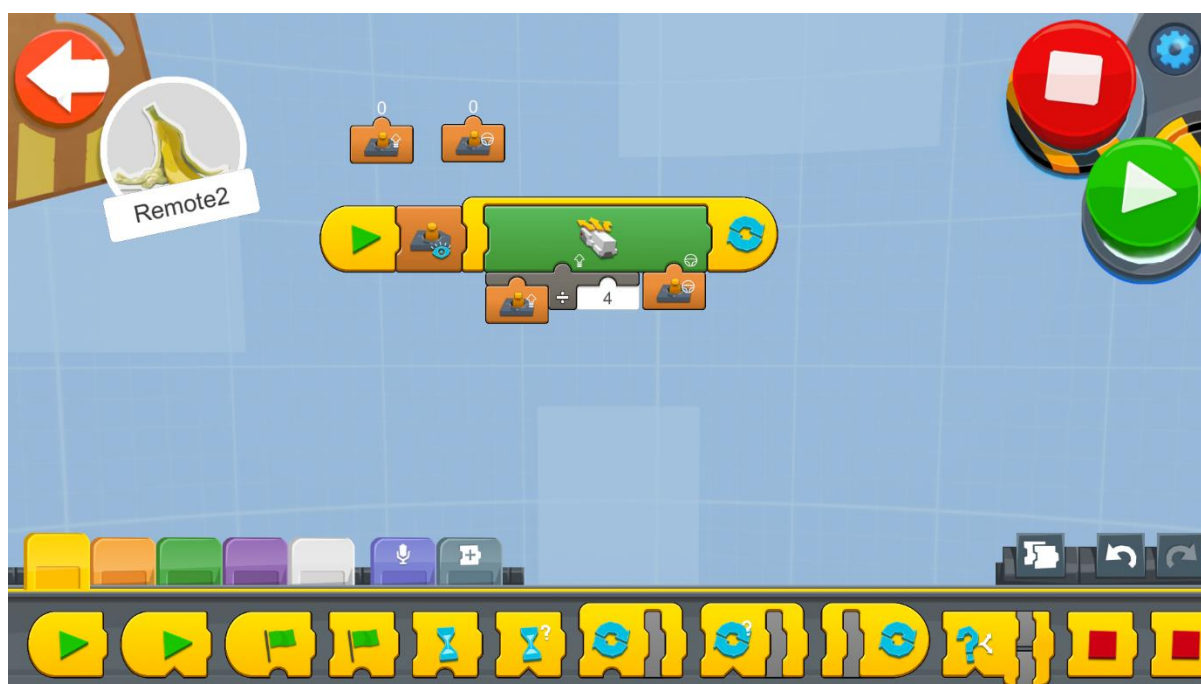
Program 1



1. Joystick Widget Show visar joystick kontroller i appen (se figur 58).
2. En oändlig slinga kommer att köra koden upprepade gånger så att REA hela tiden kontrollerar avläsningen från joysticken och agerar i enlighet därmed.
3. Inuti slingan finns ett Drivebase Move-styrningsblock som tar in hastighetsinmatning från Joystick Widget Speed Reporter-blockavläsningen och som tar in riktninginmatning från Joystick Widget Steering Reporter-blockläsning.



Program 2



Figur 62: Program 2 - Fjärrkontroll

Ibland behöver vi mer exakt kontroll av REA och ingångshastigheten är för snabb för detta. För detta kan vi göra ett trick för att minska ingångshastigheten som skickas av Joystick Widget Speed Reporter-blocket. En divisionsoperator används för hastighetsingången till Drivebase Move-blocket. Ingången till Joystick Widget Speed Reporter-blocket delas först med 4 och sedan skickas värdet som hastighetsvärdet. Om till exempel avläsningsvärdet från joysticken är 100 kommer hastigheten att vara:

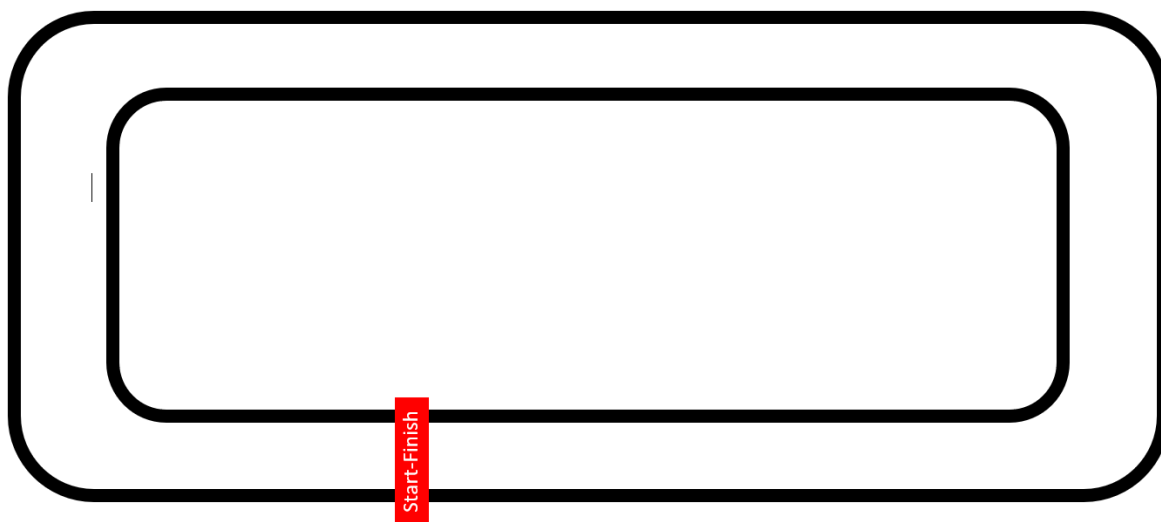
$$100 \div 4 = 25$$

Så den verkliga hastighetsingången skulle vara 25.

Exempel på träningsark:

Grundläggande övningar

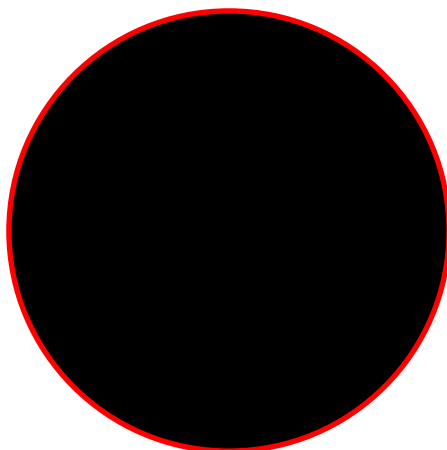
1. Tävla på en bana! Förbered dig på ett lopp med dina klasskamrater. Skapa en racerbana i ditt klassrum med olika objekt tillgängliga för dig. Ta kontroll över REA och navigera genom kurvorna och raka linjer. Här är ett exempel på ett spår men du kan alltid använda din fantasi och skapa en annan!



Figur 63: Övning - Racerbana

Medelsvåra övningar

1. Ha en Sumo-tävling! Skapa ett Sumo-spår och försök att kasta ut den motsatta roboten. Du kan ändra REA så att den blir tyngre eller lättare beroende på din strategi. Sumobanan bör ha en diameter på 77 cm och den ska likna bilden nedan.



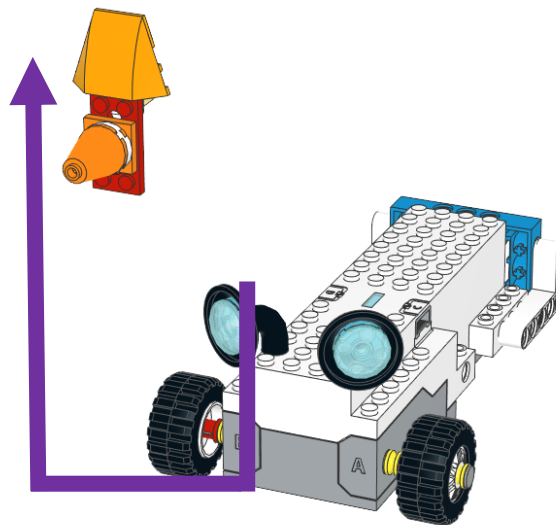
Figur 64: Övning - Sumo

Avancerade övningar

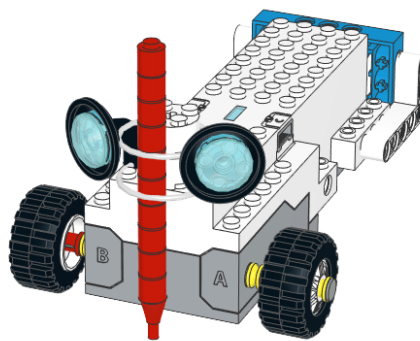
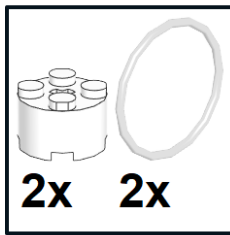
1. Låt oss modifiera REA och lägga till en penna / markör och försök sedan med hjälp av joysticken i Boost-appen att skriva ditt namns initialer på ett papper. Du kan följa anvisningarna som följer eller så kan du också tänka på andra sätt att lägga till markören.

1

Ta bort den här delen



2



Obs: Du kan få pennan att sitta fast bättre genom att lägga till en sellotape och fästa pennan vid rörelseenheten.

Section C: Avancerad Robotic

I det här avsnittet kommer eleverna att lära sig om specifika och specialiserade aspekter av robotar och programmering såsom användning av växlar och begreppet variabler.

1.9 REA använder växlar

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för kodningsblock som används för rörelse och grundläggande matematiska beräkningar.

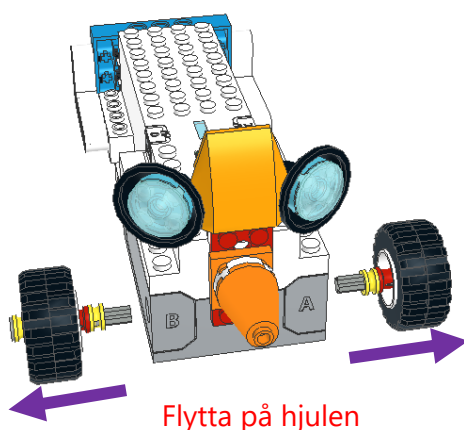
Växlar

Uppväxlad REA

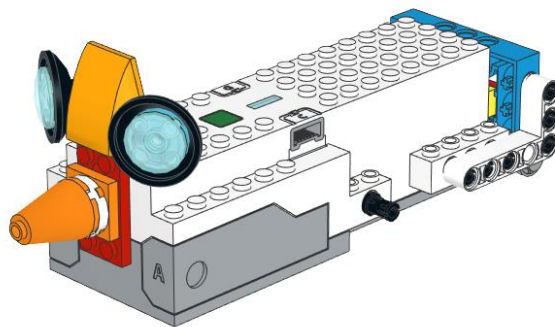
I det här avsnittet kommer vi att se hur växlar kan användas för att ändra REA: s hastighet och vridmoment. Kugghjul är hjul med "tänder" som ansluter till andra växlar för att skapa rotation; det enklaste exemplet kan vara för en motor att överföra rotation till ett hjul.

Det första vi måste göra för att kunna undersöka hur växlar fungerar, blir att göra några förändringar i REAs hjul som visas i instruktionerna nedan.

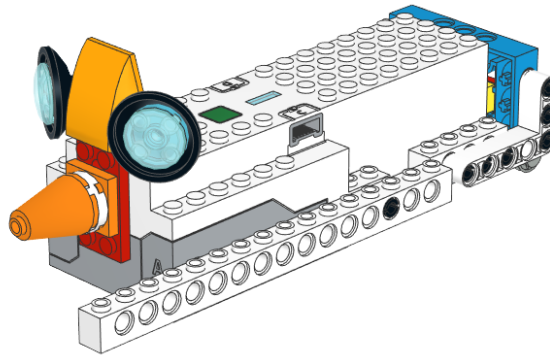
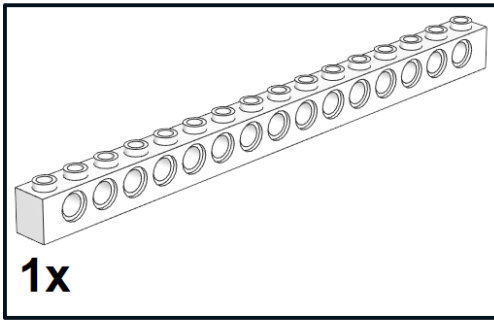
1



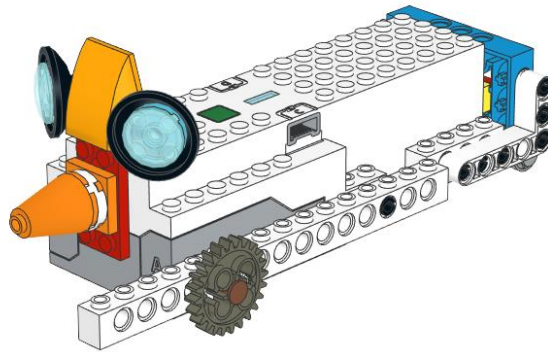
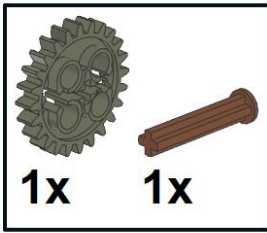
2 
1x



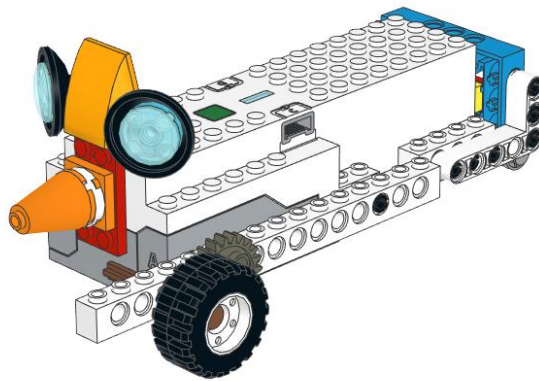
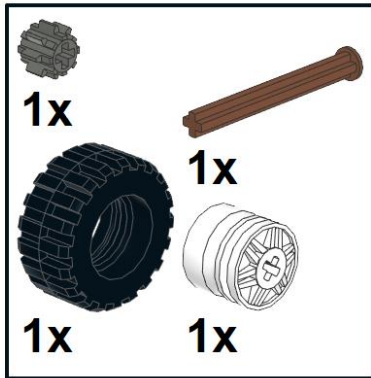
3



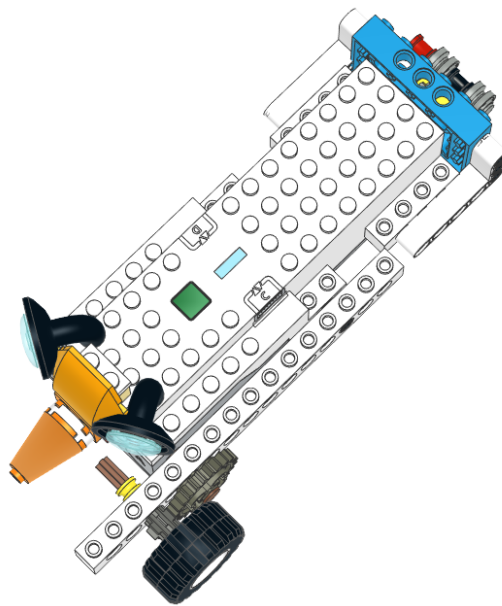
4



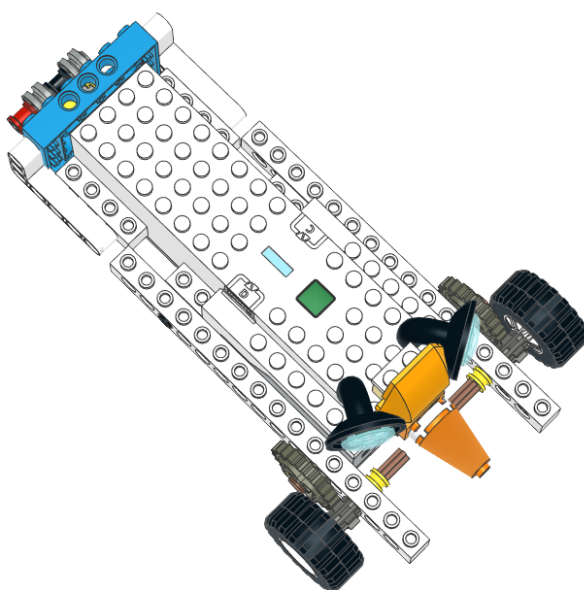
5



6 
1x

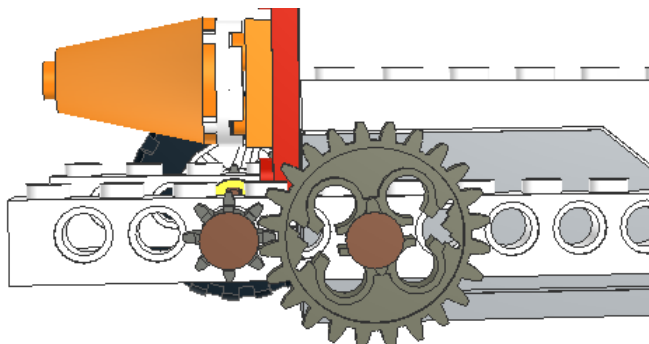


1x 1x 1x 1x 1x 1x 1x 1x



Nu när vi har konstruerat "Geared Up REA", låt oss se mer detaljerat vilka växlar som används.

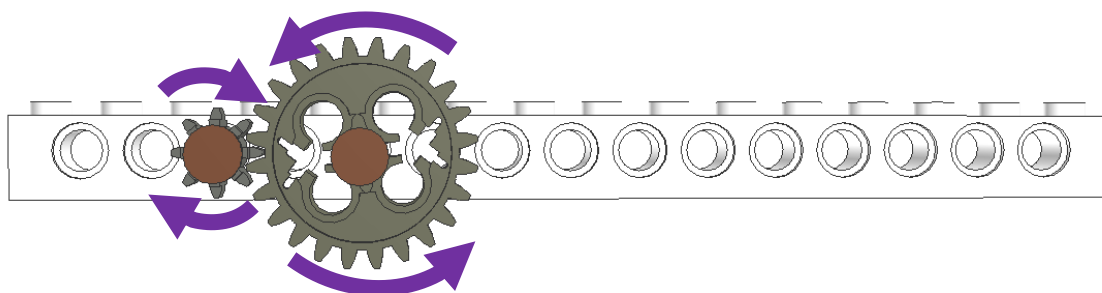
Växeln som är ansluten till motorn från Move Hub är en 12-tandig (12z) dubbelfasad växel och växeln som är ansluten till hjulet är en 36tand (36z) dubbelfasad växel.



Figur 65: Uppväxlad REA

Skapa och gör ett enkelt program för REA att köra framåt i 1 sekund på full hastighet. Vad observerar du?

1. REA kör i motsatt riktning.



Figur 66: Växlarnas läge

Låt oss titta närmare på växlar på REA: s vänstra sida. Anledningen till att REA kör bakåt istället för framåt är att växeln som är ansluten i Move Hub-motorn kommer att flytta den stora växeln moturs. Den lilla växeln kommer sedan att röra sig medurs så att hjulet rör sig bakåt.

Det motsatta sker på höger sida av REA där den stora växeln rör sig medurs och den anslutna lilla växeln rör sig moturs.

2. REA körs i högre hastighet.

Anledningen till detta är det faktum att när den stora växeln roteras ett varv roteras den lilla växeln tre gånger. Därför kommer det hjul som är anslutet till den lilla växeln att vrida sig tre gånger. när drivmotorn roteras ett varv

Detta förhållande mellan ingångsväxeln, som är ansluten till motorn, och utgångsväxeln, som är ansluten till hjulet, uttrycks i termer av förhållandet mellan antalet tänder, vilket är allmänt känt som växelförhållandet.

Följande ekvation visar hur vi kan hitta växelförhållandet:

$$\text{Växelförhållandet} = \frac{\text{Antal tänder på utgångsväxeln}}{\text{Antal tänder på ingångsväxeln}}$$

I vårt fall är antalet tänder för växeln (den som är ansluten till hjulet) 12 och antalet tänder för ingångsväxeln (den som är ansluten till motorn) är 36.

Så, växelförhållandeekvationen kommer att vara följande:

$$\text{Växelförhållande} = \frac{12}{36}$$

Övning:

Med en timer och en linjal mäter du tiden för REA och Geared Up REA för att slutföra de angivna avstånden och fylla i tabellen

	Avstånd	REA tid	GEARED UP REA tid
1.	30 cm		
2.	40 cm		
3.	50 cm		
4.	60 cm		
5.	70 cm		

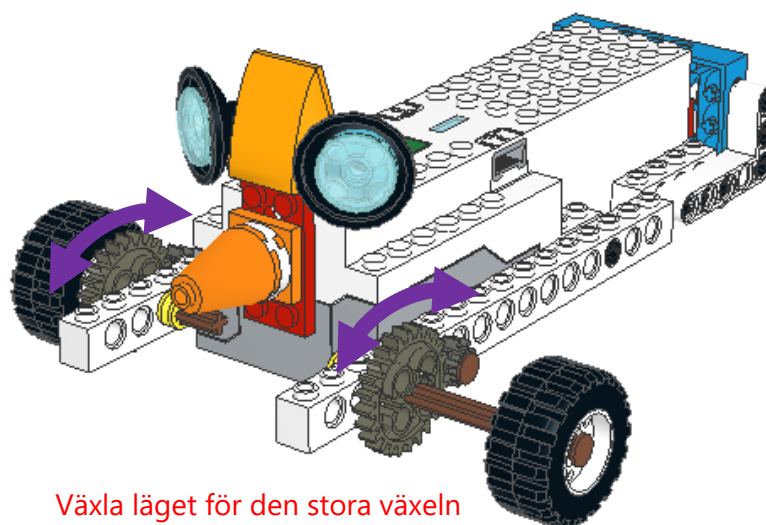
Vad kan du se?

Hur mycket snabbare är "Uppväxlad " REA i förhållande till "Normal" REA?

Nedväxlad REA

I det här avsnittet kommer vi att se hur växlar kan användas för att öka REA: s vridmoment. Vridmoment är en vridningskraft som gör det möjligt för ett föremål att lyfta mer vikt.

Det första vi måste göra för att kunna undersöka hur vridmoment fungerar, är att behöva göra några förändringar i Geared Down REA och omvandla henne till Geared Down REA på det sätt som visas i instruktionerna nedan.



Växla läget för den stora växeln
med den lilla växeln

Figur 67: Nedväxlad REA

När den lilla (12z) ingångsväxeln som är direkt ansluten till motorn rör sig, kommer den angränsande stora (36z) utgångsväxeln att ha tre gånger mer vridmoment än ingångsväxeln.

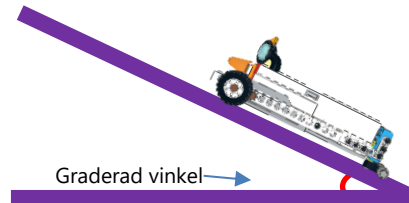
Vridmoment är vridkraften som, när den appliceras på en hjulförsedd axeln får hjulet att rotera.

Det ökade vridmomentet låter oss lyfta en last med tre gånger mindre energi än du skulle behöva använda, om du lyfter lasten genom att vrida axeln direkt.

Vridmoment hjälper kranar att lyfta föremål som utan växlar skulle vara omöjliga. Dessutom använder bilar växlar för att kunna på vägar med branta lutningar.

Övning:

Ta en bit platt trä tillräckligt stor för att REA kan gå vidare och lägg till några böcker för att skapa en vinklad lutning.



Figur 68: Övning - mäta vinkeln

Använd en gradskiva för att mäta vinkeln och jämföra vinklarna för REA och Geared Down REA för att se vilka vinklar de klarar att klättra på. Fyll i följande tabell.

	Vinkel i olika grader	REA tid	GEARED DOWN REA tid
1.	10		
2.	15		
3.	20		
4.	25		
5.	30		
6.	35		
7.	40		
8.	45		
9.	50		
10.	55		
11.	60		
12.	65		

Vad kan du observera?

Vilken är den maximala vinkeln som Geared Down REA kan klättra och vad är maximalt för normal REA?

1.10 REA använder variable

Förutsättningar: En grundläggande förståelse för kodningsblocken som används för val mellan: if / else och iteration - loopblock (återkommande slingor) samt grundläggande matematiska beräkningar.

Matematik och beräkningar

I det här avsnittet kommer vi att se hur de olika matematiska operationerna kan användas i samband med variabler.

Men vad är variabler? Koden som vi har skapat hittills behövde inte komma ihåg några värden eftersom siffrorna vi använde, som till exempel reflekterat ljus och ljudnivå, kom från sensorn.

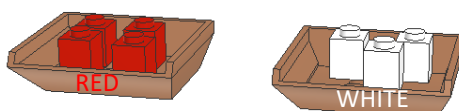
Det finns dock fall där vi vill att REA ska lagra och komma ihåg ett värde som ett nummer för att senare använda det i hennes program.

För att lagra nummer i REA: s minne måste du först tilldela ett namn till varje minnesplats för att undvika förväxlingar.

I exemplet nedan har vi två minnesplatser - containrar.

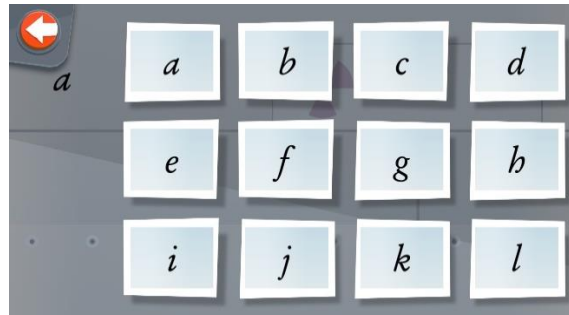
Den första behållaren har fyra röda Lego-block så vi kan säga att minnesplatsen "RED" har numret fått 4 tilldelat sig. RÖD = 4

Den andra behållaren har tre vita Lego-block så vi kan säga att minnesplatsen "White" har fått numret 3 tilldelat sig. VIT = 3.

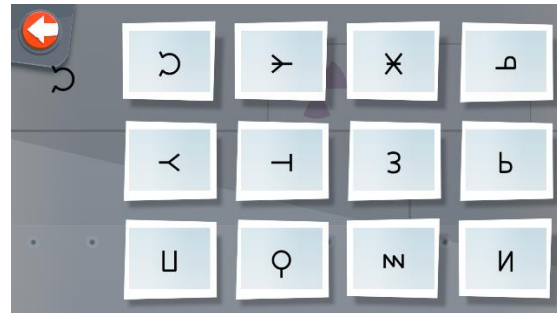


Figur 69: Röd och vit Lego Boost

Lego Boost-appen ger dig möjlighet att döpa behållarminnet med bara en bokstav i det engelska alfabetet (figur 70) eller en symbol för ett annat symboliskt alfabet (Figur 71).



Figur 70: Engelska alfabetet



Figur 71: Alfabet med symboler

Operatörsblocken:



Additionsoperator - Returnerar resultatet genom att lägga till ett tal till ett annat tal.



Subtraheringsoperator - Returnerar resultatet av ett tal som minskats med ett annat tal.



Multiplikationsoperator - Returnerar resultatet av ett tal multiplicerat med ett annat tal.



Divisionsoperator - Returnerar resultatet av ett tal dividerat med ett annat tal.



"Likamedoperator" - Returnerar sant när ett tal är lika med ett värde.

Variabelblocken:



Variabel röd lokal - Visar i realtid talet placerat i den lokala variabeln



Variabel Vit lokal - Uppdaterar den lokala variabeln för att lagra det angivna talet.

Program 1



1. En oändlig slinga kommer att köra koden upprepade gånger medan REA hela tiden kontrollerar avläsningen från sensorn och agerar i enlighet därmed.
2. Inuti slingan finns ett "If / Else-block", som om sensorn upptäcker RÖD-färg kommer att öka innehållet i variabeln "a" med 1.
3. Efter varje ökning av variabeln med 1 aktiveras väntablocket i 1 sekund. Anledningen till detta är att variabeln inte ska öka mer än en gång när den röda färgen upptäcks.
4. Efter varje ökning av variabeln med 1 aktiveras "Väntablocket" i 1 sekund. Anledningen till detta är att variabeln inte ska öka mer än en gång när den röda färgen upptäcks.

[illegible]

Fyll i tilläggs-koden från det tidigare skapade programmet som visas ovan.

- 99 | Page

Övningsexempel

Grundläggande övningar

1. Med föregående exempelprogram i minnet skapar du ett program som när:
 - a) RÖD färg upptäcks lägger till 1 i variabeln "a"
 - b) GRÖN färg upptäcks subtraherar 1 från variabeln "a"
 - c) VIT färg upptäcks multiplicerar med 2 innehållet i variabeln "a"
 - d) BLÅ färg upptäcks delar med 3 innehållet i variabeln "a"

Medelsvåra övningar

1. Skapa ett program som lagrar hur många rutor i lekmattn REA kan gå framåt. Om till exempel innehållet i den variabel som används är 3 måste REA flytta 3 rutor framåt.

Avancerade övningar

1. Skapa ett program som långsamt ökar hastigheten på REA.

Tips: Du kan använda en slinga och lägga till 1 i en variabel och använda variabeln som hastighetsindikator.

1.11 Felsökning

Uppdatera hårdvara:

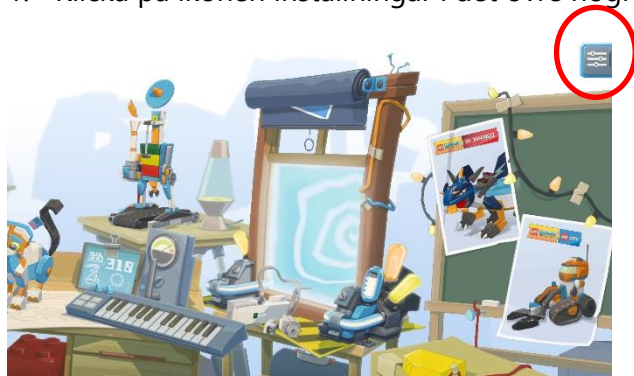
För att få uppdateringar för Lego Boost-plattformen måste den anslutna applikationen först uppdateras från din mobila enhet eller dator. När det finns en firmware-uppdatering kommer appen först att uppdatera dig så snart du ansluter "Lego Boost MoveHub".

Det finns dock fall där en hård återställning av firmware kan vara nödvändig. Situationer där MoveHub inte rör sig i enlighet med programmet. Vår erfarenhet är att den externa motorn gick i otakt med höger eller vänster motor på MoveHub. För att sätta igång en återställning av hårdvaran behöver du bara ansluta MoveHub till appen och sedan hålla ned den gröna knappen i 10 sekunder så återställs hårdvaran.

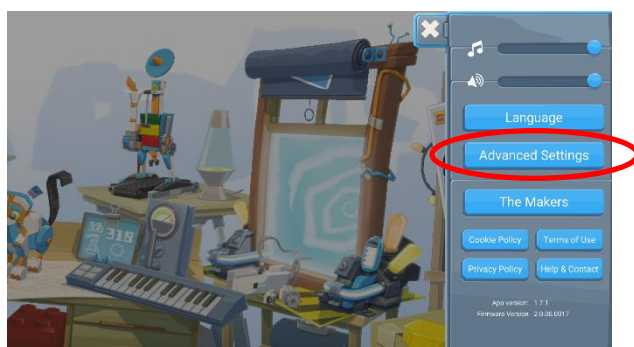
Återställ App:

För att återställa igångsättningen för alla programmeringar måste du följa dessa steg:

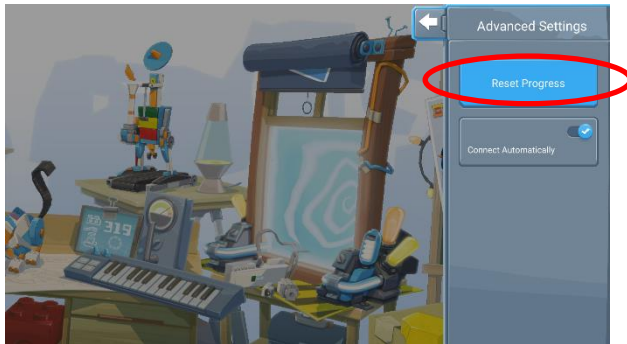
1. Klicka på ikonen Inställningar i det övre högra hörnet i huvudlobbyskärmen



2. Klicka på alternativet avancerade inställningar



3. Klicka på återställ framsteg (Observera att ett varningsmeddelande INTE kommer att ges)



Reservdelar:

Legodelar kan lätt gå förlorade eller förläggas. Det finns olika alternativ när du söker efter lösa delar. Du kan beställa från den officiella Lego-webbplatsen på:

<https://www.lego.com/en-gb/page/static/pick-a-brick>

Alternativt finns det ett stort blomstrande community för att sälja nya och begagnade Lego-delar, två av de mest kända webbplatserna är:

1. <https://www.bricklink.com/v2/main.page>
2. <https://www.brickowl.com/>

Programvara som används för att skapa detta innehåll:

Programvaran som används för att konstruera den digitala modellen av REA är **LeoCAD version 19.01**.

Programvaran som används för att skapa instruktionerna för att bygga REA och dess ändringar är **LPub3D version 2.3.12.0.1356**.

Båda programvarorna kan laddas ner fritt från:

<https://www.ldraw.org/>

Bibliografi

1. LDraw.org (n.d.). What is LDraw?.
Retrieved from: <https://www.ldraw.org/>
2. Lego (n.d.).
Retrieved from: <https://www.lego.com/en-gb/themes/boost/about>
3. Instructables (n.d.). Everything You Need to Know About Colour Sensor.
Retrieved from:
<https://www.instructables.com/id/Everything-you-need-to-know-about-colour-sensors/>
4. Robotsquare (n.d.). Customizable Line Following Tracks that you can print yourself.
Retrieved from: <http://robotsquare.com/wp-content/uploads/2012/11/linefollowtiles.pdf>
5. Roboticlub (n.d.). Color sensor.
Retrieved from: <http://home.roboticlub.eu/en/examples/sensor/color>
6. Remote control vehicle (n.d.).
Retrieved from: https://en.wikipedia.org/wiki/Remote_control_vehicle
7. Robotshop community (2018). Basics: How Do I Control My Robot?.
Retrieved from:
<https://www.robotshop.com/community/tutorials/show/basics-how-do-i-control-my-robot>
8. Sensor (n.d.).
Retrieved from: <https://en.wikipedia.org/wiki/Sensor>
9. Sensor Simple (n.d.).
Retrieved from: <https://simple.wikipedia.org/wiki/Sensor>
10. Tynker coding for kids (n.d.). How to Teach Variables to Kids.
Retrieved from:
<https://www.tynker.com/blog/articles/ideas-and-tips/how-to-teach-variables-to-kids/>

Index

<http://ev3.robotsquare.com/color.pdf>

Följande diagram kan skrivas ut och testas med Lego Boost Color Sensor.

Color Sensor Reference Chart
© Robotsquare.com

