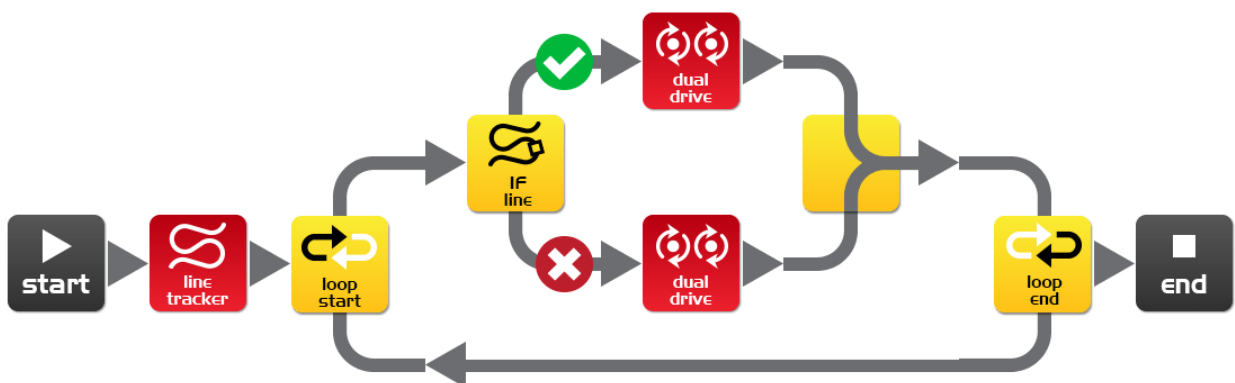


Jouw EdVontuur met Robots

Jij bent een programmeur



Contents

Inleiding.....	3
Beginnen	4
Ontmoet EdWare	8
EdWare icons.....	9
EdVontuur 1- LEDje flashen.....	10
EdVontuur 2 – Beep!!... Beep!!...	12
EdVontuur 3 – Robots maken ook muziek!	13
EdVontuur 4 – Vooruit met de geit	14
EdVontuur 5 – Wat als?	15
EdVontuur 6 – Waarom zo haastig? Chill! Wacht een beetje!.....	16
EdVontuur 7 – Kijk uit voor dat obstakel!	17
Kalibratie detectie obstakels.....	18
EdVontuur 8 – Neem controle!.....	20
TV afstandsbediening barcodes.....	21
EdVontuur 9 – Verandering is goed, laten we variabelen gebruiken!. 23	
EdVentuur 10 – Robotcommunicaties.....	26
Wat nu?.....	29

Inleiding

Edison is je nieuwe robotvriendje waarmee je op een leuke manier kan leren over elektronica, programmeren en robots. Hij heeft alle sensoren, outputs en motoren aan boord die je nodig hebt om je in te leiden in de verbazingwekkende wereld van robots.



Edison, de LEGO compatibele robot

Da's tof, maar wat is een robot eigenlijk?

Goeie vraag! En eigenlijk niet zo gemakkelijk om te beantwoorden... Edison's maker, Brenton O'Brien zegt: *"een robot is een machine die zelfstandig kan werken"*. Dit betekent dat een robot kan denken of zelf beslissingen maken en dat het deze beslissingen ook zelf kan uitvoeren. Vele andere mensen gebruiken een andere omschrijving voor robots, maar wij houden wel van deze omdat ze leuk is, simpel, en overeen komt met wat je gaat leren.

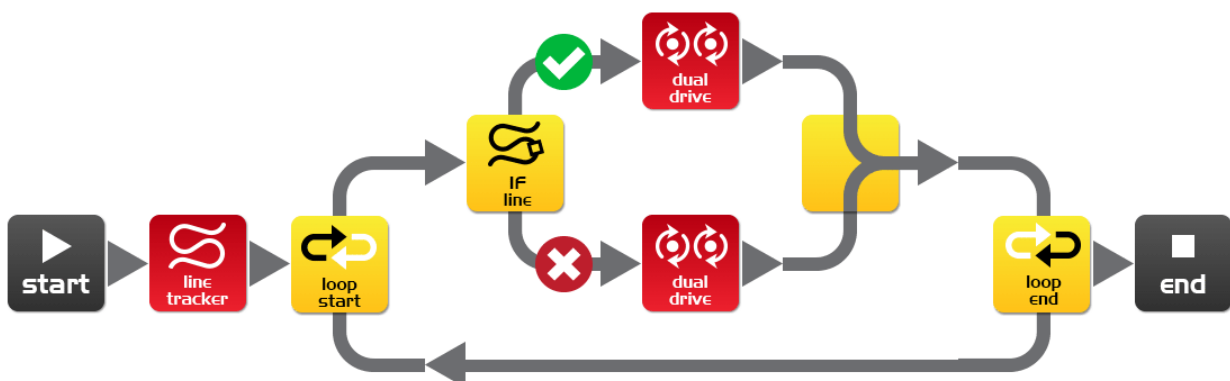
Robots zouden niet bestaan zonder elektronica. Ook Edison heeft z'n eigen elektronica aan boord: die kan je zien onder zijn doorschijnende bovenkant. Het heeft weerstanden, condensatoren, transistors, motoren en nog veel meer. Het belangrijkste elektronica-onderdeel is echter Edison's microcontroller.



Edison's microcontroller

Je kan de microcontroller beschouwen als Edison's hersenen. Het is waar al het 'denken' gebeurt. Edison's microcontroller lijkt erg op de processor chip die je ook in je computer vindt, enkel is het veel kleiner. En net als de processor in je computer bevat Edison's microcontroller ook programma's. De programma's zorgen er voor dat Edison beslissingen kan maken en zelf kan 'denken'.

Het coolste van Edison, en wat je zo meteen gaat leren, is dat **JIJ** Edison's programma's kan schrijven! Jij kan Edison zeggen hoe het moet denken en hoe het zich moet gedragen en reageren op zijn omgeving. Edison programmeren is verbazend eenvoudig. Hier is een voorbeeld van een programma waarmee je Edison kan zeggen een lijn te volgen.



Een eenvoudig programma dat Edison zegt een lijn te volgen

Beginnen

Voor we Edison kunnen programmeren, moeten we een paar dingen klaarzetten. Dit is wat we gaan doen:

1. Maak Edison klaar
2. Leer Edison kennen
3. Installeer 'EdWare' de software van Edison
4. Controleer of alles werkt door een testprogramma te downloaden

Maak Edison klaar



Zorg dat de batterijen er juist in zitten

Open het compartiment en neem de programmeerkabel eruit. Steek nu 4 'AAA' batterijen erin. Kijk naar de tekening op de klep om ervoor te zorgen dat je de batterijen er op de juiste manier in steekt. Klik de klep er terug op.

Als je het nog niet hebt gedaan, plaats nu de banden op de wielen.



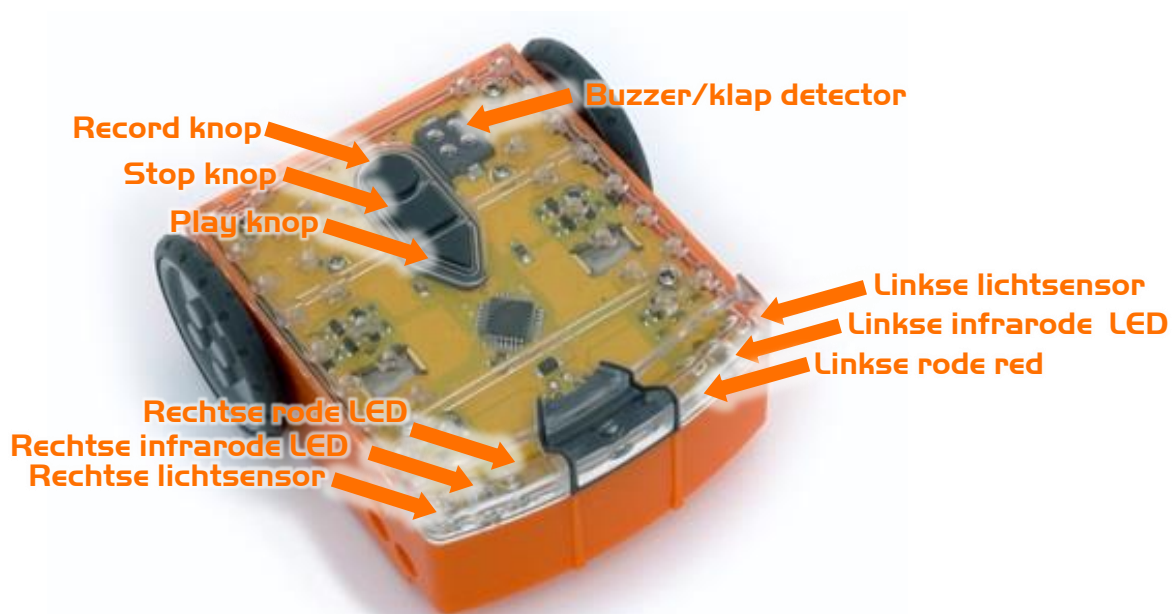
Verschuif de schakelaar naar het 'on'-symbool

Schakel Edison aan door de aan/uit knop te verschuiven naar de on-positie. De rode LEDs gaan nu beginnen te flikkeren.

Edison is klaar om te beginnen!

Leer Edison kennen

Om Edison te gebruiken, moet je weten waar al zijn sensoren zijn en wat zijn knoppen doen. Kijk op onderstaande afbeelding. Het kan zijn dat je op later tijdstip terugkeert naar deze tekening.



De knoppen en sensoren van Edison leren kennen

Play knop – Start het programma

Stop knop – Stop het programma

Record knop – 1 keer drukken = download het programma, 3 keer drukken = lees barcode.



De aan/uit knop en de lijn-volg-sensor

De lijn-volg-sensor bestaat uit 2 delen: een rode LED en een lichtsensor. De rode LED schijnt op de grond. Als de grond wit is en dus het licht weerkaatst, zal de lichtsensor meer licht aflezen. Als de grond zwart is, zal er minder licht gereflecteerd worden. De lichtsensor zal dus minder licht aflezen.

De EdComm kabel wordt gebruikt om je programma naar Edison te downloaden. Steek hem hiervoor in de poort van de hoofdtelefoon op je computer of tablet.



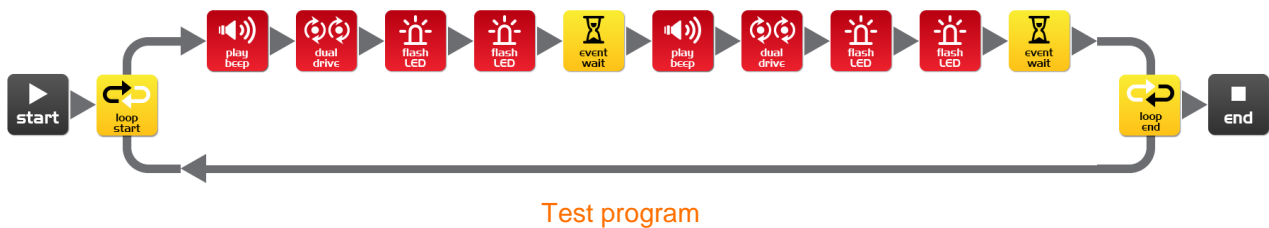
EdComm programmeerkabel

Installeer EdWare

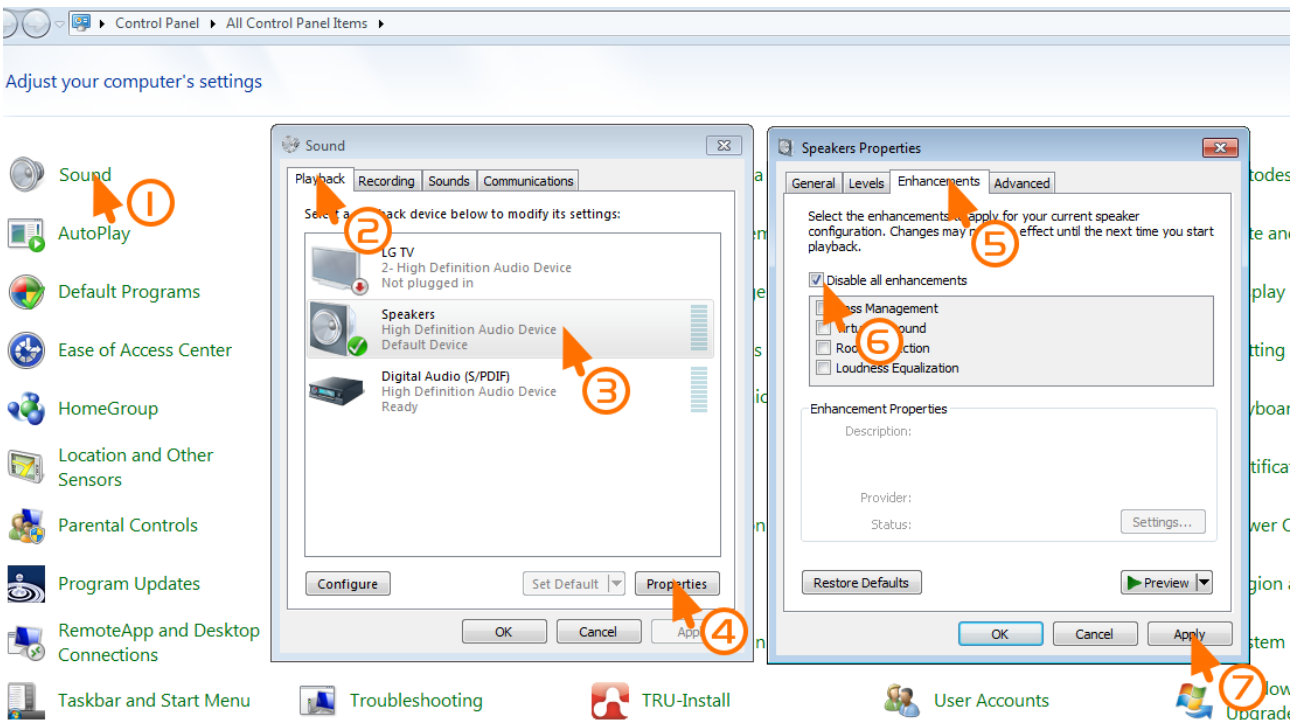
Het EdWare programma is beschikbaar voor Windows, Mac, Linux, iOS, Android en Raspberry Pi. Surf naar meetedison.com/downloads om de installatiebestanden te downloaden. De instructies om het programma EdWare te installeren op je besturingssysteem kan je daar ook lezen.

Een programma downloaden

Wanneer je EdWare hebt geïnstalleerd op je computer of tablet open je het bestand 'TestProgram.edw' (File>open: EdWare/My Programs). Een programma zoals hieronder wordt getoond.



Verbind de EdComm kabel met de poort voor de hoofdtelefoon op je computer of tablet en draai het volume tot het maximum. Wanneer je Windows gebruikt, check dan of de Geluids aanpassingen uit staan. Volg de instructies hieronder om dit na te gaan.



Geluids aanpassingen uitschakelen in Windows 7

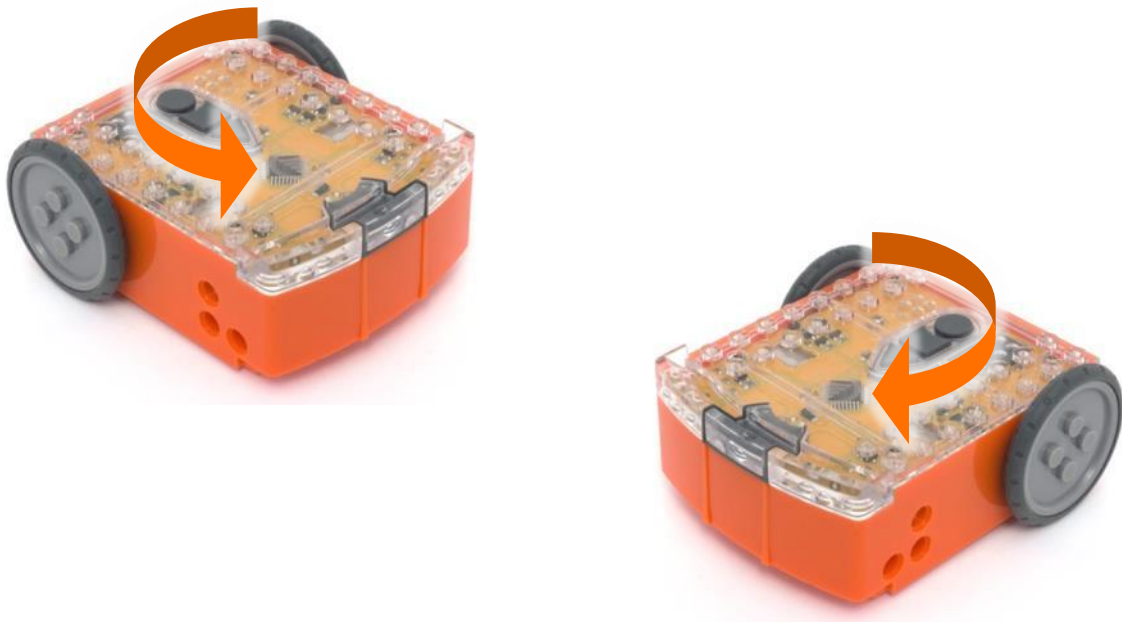
Stop de andere kant van de EdComm kabel in de Edison zoals op de foto.



Om het testprogramma te downloaden volg de volgende stappen:

1. Druk éénmaal op de ronde Record knop op Edison
2. Klik in EdWare op de 'Program Edison' knop en dan op 'Start Download'
3. Druk op de driehoekige Play knop op Edison om het programma te starten.

Edison zal nu het testprogramma afspelen. Het draait naar links en rechts met flikkerende lichten en maakt geluid.



Ontmoet EdWare

Voor we ons verdiepen in EdVontuurs, gaan we een snelle rondleiding doen van EdWare.

Zo ziet EdWare voor Windows eruit. EdWare van andere Operating Systems ziet er vrij gelijkaardig uit.

The screenshot shows the Edison EdWare software interface. On the left is the 'Iconenbibliotheek' (Icon Library) with a 'control' tab. It contains icons for 'flash LED', 'play beep', 'play music', 'detect obstacle', 'single drive', and 'dual drive'. The 'flash LED' icon is highlighted with an orange arrow and the text 'Icoontje is geselecteerd en kan bewerkt worden'. The main workspace, labeled 'Programmeergedeelte' (Programming Area), shows a sequence of icons: 'start', 'flash LED', 'play beep', and 'end'. An orange arrow points to the 'end' icon with the text 'Een eenvoudig programma met twee icoontjes'. At the bottom, there are three panels: 'Flash LED Properties' (labeled 'Eigenschappen van het icoontje'), 'Help' (labeled 'Hulp bij het icoontje'), and 'Variables' (labeled 'Variabelen'). The 'Flash LED Properties' panel shows 'Control: Left_LED', 'LED Setting: Off', and 'Variable: <-Constant'. The 'Variables' panel has a table with columns 'Name', 'Range', and 'Initial Value', and a row with '<NEW>'. The 'Help' panel contains the text: 'Turn an LED on or off using either a selection from the drop down box or by using a variable 0 = off, 1 = on.'

Om te starten met programmeren moet je icoontjes van links nemen en ze naar het programmeergedeelte rechts slepen. Je moet de icoontjes tussen 'start' en 'end' plaatsen.

Selecteer een icoontje en pas de instellingen aan in het de icoontjes instellingen box om in te stellen hoe Edison op dat icoontje moet reageren.

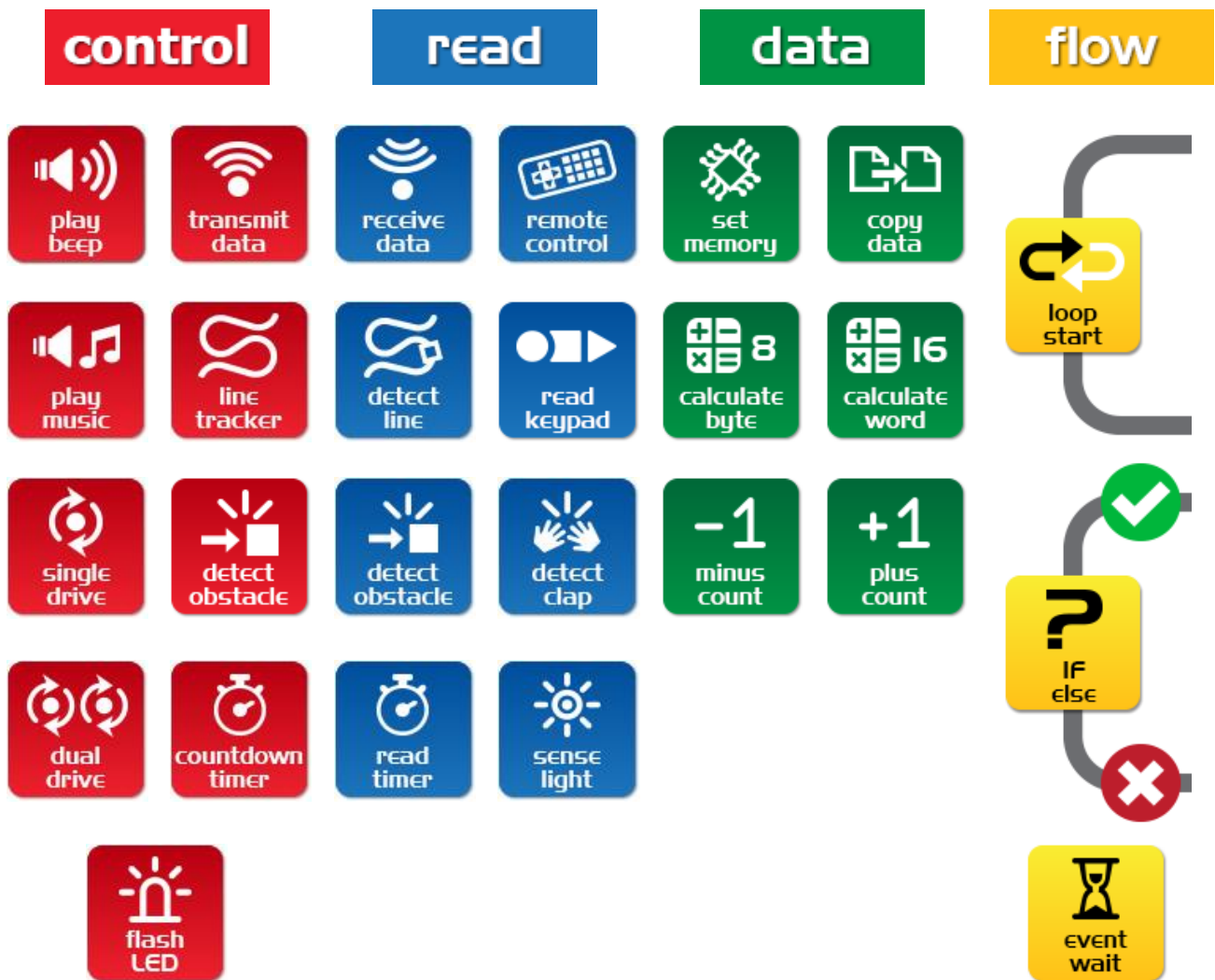
Je kan de hulptekst gebruiken (in het Engels) om je te helpen bij het programmeren. Alles wat je moet weten over een icoontje kan je hier terugvinden.

In de sectie van de variabelen kan je kleine stukjes van het geheugen van Edison maken en bekijken. Hier gaan we later nog meer over zien!

EdWare icons

Er zijn vier types van iconen in EdWare. Dit zijn de controle-iconen (rood), lees-iconen (blauw), data-iconen (groen) en stroom-iconen (geel).

In dit EdBook gebruiken we bijna elk icoon minstens één keer. Sommige of de meer geavanceerde iconen, zoals de controle iconen, komen aan bod in de verdere EdBooken. Voor meer informatie rond alle iconen lees je de EdWare Programmeer Handleiding.

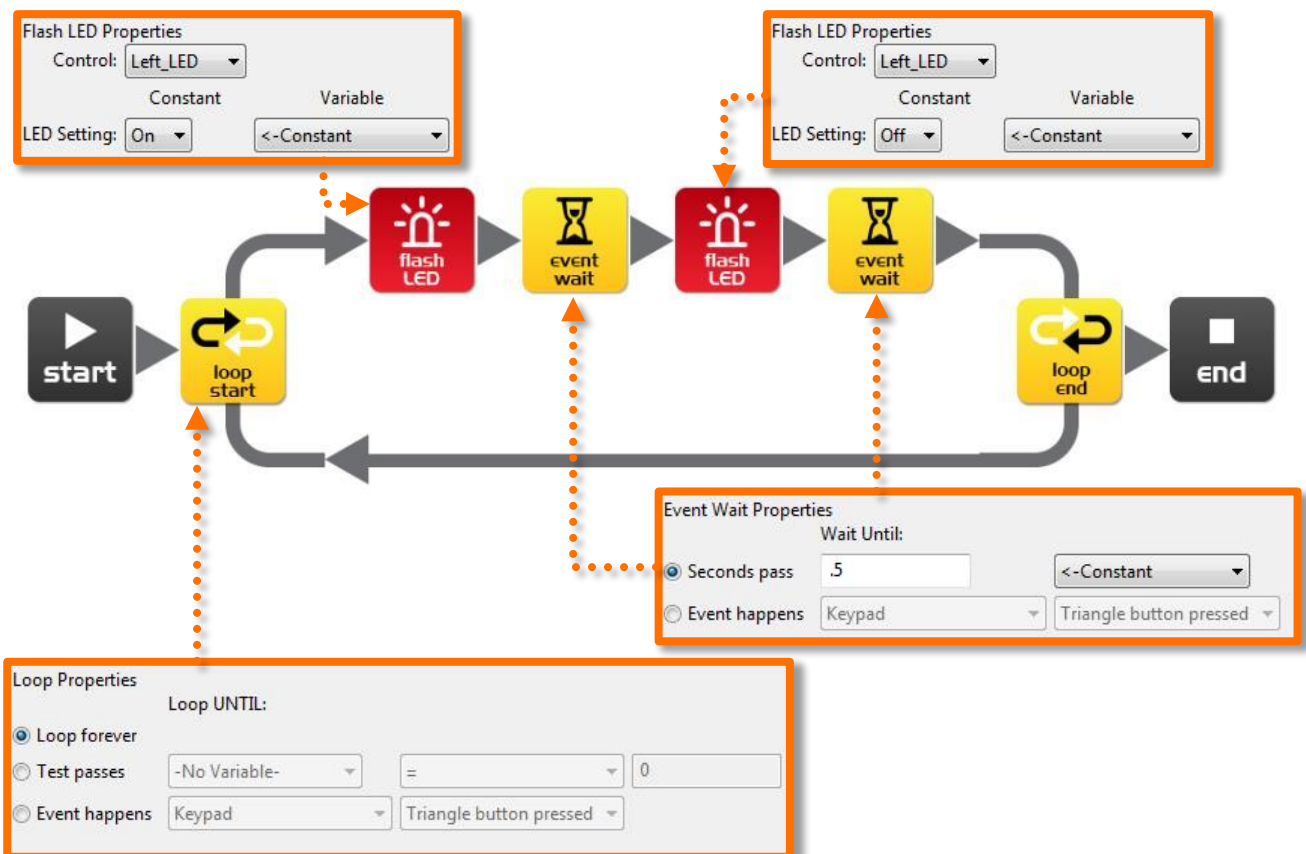


EdVontuur 1 - LEDje flashen

Simpele lus om een LEDje te laten flashen

Het traditionele eerste programma om te maken is om een LED lampje te laten flashen. Dit is een heel simpel programmaatje en (zoals de naam al liet vermoeden) zal het een LED lampje aan- en afzetten.

Sleep de icoontjes en stel het programma samen zoals je dat in de tekening ziet staan. Op elk van de icoontjes moet je ook eens klikken zodat je de "properties" onderaan kan juist



zetten, zoals getoond in de tekening.

Hoe het werkt

De microcontroller van Edison (z'n brein) volgt elk icoontje stap voor stap in de richting van de pijltjes. Laten we zelf even de stappen van het bovenstaande programma doorlopen in de juiste volgorde:

Stap 1: het programma begint bij het start icoon

Stap 2: het programma volgt de pijl die vertrekt de top van het "loop start" icoon.

Stap 3: het LED lampje wordt aangezet met het met het "flash LED" icoon

Stap 4: het programma wacht 0.5 seconden lang bij het "event wait" icoon (terwijl de LED aanblijft)

Stap 5: de LED lamp wordt afgezet door het "flash LED" icoon

Stap 6: het programma wacht 0.5 seconden lang (terwijl de LED afstaat)

Stap 7: wat hier gebeurt is erg belangrijk! In plaats van de pijl te volgen die rechts naar het "end" icoon loopt, volgt het programma de pijl naar onder, die helemaal terugloopt naar het "loop start" icoon. Het programma loopt terug omdat de "loop properties" op "loop forever" stonden. Daarom begint het programma opnieuw naar het eerste "flash LED" icoon, zet het opnieuw aan, en doorloopt opnieuw alle stappen zoals hierboven beschreven. Dit blijft eeuwig duren! Of tot de batterijen op zijn...

Downloaden en spelen

Connecteer de EdComm kabel van de Edison naar de koptelefoon aansluiten op je computer of tablet. Klik op de **Program Edison** knop, en vervolgens op de (ronde) record knop die op de Edison staat. Nu kan je klikken op **Start Download**.

Druk nu op de (driehoekige) play knop and de linker LED zal aan- en uitgaan.

Proficiat! Je hebt zojuist je eerste Edison programma geschreven en gedownload.

Experimenteren maar

Probeer eens om de wait properties te veranderen of op meer "flash LED" iconen toe te voegen. Kan je een cool flash patroon maken?

EdWeetje

L.E.D. staat voor **L**ight **E**mitting **D**iode. In het Nederlands betekent dat licht uitstralende diode.

In tegenstelling tot de originele gloeilamp die Thomas Edison (geen nonkel van de robot) heeft uitgevonden, heeft een LED geen gloeidraad die moet opwarmen. LEDs gebruiken halfgeleiders net zoals de chips in computers.

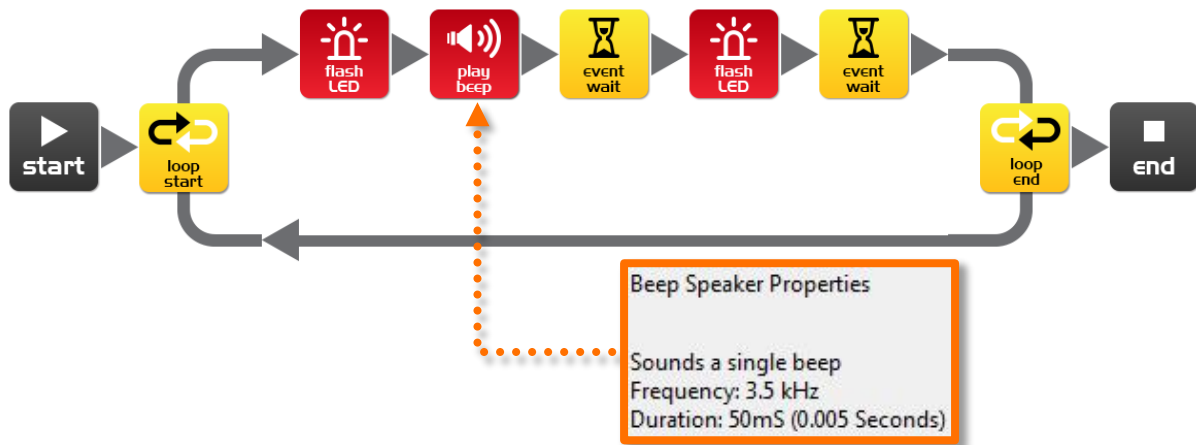
LEDs hebben als voordeel dat ze langer meegaan, meer robuuster zijn en veel minder stroom gebruiken.

Dus als je volgende keer een briljant idee hebt, zeg dan zomaar dat er een lampje ging branden. Zeg liever dat er een ledje ging branden!

EdVontuur 2 - Beep!!... Beep!!...

Voeg geluid toe aan het vorige programma

Sleep het “play beep” icoon in het programma zoals hieronder weergegeven. “Play beep” laat een kort piepje van 50 milliseconden (0,05 seconden) horen. Je kan geen eigenschappen instellen van dit blokje.



Hoe het werkt

Dit programma gaat net als het vorige steeds rond en rond in een lusje terwijl het telkens elk icoontje herhaalt. Het programma is net hetzelfde als het vorige, enkel hoor je nu ook een piepje telkens de LED aan gaat.

Experimenteren maar

Probeer extra “play beep” iconen toe te voegen, verander de tijd in “event wait”, en voeg meer “flash LED” iconen toe. Cool! Je kan nu geluid toevoegen aan je knipperende lichtinstallatie!

EdWeetje

Luidsprekers maken geluid door elektrische signalen om te zetten in kleine voor- en achterwaartse bewegingen. Deze bewegingen veroorzaken kleine, snelle veranderingen in de luchtdruk: dit noemen we geluid.

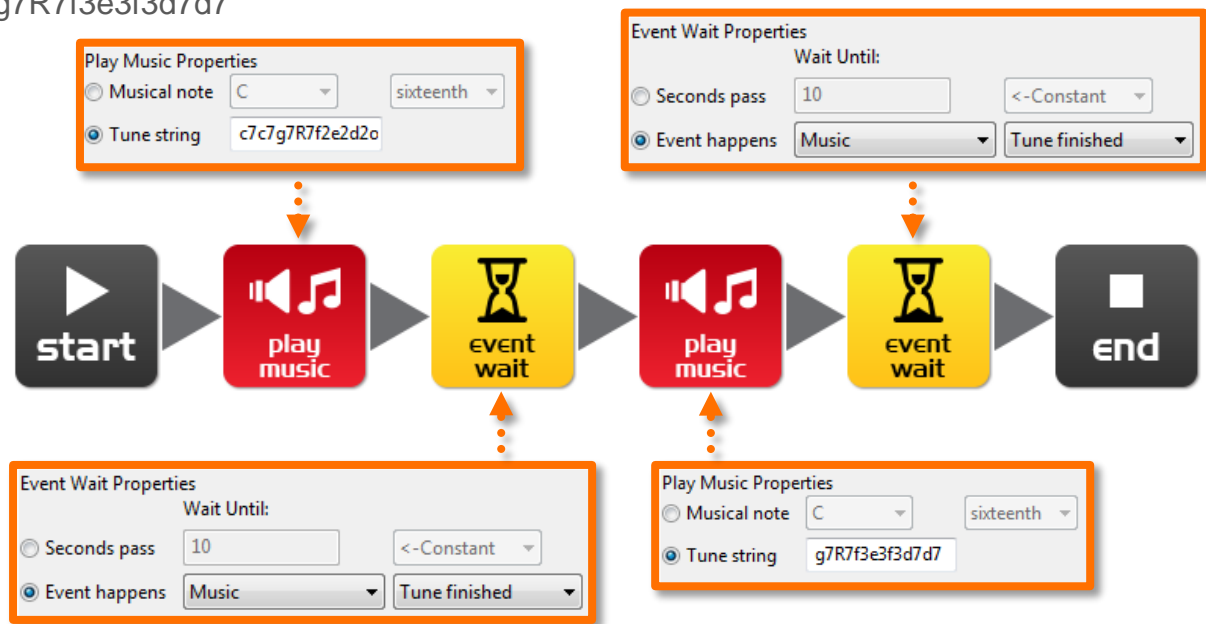
De luidspreker van Edison is een beetje anders dan de luidsprekers die je normaal in een radio vindt. Edison werkt met een piëzo-elektrische luidspreker: die verbruiken heel weinig energie en zijn goedkoop. Bovendien kunnen ze makkelijk in de andere richting werken door geluid om te zetten in een elektrisch signaal. Dat gaan we later nog gebruiken om Edison te laten reageren op geluidscommando's.

EdVontuur 3 – Robots maken ook muziek!

Laten we een deuntje spelen

Edison's kleine piëzo-luidspreker kan een hele reeks muzieknoden afspelen. Deze kan je makkelijk programmeren met het "play music" (speel muziek) icoon. Laat ons beginnen met muziekprogrammaatje hieronder.

De "Tune string" (Deuntjestekst) eigenschap in het eerste "play music" icoon is: `c7c7g7R7f2e2d2o7o7g7R7f3e3d3o7o7`. De "Tune string" in het tweede "play music" icon is: `g7R7f3e3f3d7d7`



Hoe het werkt

Het "play music" icoon bevat een "Tune string" (Deuntjestekst) – meer daarover later. Het "event wait" icoon wacht tot het deuntje klaar is. Het volgende "play music" en "event wait" icoon doen hetzelfde. Er werden 2 "play music" iconen gebruikt omdat het deuntje te lang is om in 1 "play music" icoon te passen.

Kan jij raden wat de "Tune string" is?

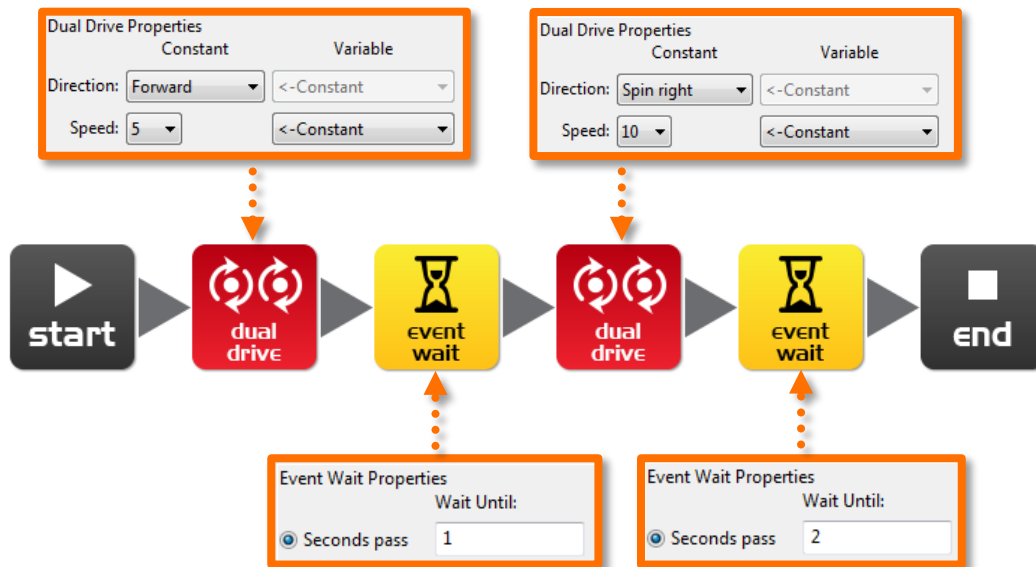
Een "Tune string" ziet er als volgt uit: "ndndndndndnd..." waarbij "n" een muzieknoot voorstelt uit onderstaande tabel en "d" een tijd is van 0 tot 7 uitgedrukt in 1/20 van een seconde. Je kan maximaal 16 noot/tijd paren gebruiken per "play music" icoon.

Teken (n)	noot	Teken (n)	noot	Teken (n)	noot
m	La (A), 6 ^{de} octaaf	d	Re (D)	g	Sol (G)
M	La kruis (A#)	D	Re kruis (D#)	G	Sol kruis (G#)
n	Si (B)	e	Mi (E)	a	La (A)
c	Do (C), 7 ^e octaaf	f	Fa (F)	A	La kruis (A#)
C	Do kruis (C#)	F	Fa kruis (F#)	b	Si (B)

EdVontuur 4 - Vooruit met de geit

Rijden met de Edison

Edison heeft wielen, dus tijd om die eens te gebruiken! Sleep twee keer een "dual drive" icoon en twee "wait" iconen zoals je in de tekening ziet. Vergeet ook niet om de properties correct te zetten.



Hoe het werkt

Het "dual drive" icoon bestuurt beide motors die de wielen aandrijven. Het eerste "dual drive" icoon staat op "Forward" (voorwaarts) en met snelheid 5 (halve snelheid). Het "wait" icoon daarna staat op 1 seconde, dus hier wacht het programma 1 seconde lang. Terwijl het programma wacht draaien de wielen nog steeds voorwaarts. Het "dual drive" icoon daarna verandert de richting van Edison in "spin right" (naar rechts draaien) aan snelheid 10 (volle snelheid). Het "wait" icoon tenslotte wacht 2 seconden lang, terwijl Edison maar rond blijft draaien. Eens de 2 seconden gepasseerd zijn gaat het programma naar het "end" icoon en is 't gedaan!

Experimenteren maar

Dit is nogal een simpel rij-programma. Voeg gerust nog rij-instructies en "wait" icoontjes toe. Kan je Edison laten dansen?

Uitdaging

Maak met LEGO steentjes een baan waar de Edison tussen kan. Schrijf dan een programma zodat Edison de baan kan doorlopen zonder de LEGO te raken.

EdWeetje

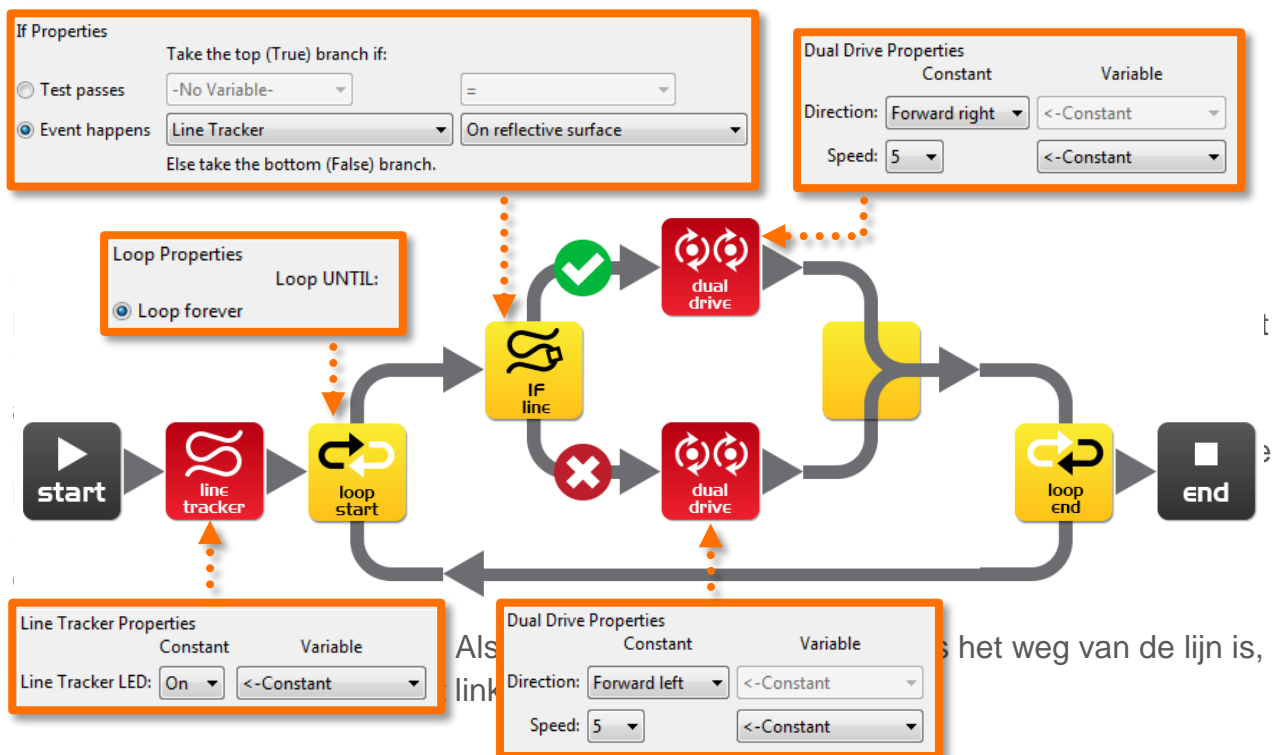
Er zijn verschillende manieren voor de robot om zich voort te bewegen, sommige kunnen zelfs wandelen. Edison gebruikt een systeem genaamd de "differential drive" en dat is het meest voorkomende systeem voor robots. Dat is omdat het systeem toelaat om de robot in elke richting te laten bewegen met een minimum aan mechanische onderdelen.

EdVontuur 5 - Wat als?

Laat de Edison zelf iets beslissen

Zoals we in de inleiding zeiden, moet een robot zelf kunnen denken of beslissingen maken, en vervolgens die beslissing uitvoeren. Nu gaan we zien hoe we dat kunnen programmeren met het "IF" icoon.

Maak dit programma en download het naar Edison. Zet de robot vlakbij een dikke zwarte lijn op een wit oppervlak. Druk de (driehoekige) knop en je zal zien dat het de lijn volgt.



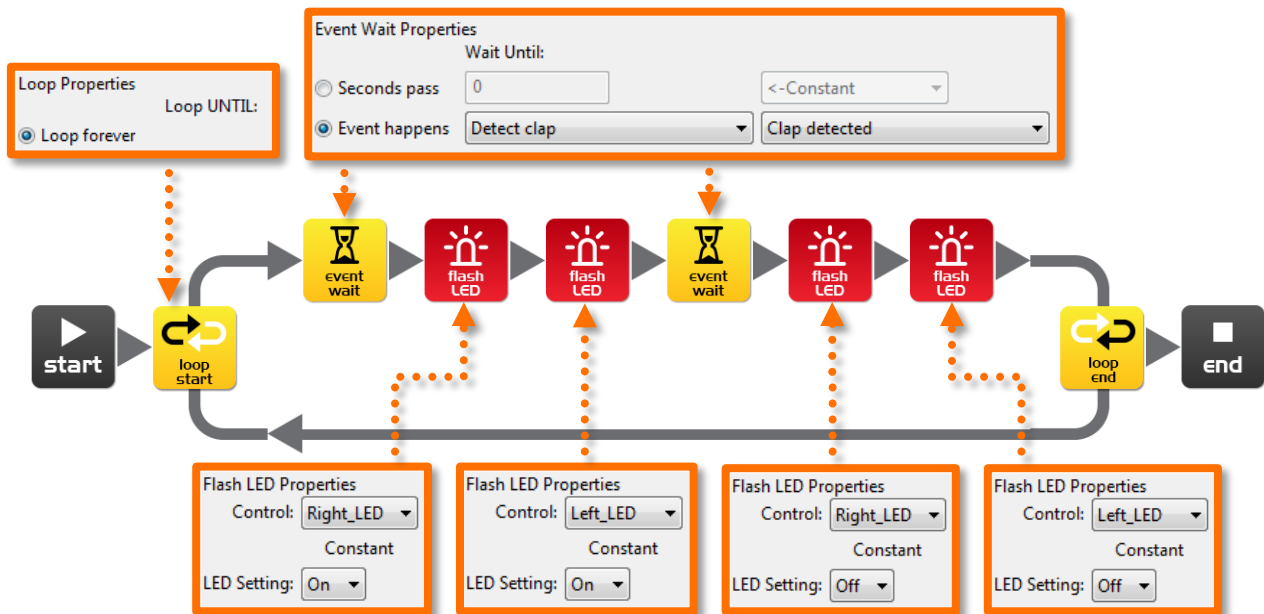
EdWeetje

Dit simpel programmaatje demonstreert hoe een robot een beslissing kan maken. Hoe slim kan een robot worden? Wetenschappers begrijpen nog steeds niet volledig hoe de menselijke hersenen werken, zij gaan nu te rade bij computer specialisten om te begrijpen wat ze ontdekt hebben. *Denk jij dat jouw hersenen gewoon een ingewikkelde computer zijn?*

EdVontuur 6 - Waarom zo haastig? Chill! Wacht een beetje!

Maak kennis met het “event” in het “event wait” icoon

Edison kan wachten op allerlei gebeurtenissen. Zo kan je je programma pauzeren tot er iets specifiek gebeurt. Het volgende programma maakt gebruik van Edison’s klapsensor:



Hoe het werkt

We hebben opnieuw een lus, dat ken je ondertussen al. Het eerste icoon in de lus is een “event wait” icoon dat wacht tot een klap (luid geluid) gedetecteerd wordt. Zodra dit gebeurt gaat het programma verder, zet het de linker- en rechter LED aan en komt het een “event wait” icoon tegen met dezelfde instellingen. Wanneer opnieuw een klap gedetecteerd wordt gaat het programma verder, doet het beide LEDs uit en herhaalt de lus zich.

Belangrijk!

De geluidssensor wordt overdonderd met geluid als de motoren draaien. Je kan dus geen klap detecteren terwijl de Edison rijdt.

EdWeetje

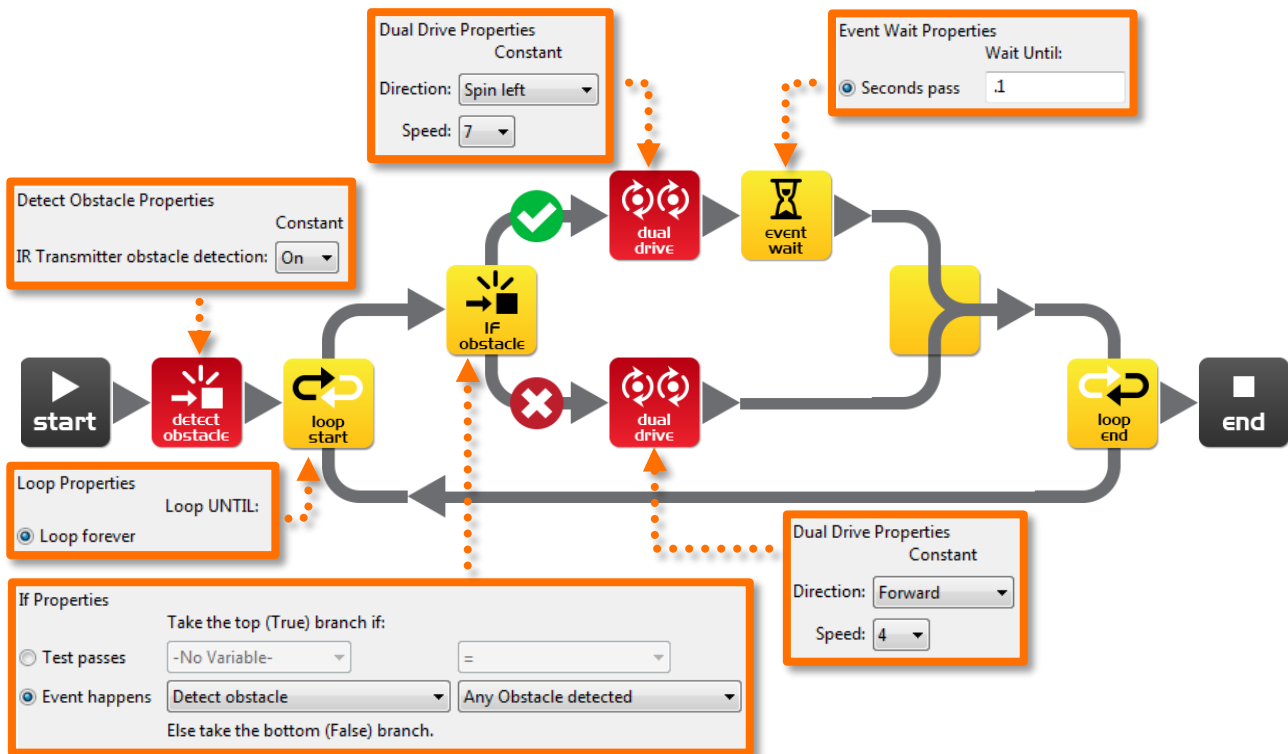
Edison gebruikt een piëzo-elektrische luidspreker om zowel geluid te maken als te detecteren. Piëzo-elektrische luidsprekers hebben 2 plaatjes die gescheiden worden door keramisch materiaal. Als er een elektrisch signaal op de plaatjes gezet wordt beginnen ze te bewegen, waardoor ze geluid beginnen te maken. Ze werken ook omgekeerd: als de plaatjes geluid waarnemen of als je ze laat trillen dan maken ze een elektrisch signaal.

De naam ‘Piëzo’ komt uit het Grieks en betekent zo veel als ‘samendrukken’.

EdVontuur 7 - Kijk uit voor dat obstakel!

En nu een beetje zelfstandig rijden

Edison is uitgerust met een obstakel detector, zodat het hindernissen kan waarnemen en vermijden. Hier is een simpel programma dat dat kan:



Hoe het werkt

Vooraleer aan de oneindige lus te beginnen, schakelt het programma de obstakel detectie aan. Dit zorgt ervoor dat Edison een infrarood (IR) licht uitzendt van 2 LEDs, ééntje links en ééntje rechts. Tussen de LEDs zit een infrarood sensor. De sensor detecteert wanneer IR licht wordt gereflecteerd door een obstakel. Als het IR licht wordt gereflecteerd van links, dan is de obstakel links. Als het IR licht wordt gereflecteerd van rechts, dan bevindt de obstakel zich rechts.

Het "IF" icoon vraagt of er obstakels zijn gedetecteerd. Als het antwoord nee is, volgt het programma de pijl naar onder, via het rode kruisje en Edison rijdt vooruit. Als het antwoord ja is, volgt het programma de pijl naar boven, via het groene vinkje. Edison draait dan naar links voor 0,1 seconden. [Zie volgende pagina voor kalibratie.](#)

Experimenteren maar

Probeer een obstakel te detecteren langs links en rechts. Kijk of je meer "IF" icoontjes kan toevoegen en Edison naar links kan doen gaan om obstakels langs rechts te mijden en naar rechts om obstakels naar links te mijden.

EdWeetje

Ik ben er zeker van dat je al gehoord hebt robot stofzuigers. Misschien heb je ze zelfs al gezien. Ze gebruiken dezelfde IR systemen dan Edison om obstakels te zien. 'Roomba' heeft 2 van deze detectoren. Eén is helemaal hetzelfde dan Edison om obstakels te detecteren, en de andere is een 'klif detector' en kijkt naar de grond voor de robot om ervoor te zorgen dat de robot niet van de trap valt.

Kalibratie detectie obstakels

Je kan de gevoeligheid van Edison's obstakel detectie systeem. Door het meer gevoelig te maken kan het obstakels verder weg detecteren. Door het minder gevoelig te maken zal het enkel obstakels detecteren die dichtbij zijn.

Lees de barcode

1. Plaats Edison aan de rechterkant van de barcode.
2. Druk de record (ronde) knop 3 keer in.
3. Edison zal vooruit rijden en de barcode scannen.



Barcode – Kalibreer obstakeldetectie

Zet maximale gevoeligheid

Scan eerst de barcode hierboven en druk dan op de play (rechthoekige) knop. Edison is nu in kalibratie modus. Verwijder alle obstakels in de buurt van Edison.

De linker gevoeligheid wordt eerst gekalibreerd.

1. Druk meerdere keren op de play knop (dit verhoogt de gevoeligheid) tot de linker rode LED flinkt.
2. Druk meerdere keren op de record (ronde) knop (dit verlaagt de gevoeligheid) tot de LED helemaal stopt met flinken.
3. Druk op de stop (vierkante) knop om de rechterzijde te kalibreren.
4. Druk meerdere keren op de play knop tot de rechtse LED flinkt. Druk dan meerdere keren op de record knop tot de LED helemaal stopt met flinken.
5. Druk op de stop knop om de kalibratie af te ronden.

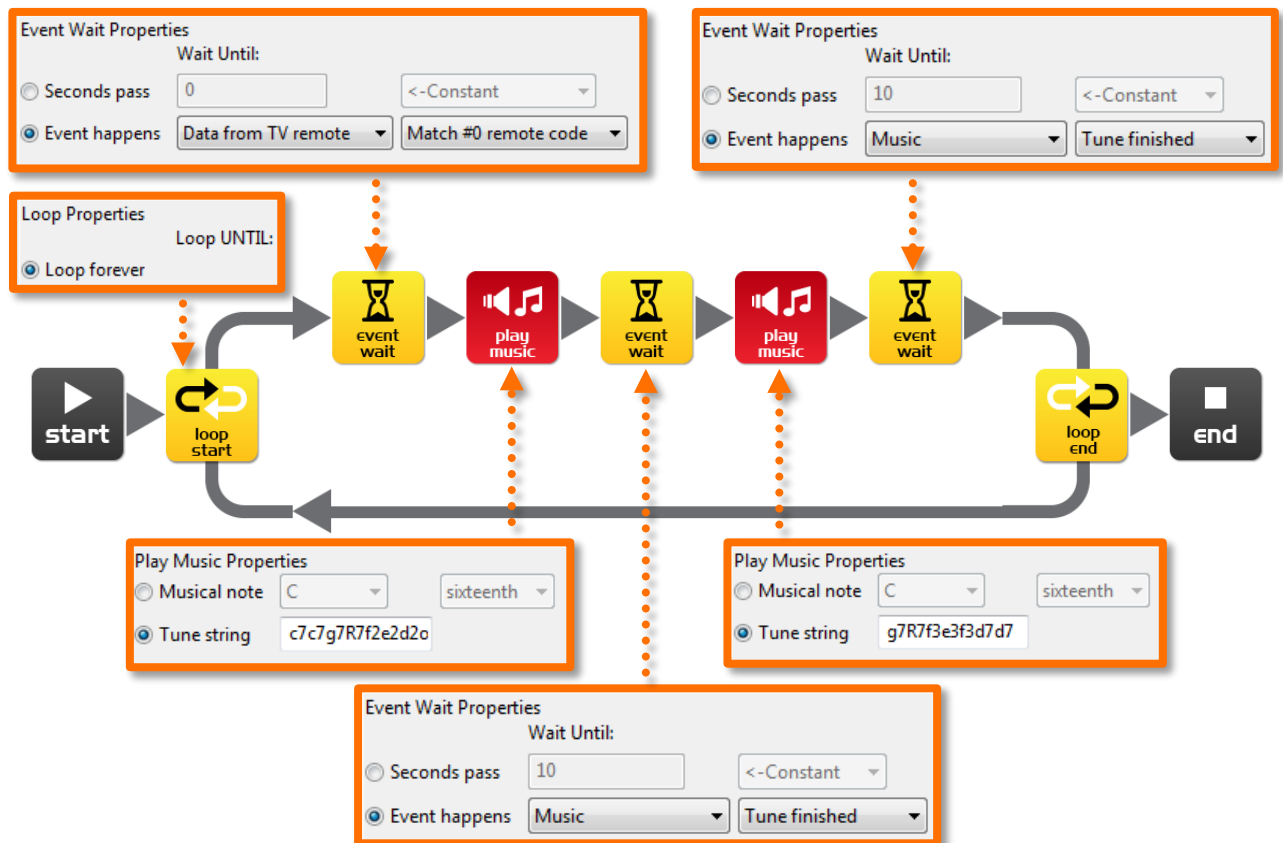
Aangepaste gevoeligheid

Je kan de afstand van de obstakels die moeten gedetecteerd worden aanpassen door een obstakel op die afstand voor Edison te plaatsen en stappen 1 tot en met 5 opnieuw te doorlopen.

EdVontuur 8 - Neem controle!

Gebruik je afstandsbediening!

Gebruik een TV of DVD afstandsbediening om Edison te bedienen en speel het deuntje van Star Wars op je commando. Schrijf het volgende programma. Merk op dat het programma "Play Music" en "Event Wait"-blokken gebruikt.



Maak Edison klaar

Voor je het programma naar Edison stuurt, ga naar de volgende pagina en scan de barcode #0. Download nu je programma naar Edison.

Hoe het werkt

Het programma gaat direct in een loop, maar het geraakt niet ver. Het "Event Wait" icoon laat het programma niet verder lopen totdat Edison een infrarood code #0 heeft ontvangen. Wanneer deze is ontvangen, gaat het programma verder en speelt het Star Wars deuntje.

EdWeetje

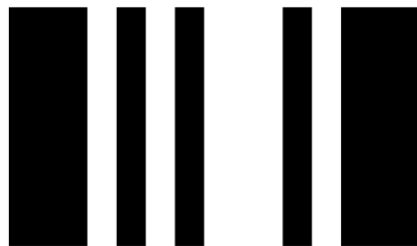
Edison leert de infrarode commando signalen van je TV/DVD afstandsbediening. Deze worden bewaard in het geheugen. Wanneer Edison een nieuw commando detecteert en ontvangt, vergelijkt hij het signaal met deze in het geheugen. Als deze hetzelfde is, wordt deze functie geactiveerd.

TV afstandsbediening barcodes

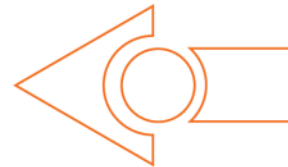
Edison kan reageren op een TV/DVD afstandsbediening in een programma. Hier zijn de barcodes met hun ID nummers om te gebruiken in EdWare. Merk op dat deze dezelfde barcodes zijn dat je kan gebruiken om Edison te besturen door je afstandsbediening.

De barcodes lezen

1. Plaats Edison aan de rechterkant van de barcode.
2. Druk de record (ronde) knop 3 keer in.
3. Edison zal vooruit rijden en de barcode scannen.
4. Druk op een knop op je TV/DVD afstandsbediening om deze functie te activeren.



Barcode – Afstandsbediening code #0



Barcode – Afstandsbediening code #1

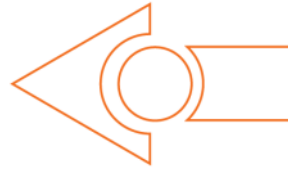


Barcode – IR leer 'bocht rechts' #2

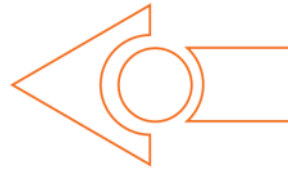




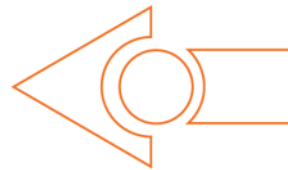
Barcode – IR leer 'bocht links' #3



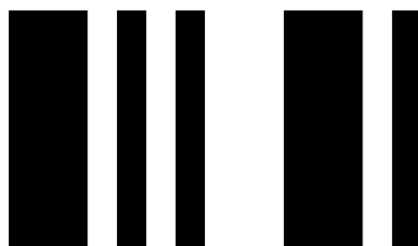
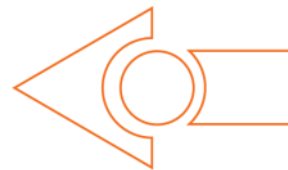
Barcode – IR leer 'draai rechtsom' #4



Barcode – IR leer 'draai linksom' #5



Barcode – IR leer 'piepje' #6



Barcode – IR leer 'deuntje' #7



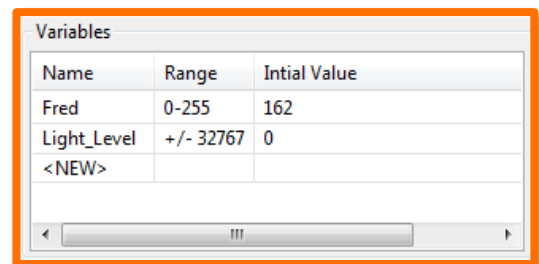
EdVontuur 9 - Verandering is goed, laten we variabelen gebruiken!

Edison kan je spullen bewaken

We kunnen Edison's lichtsensoren gebruiken om een alarm te activeren. Dit kunnen we toepassen als kast alarm. Plaats Edison met het geladen programma in een kast. Als iemand de kast opent, valt het licht in de kast en zal Edison een alarm afspelen.

Voor we het programma bekijken, moet je begrijpen wat een variabele is en hoe we deze kunnen gebruiken.

Een variabele is een klein stukje van het computergeheugen dat we kunnen gebruiken om data in te bewaren. Wat variabelen zo nuttig maakt, is dat deze data kan veranderd worden terwijl het programma loopt.



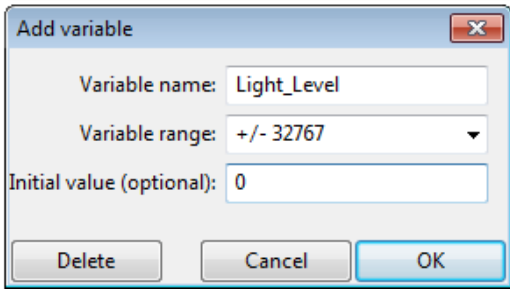
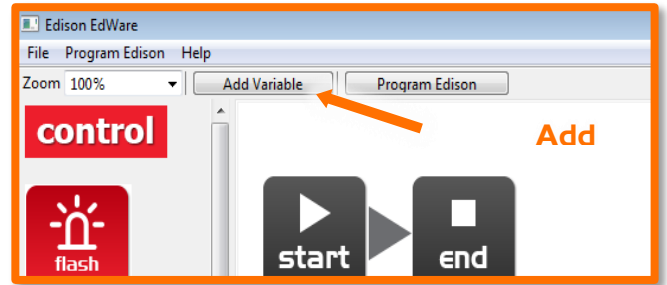
Name	Range	Initial Value
Fred	0-255	162
Light_Level	+/- 32767	0
<NEW>		

Variabelen bewaren getallen zoals 10, 106, 1482, enzovoort en laten een computer programma toe om berekeningen uit te voeren. Hierin is een computer erg goed.

Edison heeft 2 soorten van variabelen, 'bytes' en 'words'. Een 'byte' variabele kan getallen bewaren van 0 tot en met 255. Een 'word' variabele kan getallen bewaren van -32767 tot en met 32767. Vreemde snuiters die computerwetenschappers: in een 'word' kan je dus geen woorden bewaren, maar grotere getallen.

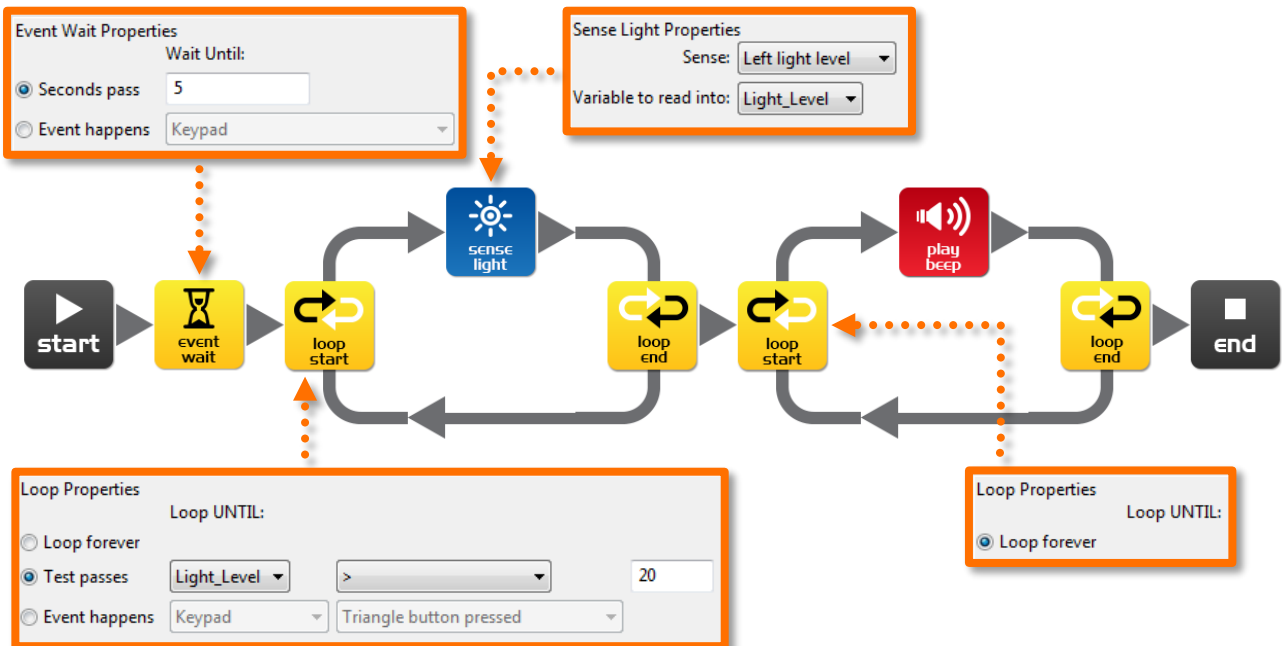
Om het werken met variabelen gemakkelijk te maken, geven we ze namen. Dit helpt ons mensen welke informatie we erin bewaren. In EdWare kan je de variabelen benoemen zoals je wilt. Je kan er één de naam Fred geven, maar dat is misschien niet zo'n handige naam om te weten wat je erin bewaart. Een betere naam zou misschien Lichtsterkte zijn. Dit maakt het erg gemakkelijk om te onthouden welke variabele gebruikt is voor wat en wat erin bewaart wordt.

Nu je weet wat variabelen zijn gaan we er zelf aanmaken in EdWare voor ons lampjes alarm programma. Klik op 'Add Variable' (variabele toevoegen) in de linkse hoek en je krijgt een pop up kadertje.



Typ de naam van je variabelen bv 'Light_Level' en selecteer de range en zet de Initial value op 0. Klik nu op OK en je variabele wordt toegevoegd in de tabel rechtsonder.

Nu we een variabele hebben kunnen we deze ook gebruiken in ons programma. Schrijf het onderstaande programma.



Hoe het werkt

Je eerste icoontje is een Event Wait icoon en pauzeert het programma voor 5 seconden *[genoeg tijd om op de Play knop te duwen en Edison te plaatsen]*. Hierna start een loop, maar deze keer geen oneindige. In de loop meet het Sense Light icoontje het licht level van de linkse licht sensor ad steekt deze waarde in onze 'Licht_Level' variabele. De loop stopt wanneer de waarde van 'Licht-Level' groter is dan 20 *[wanneer iemand de lade open doet en er licht binnen komt]*. Wanneer de loop eindigt gaat het programma in een nieuwe loop. Deze is wel oneindig en heeft een Beep icoontje in de loop *[start het alarm! Er is een indringer!]*.

Enkel voor het plezier

Dit programma is enkel voor het plezier en om over elektronische systemen en programmeren te leren. Wanneer je Edison aan laat staan in een lade voor meer dan 20 uur, zullen je batterijen snel leeg zijn dus spijtig genoeg is dit geen handig alarmsysteem.

EdWeetje

Edison heeft 3 verschillende soorten geheugen

- 1. Flash** – Je programma's zijn hierin bewaard en het is vergelijkbaar met de harde schijf van een computer. Dit noemt met ook niet-vluchtig geheugen omdat geen data verloren gaat als het toestel wordt uitgeschakeld.
- 2. EEPROM** – Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory (Elektronisch Wisbaar Programmeerbaar Enkel-Lezen Geheugen) is waar de instellingen en IR afstandsbedienings codes zijn bewaard en is ook niet-vluchtig geheugen.
- 3. RAM** – Random Access Memory (Willekeurig ToegangsGeheugen) is waar de variabelen worden bewaard. Dit is vluchtig geheugen en gaat verloren als het toestel wordt uitgeschakeld.

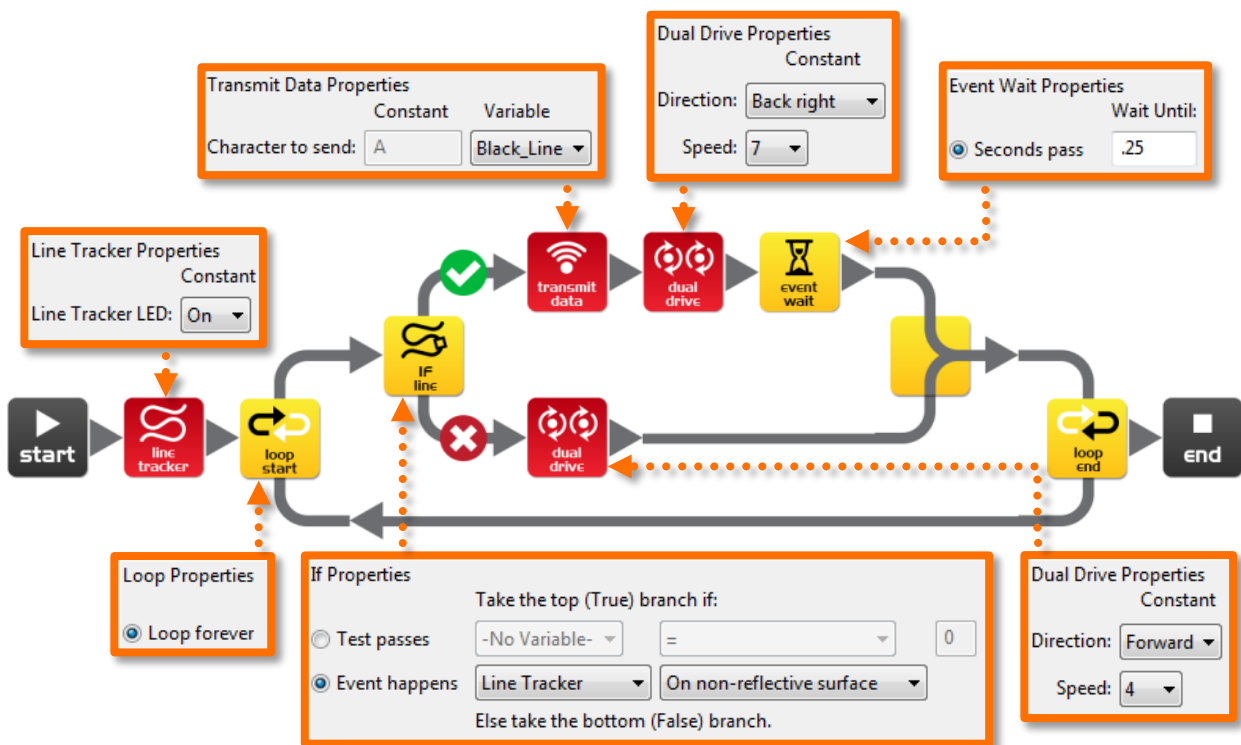
EdVontuur 10 - Robotcommunicaties

Botsen zonder randen

Een robottenzwerm is wanneer meerdere robots tegelijk werken om een probleem op te lossen. Meestal zijn de robots klein en op zichzelf heel intelligent, maar als een zwerm kunnen ze heel complexe taken oplossen (zoals mieren die een complex nest bouwen). Het belangrijkste bij een zwerm is communicatie. Zonder communicatie tussen de robots is een zwerm niet mogelijk. Hier een introductie tot robot communicatie.

Voor dit EdVontuur heb je minstens 2 Edison robots nodig. De eerste Edison zal steeds tegen een rand botsen en dit melden aan de tweede robot. De tweede robot zal de eerste robot na-apen en zal doen alsof hij tegen een onzichtbare rand botst.

Maak het volgende programma voor de eerste robot die binnen de grenzen zal rijden:

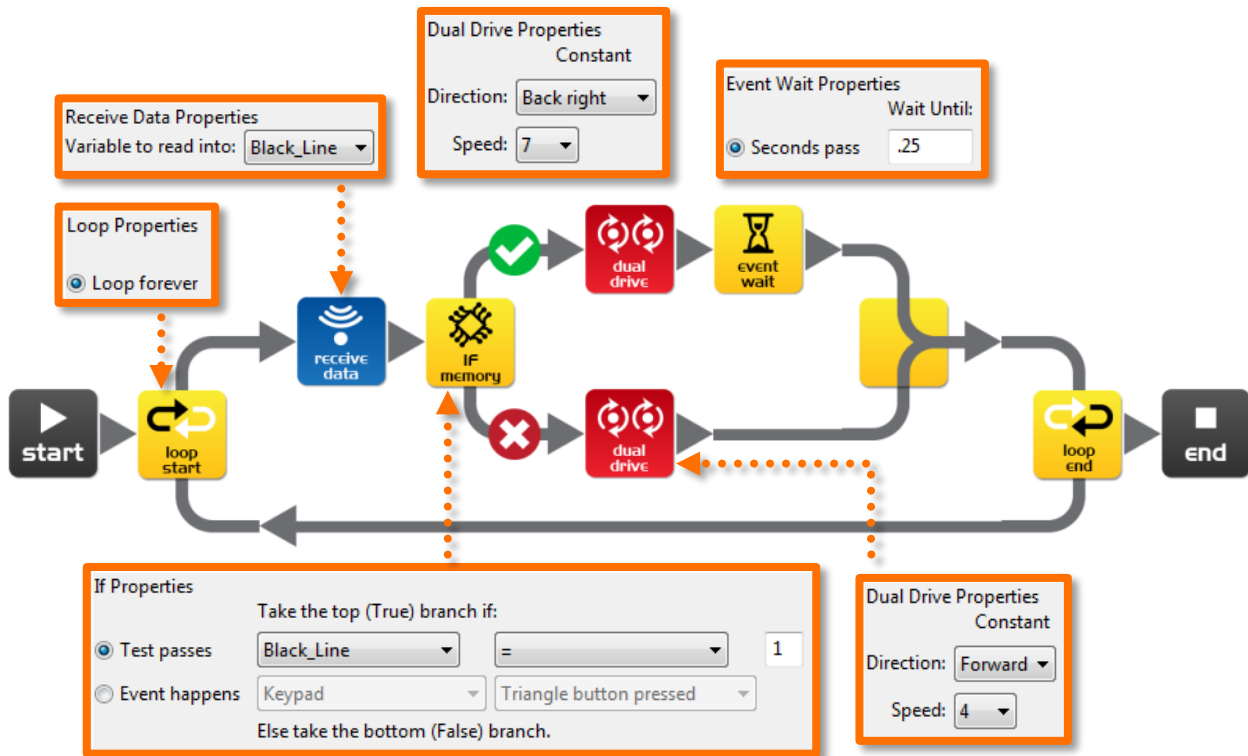


Maak een 8-bit variable (byte), noem hem 'Black_Line' en zet de initiële waarde op 1.

Hoe het werkt

Het eerste icoontje zet de lijn-volg-LED aan. Daarna komt het programma in een eindeloze lus. Het IF icoontje controleert de status van de lijn-volg-LED. Als het oppervlak waarover de Edison rijdt wit is (en dus licht reflecteert) dan worden beide motoren op snelheid 4 gezet. Als het oppervlak zwart is (en dus geen licht reflecteert) dan wordt de inhoud van de variabele 'Black_Line' (welke steeds 1 zal zijn) verstuurd. Edison zal 0.25 seconden draaien en de lus wordt herhaald.

Maak volgend programma voor de tweede Edison die de eerste zal na-apen:



Maak een 8-bit variabele (byte), noem hem 'Black_Line' en zet de initiële waarde op 0.

Je kan nog extra robots programmeren met dit programma voor nog meer fun!

Hoe het werkt

Het programma start meteen een eideloze lus en leest binnenkomende berichten met het 'receive data'-icoontje. Het 'receive data'-icoontje kopieert het ontvangen bericht in de variabele 'Black_Line'. Het 'IF'-icoontje controleert of de ontvangen waarde gelijk is aan 1. Als dat niet zo is (als er geen bericht werd ontvangen van de eerste Edison) dan worden beide motoren op snelheid 4 gezet. Als de ontvangen waarde wel gelijk is aan 1 (wat wil zeggen dat de eerste robot een lijn gezien heeft) zal de Edison gedurende 0,25 seconden omdraaien. Daarna wordt de lus herhaald.

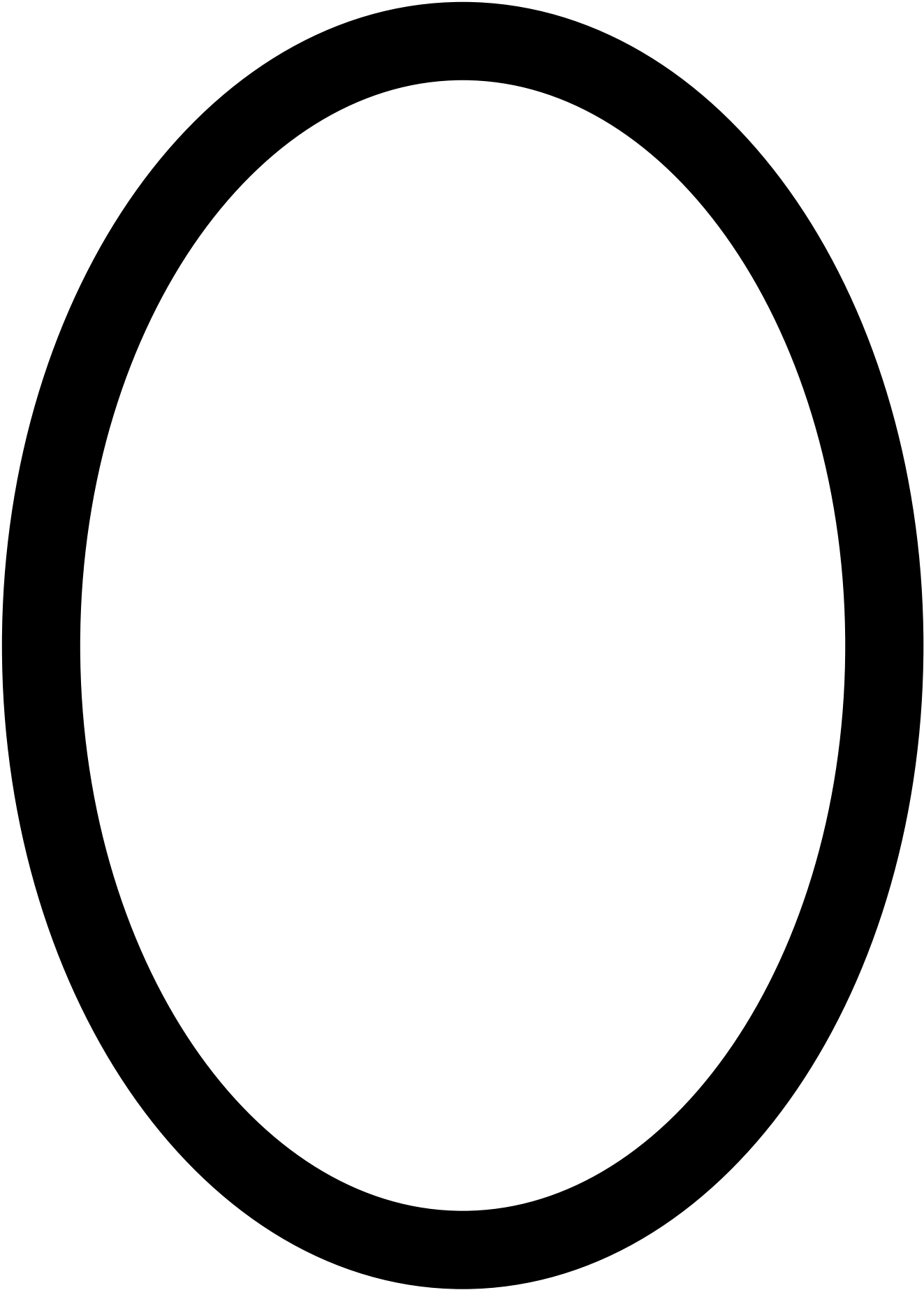
Wat te doen

Print het parcours af dat je op volgende pagina vindt. Plaats de eerste Edison binnen de rand. Plaats de tweede Edison buiten de rand. Druk op de 'play'-knop van beide Edisons.

De Edison binnen de rand zal de ovaal niet verlaten en de tweede Edison zal elke beweging van de eerste na-apen.

Experimenteren maar!

Dit is slechts een kleine introductie in robot-communicatie. Kan jij het programma verbeteren en de robots in twee richtingen tegen elkaar laten praten? Wat als de eerste robot niet zou draaien totdat de tweede bevestigd heeft dat hij een bericht ontvangen heeft?



Wat nu?

Je begrijpt nu goed hoe je Edison kan programmeren. Deze kennis kan je nu gebruiken om je eigen programma's te maken. *Wat kan jij verzinnen?*

Een paar uitdagingen

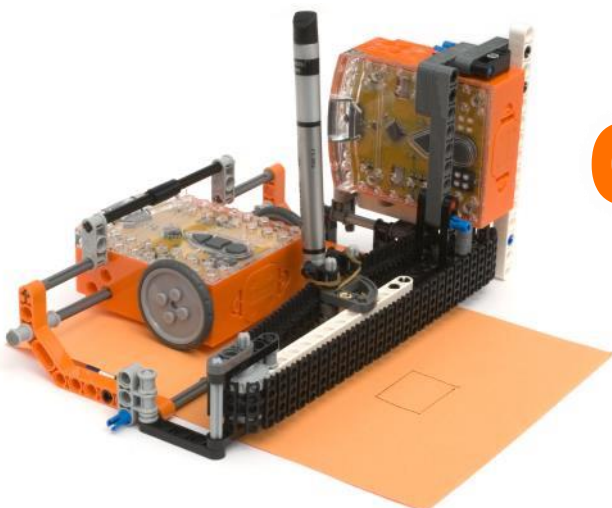
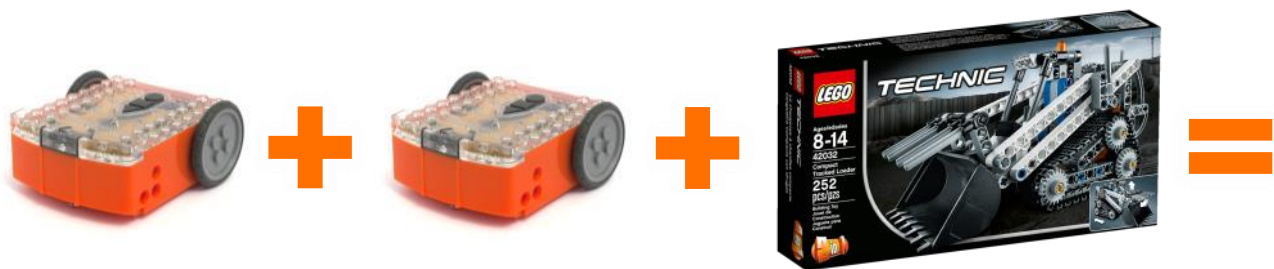
Kan jij een lijn-volg-programma maken dat sneller werkt dan het ingebouwde programma dat je met de barcode kan activeren?

Welke trукjes kan jij de Edison laten doen als je in je handen klapt?

Kan jij een beter sumo-worstel-programma bedenken dat het ingebouwde programma kan verslaan?

EdBook3

In EdBook3 'Jouw EdVontuur met Robots – *Je bent een bouwer*' kan je twee Edisons combineren met de Lego Rupsband Graafmachine (set 42032) om nieuwe uitvindsels te bouwen.



EdPrinter

OF



EdDigger