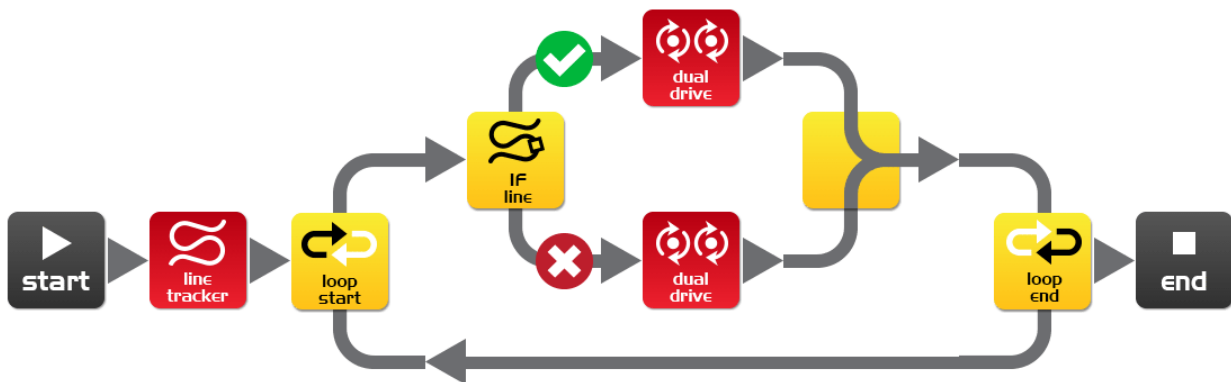


Jouw EdVontuur met Robots

Je bent een Programmeur



Inhoudsopgave

Introductie	3
Beginnen	4
Bekijk EdWare.....	9
De icoontjes van EdWare.....	10
EdVontuur 1- Knipper een LED.....	11
EdVontuur 2 – Piep!!... Piep!!.....	13
EdVontuur 3 – Robots maken muziek!.....	14
EdVontuur 4 – Vooruit, in beweging!.....	15
EdVontuur 5 – Wat ‘als’?.....	17
EdVontuur 6 – Haast? Even wachten!	18
EdVontuur 7 – Pas op! Een obstakel!	19
Stel de gevoeligheid in	20
EdVontuur 8 – Afstandsbediening!.....	21
TV afstandsbediening barcodes.....	22
EdVontuur 9 – Verander de variabelen!	24
EdVontuur 10 – Robot communicatie.....	26
Wat doen we hierna?	30

Introductie

Edison is een nieuwe vriendelijke robot die je van alles op een leuke, enerverende manier zal leren over electronica, programmeren en robotica.

Hij heeft diverse sensoren, uitgangen en motoren om je te helpen kennis te maken met robots.

Dat klinkt leuk, maar wat is dat eigenlijk: een robot? Tja, dat is niet eenvoudig te beantwoorden. Edison's maker, Brenton O'Brian zegt *"een robot is een machine die zich autonoom kan gedragen"*. Dit betekent dat een robot kan denken en zelf beslissingen kan maken er daar naar gedragen. Er bestaan veel andere definities, maar we vinden deze mooi omdat het eenvoudig is en slaat op wat we je hier willen gaan leren.



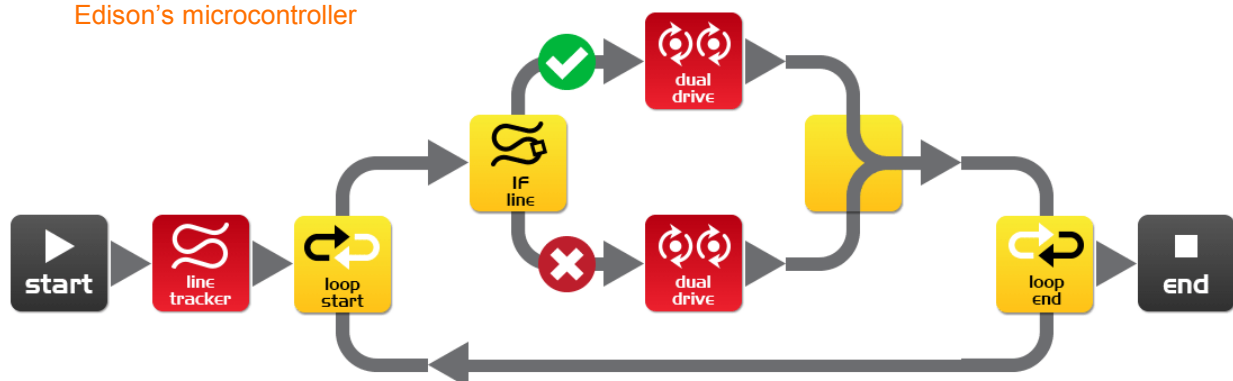
Edison de robot die bij LEGO past

Robotica kan niet zonder electronica en dus heeft Edison zijn eigen electronica, die je kan zien door zijn doorzichtige bovenkant. Er zijn weerstanden, condensatoren, transistoren, motoren en meer, maar het meest belangrijke onderdeel is Edison's microcontroller.



Edison's microcontroller

De microcontroller kan je zien als de hersenen. Hier 'denkt' Edison mee. Edison's microcontroller lijkt sterk op de processor chip in een computer, maar dan veel kleiner. En net als een processor chip in een computer, heeft Edison's microcontroller programma's. Deze programma's zorgen ervoor dat Edison beslissingen kan maken en kan 'denken'.



Een eenvoudig programma dat Edison vertelt een lijn te volgen

Het leukste van Edison, en wat je zo gaat leren, is dat **JIJ** de programma's voor Edison mag schrijven! Jij kan zeggen hoe Edison denkt, zich gedraagt en reageert op zijn

omgeving. Edison programmeren is heel makkelijk. Hierboven staat een voorbeeld van een programma hoe Edison een lijn volgt.

Beginnen

Voordat we Edison gaan programmeren moeten we een paar zaken regelen. Hier staat wat we gaan doen:

1. Edison gereed maken
2. Edison leren kennen
3. Edison's software 'EdWare' installeren
4. Controleren of alles werkt door een test programma te laden

Edison gereed maken



Let erop dat de batterijen er op de goede manier inzitten

Open het batterijvak en haal de EdComm kabel eruit. Stop er 4 'AAA' batterijen nu in. Kijk op het plaatje hiernaast hoe de batterijen erin horen en doe de deksel er weer op.

Mocht je het nog niet gedaan hebben, plaats de bandjes over de wielen.

Zet Edison aan door de aan/uit schakelaar op 'aan' te zetten. Edison's rode LED lampje zal nu knipperen.



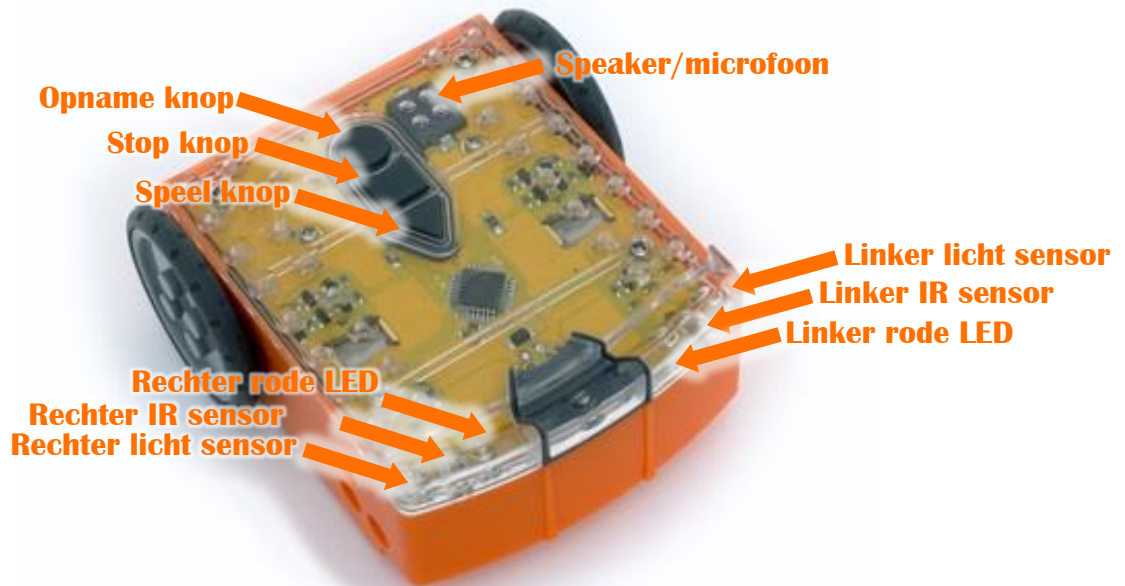
meet Edison.com

Duw de schakelaar naar het 'aan' symbool

Edison is klaar om te beginnen!

Leer je Edison beter kennen

Om Edison te gebruiken, moet je weten waar al zijn sensoren zitten en wat zijn drie knoppen doen. Bekijk de foto hieronder. Kijk hier gerust later weer als we door alle EdVonturen lopen.



Leer Edison's sensoren en knoppen kennen

Speel knop – Start programma

Stop knop – Druk hierop om een programma te stoppen

Opname knop – 1x drukken = laad programma, 3x drukken = lees een barcode



Edison's lijn volg sensor en aan/uit knop

Edison's lijn volg sensor bestaat uit twee delen: een rood LED lampje en een licht sensor. Het rode LED lampje schijnt licht op de grond. Als het grondvlak wit is, wordt dat reflecterend licht door de licht sensor opgevangen. Als het grondvlak zwart is en weinig licht reflecteert, zal de licht sensor weinig licht opvangen.



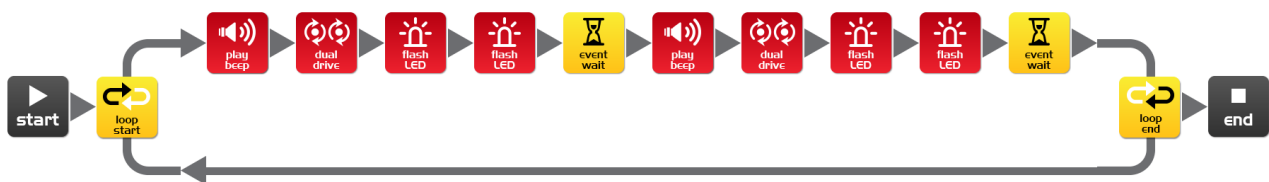
De EdComm kabel gebruik je om programma's naar je Edison te sturen. Je stopt het in de audio uitgang van je computer of tablet.

EdWare installeren

Het EdWare programma is beschikbaar voor Windows, Mac, Linux, iOS, Android en Raspberry Pi. Ga met je internet browser naar meetedison.com/downloads voor de installatie bestanden en instructies hoe je EdWare op jouw systeem kan installeren. EdWare kent ook een online versie. Deze kan je hier vinden: edwareapp.com

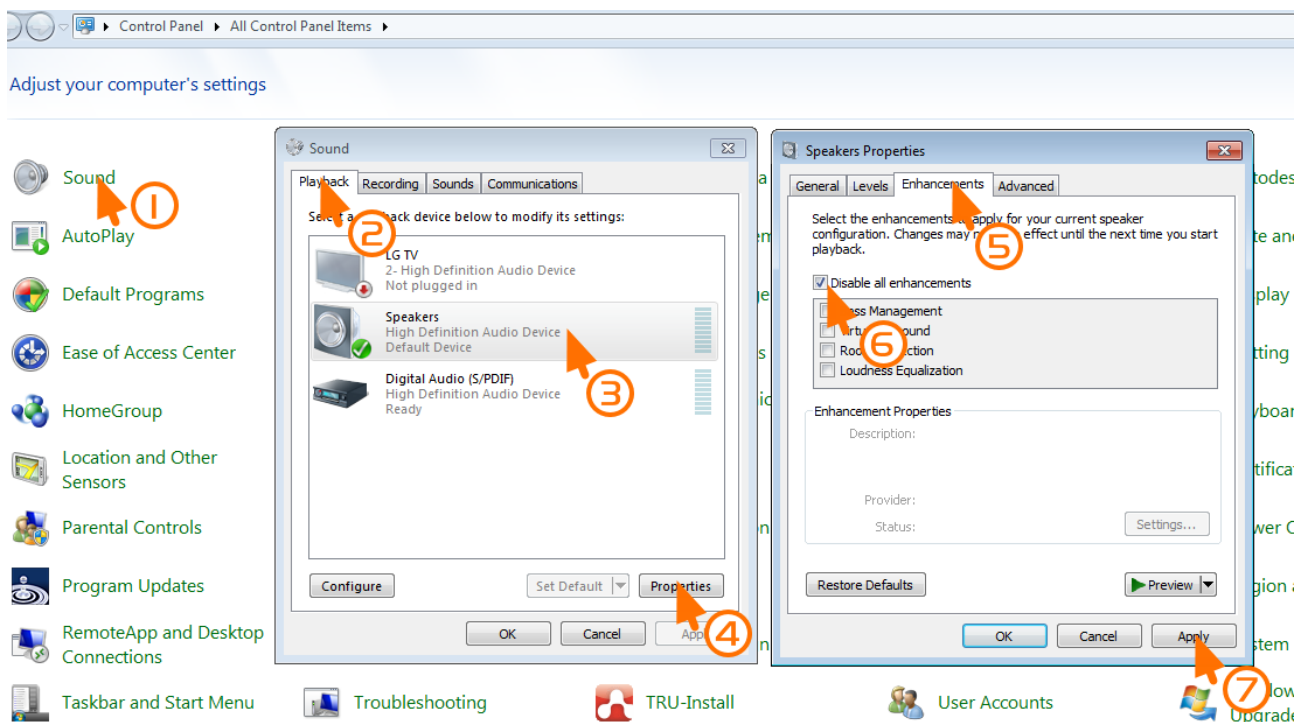
Een programma laden

Zodra je EdWare op je computer of tablet hebt geïnstalleerd, open het 'TestProgram.edw' bestand (File>open: EdWare/My Programs). Het programma ziet eruit zoals hieronder.



Test programma

Verbind de EdComm kabel met de koptelefoon uitgang van je computer and zet het volume hoog. Als je Windows gebruikt zorg dat je bij de luidsprekers 'alle aanpassingen' uitschakelt. Om dit te doen, open het Configuratiescherm en volg de stappen hieronder.



Het uitzetten van audio extra's in Windows 7

Geluid > Afspelen > Luidsprekers > Aanpassingen > Alle aanpassingen uitschakelen

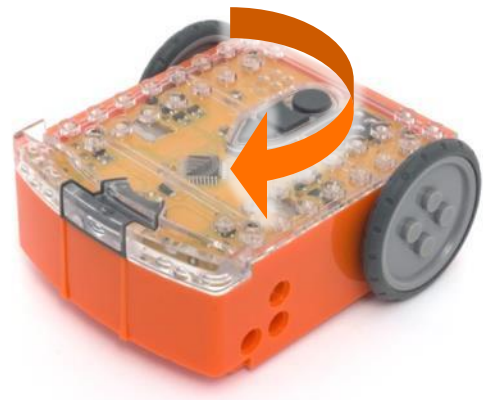
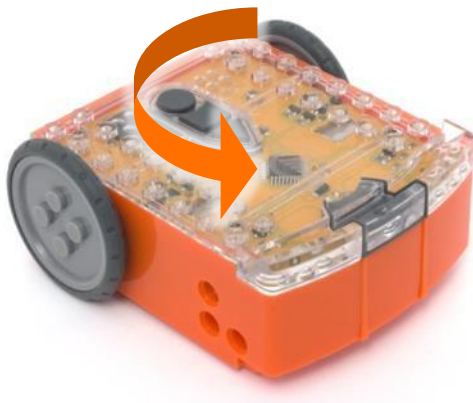
Stop dan de andere kant van de EdComm kabel in je Edison.



Om het test programma te laden, volg deze stappen:

1. Druk eenmaal op Edison's (ronde) speel button
2. Klik in EdWare op 'Program Edison' en dan op 'Start Download'
3. Druk op Edison's (driehoekige) speel knop om het programma te starten

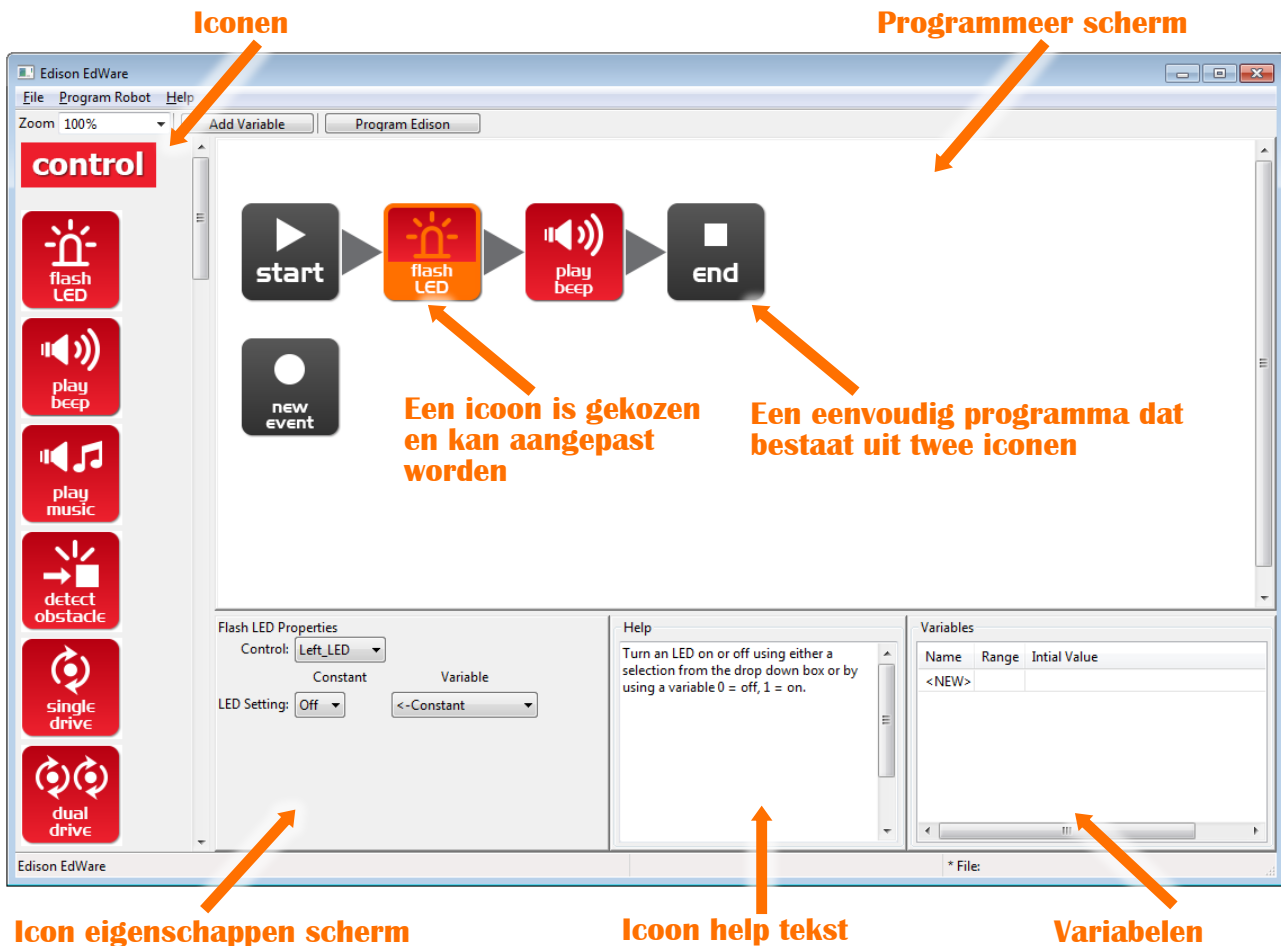
Edison zal nu het test programma aflopen: links omkeren, rechts omkeren, zijn lichten knipperen en piepen.



Bekijk EdWare

Voordat we aan onze EdVonturen beginnen, eerst een rondleiding door EdWare.

Hieronder zie je hoe EdWare er in Windows uitziet. EdWare ziet er op andere computers (operating systems) bijna hetzelfde uit.



Om te starten met programmeren, kies een icon uit de linker lijst en sleep deze naar het programmeer scherm. Zet de iconen tussen het 'start' en 'end' (eind) icon.

Kies een icon en pas de details aan in het eigenschappen scherm zodat Edison op een goede manier erop reageert.

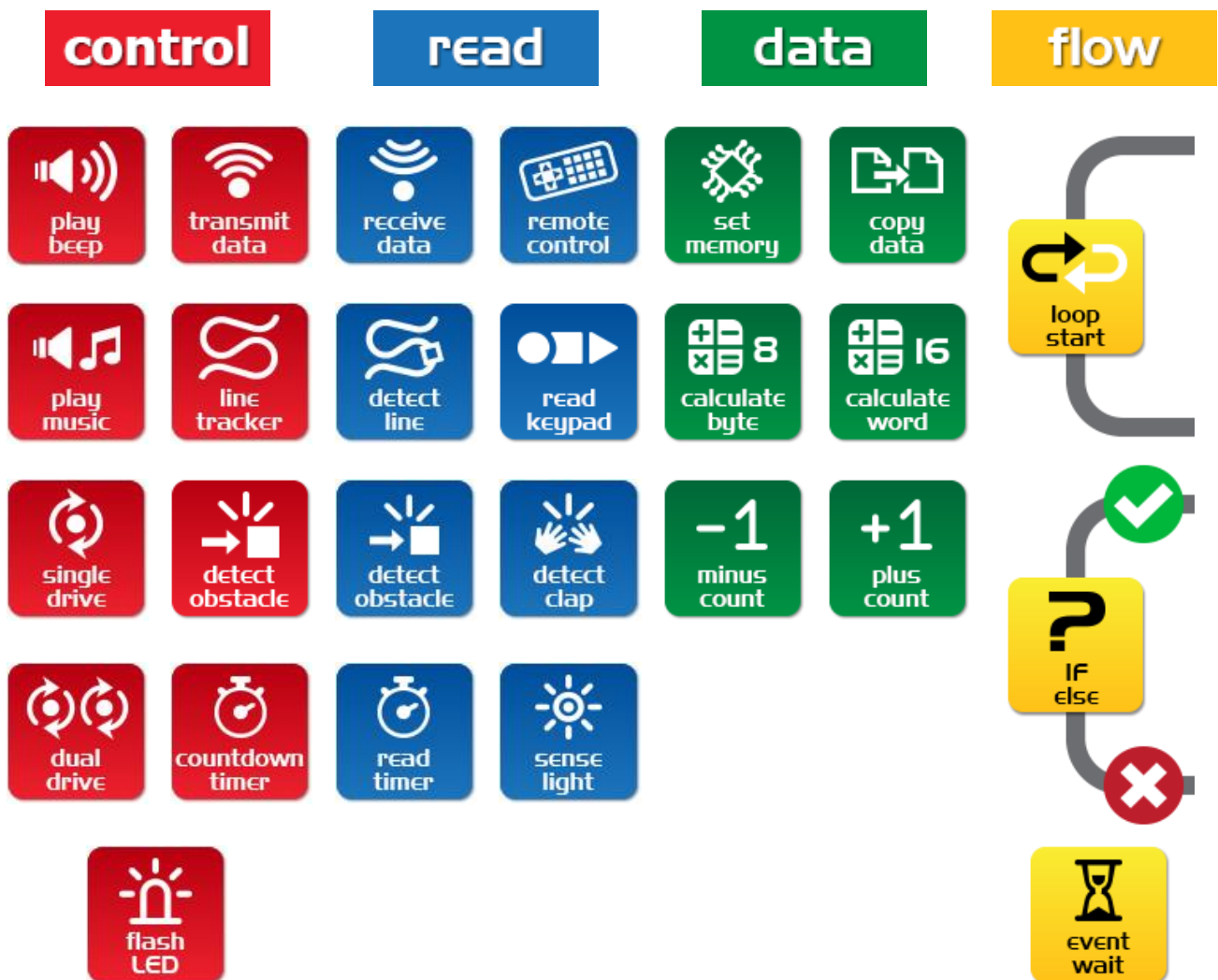
Al is de tekst in het engels, de help tekst kan je soms helpen bij het programmeren. In principe staat hier alles wat je moet weten.

In het variabelen scherm zie je wat Edison in zijn geheugen voor je opslaat. Later meer hierover!

De icoontjes van EdWare

Binnen EdWare zijn er vier soorten iconen. Deze zijn bestuur ('controle': rood), lezen ('read': blue), data iconen (groen) and bestuur iconen ('flow': geel).

In deze EdBoek handleiding zullen we ze bijna elk icoon minstens één keer gebruiken. Sommige ingewikkeldere ('lees') iconen, zullen we in de toekomstige EdBoeken behandelen. Wil je meer informatie over alle iconen, zoek naar de EdWare programmeer handleiding [verwacht februari 2015].

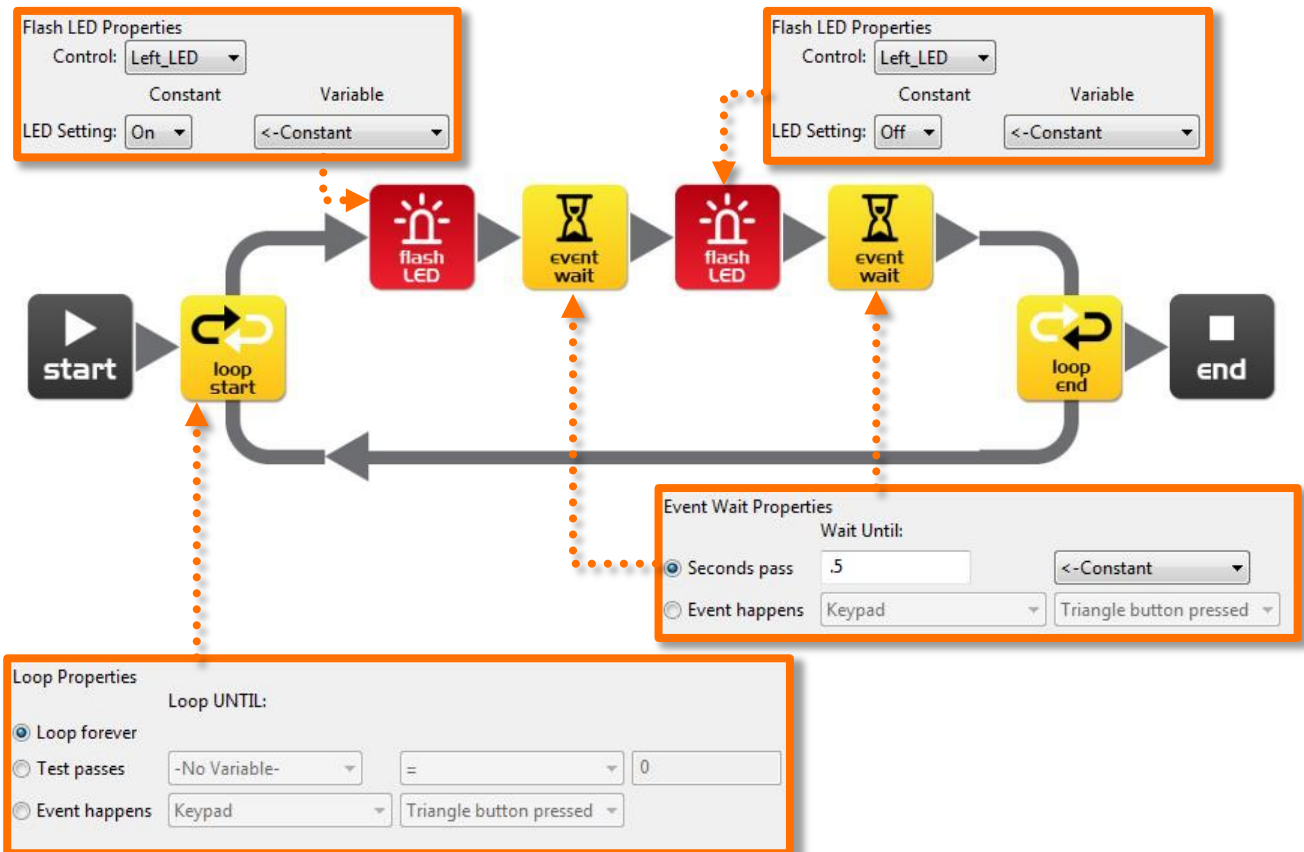


EdVontuur 1 - Knipper een LED

Een programma om de linker LED te laten knipperen

Vaak laat het eerste programma dat je leert een LED lampje knipperen. Dat is een heel eenvoudig programma dat –zoals de naam al zegt- het (linker) LED lampje aan- en uitzet.

Plaats de iconen zoals hieronder aangegeven om het programma te maken. Klik dan op elk icoon om de details in te vullen.



Hoe het programma werkt

Edison's microcontroller (hersenen) volgt stapsgewijs elk icoon in de volgorde van de pijlen. Laten we de stappen hierboven nalopen.

Stap 1: het programma begint bij het start icon

Stap 2: het programma volgt de pijl naar boven uit de 'loop' (lus) icoon

Stap 3: het LED lampje wordt aangezet door het 'flash LED' icoon

Stap 4: het programma wacht 0,5 seconde bij het 'event wait' icoon (de LED blijft aan)

Stap 5: de LED wordt uitgezet bij het tweede 'flash LED' icon (details: setting 'uit')

Stap 6: het programma wacht 0,5 seconde bij het 'event wait' icoon (de LED blijft uit)

Stap 7: wat hier gebeurt is belangrijk! In plaats van de pijl naar rechts van het 'loop end' icoon te volgen, loopt het programma naar beneden en terug naar het 'loop start' icoon. Dit gebeurt omdat het 'loop' icoon op 'Loop forever' (doorlopende lus) is gezet. Het programma loopt daarom opnieuw terug naar het eerste 'flash LED' icoon, zet de LED aan en volgt hetzelfde pad opnieuw. Dit gaat door totdat de batterijen op zijn!

Download en speel af

Stop de EdComm kabel in de Edison en de audio uitgang van je computer of tablet. Klik op **Program Edison**, dan eenmaal op de (ronde) opname knop op de Edison. Klik nu op **Start Download**.

Druk op de (driehoekige) speel knop en de linker LED zal aan en uit knipperen.

Gefeliciteerd! Je hebt zonet je eerste Edison programma geschreven en geladen.

Experimenteer verder

Probeer de wachttijd te veranderen of de rechter LED ook te laten knipperen. Kan je een mooie lichtshow maken?

EdFeit

L.E.D. betekent **L**ight **E**mitting **D**iode (lichtgevende diode).

Anders dan in het originele 'peertje' die uitgevonden is door Thomas Edison (geen familie van jouw Edison robot), heeft een LED geen draadje dat licht geeft als er stroom doorheen gaat. LEDs maken gebruik van geavanceerd halfgeleide materiaal, wat ook in computer chips zit.

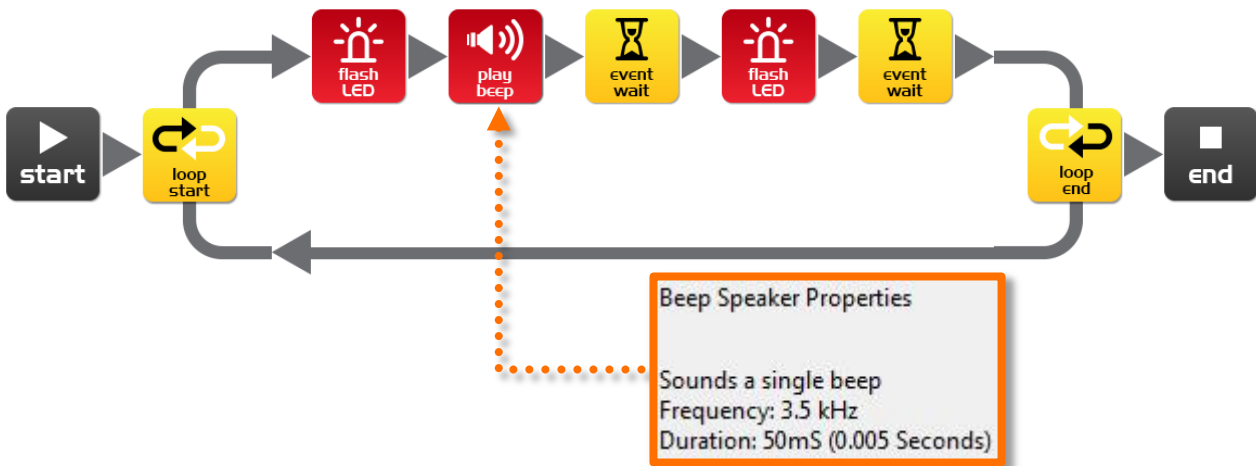
LEDs zijn moderner dan traditionele gloeilampen: ze leven langer, zijn sterker en verbruiken veel minder energie.

Dus als er de volgende keer een lichtje bij je opgaat, denk dan niet aan een gloeilamp maar aan een LED lampje!

EdVontuur 2 – Piep!!... Piep!!...

Voeg geluid toe aan het vorige programma

Sleep het 'play beep' icoon en plaats het zoals hieronder staat aangegeven. Zet de tijd van de piep op 50 milliseconden (0,05 seconde). Verder zijn er geen instellingen voor de piep.



Hoe het programma werkt

Precies zoals het vorige programma loopt dit in een lus en herhaalt het zich steeds. Alleen nu hoor je een piep als het LED lampje aan gaat.

Experimenteer verder

Probeer meer 'play beep' icoontjes toe te voegen, pas de wachttijden aan en voeg meer 'flash LED' icoontjes toe. Je kan nu geluid toevoegen aan je lichtshow!

EdFeit

Speakers maken geluid door stroom om te zetten in hele kleine bewegingen (voor- en achteruit). Door deze kleine, snelle trillingen gaat lucht bewegen: we noemen dat geluid.

Edison heeft een ander soort speaker dan die je in een radio zou vinden, een piezo element. Het voordeel van een piezo element is dat ze heel weinig stroom verbruiken, goedkoop zijn en ook andersom geluid in stroom kunnen omzetten. We zullen later meer met dat laatste doen wanneer we Edison laten reageren op geluid.

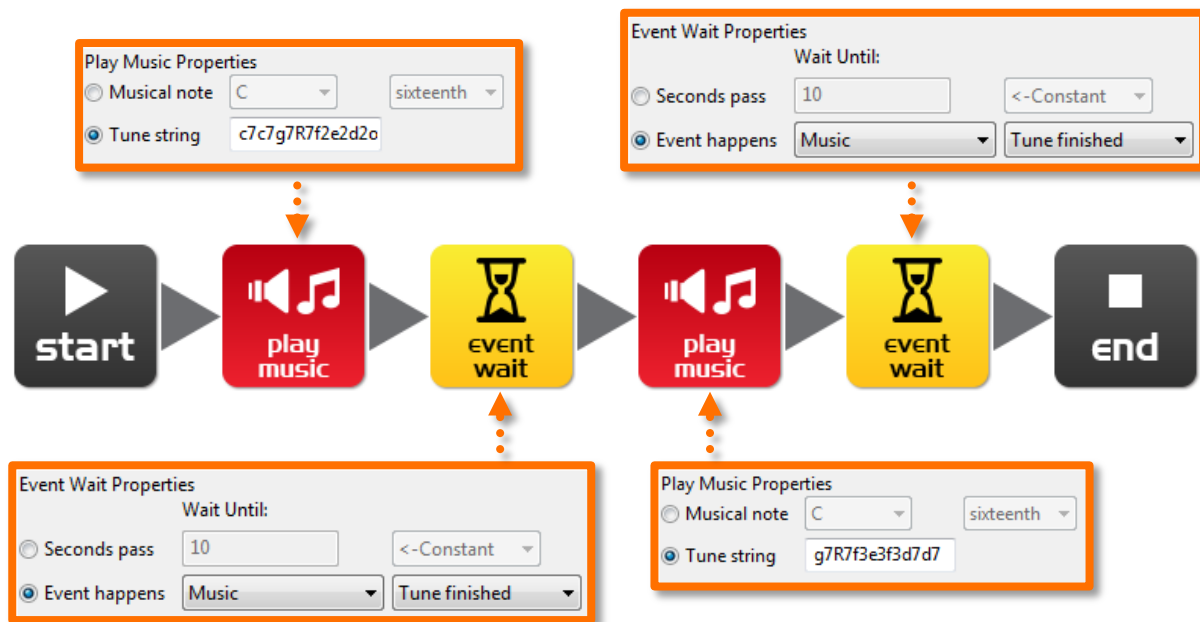
EdVontuur 3 – Robots maken muziek!

Laten we een deuntje afspelen

Edison's kleine piezo element (speaker) kan een verschillende tonen spelen. Je kunt dit gemakkelijk instellen met het 'play music' icoon. Begin eens met het programma hieronder.

De melodielij van het eerste 'play music' icoon is: c7c7g7R7f2e2d2o7o7g7R7f3e3d3o7o7

De melodielij in het tweede 'play music' icoon is: g7R7f3e3f3d7d7



Hoe het programma werkt

Het 'play music' icoon bestaat uit een melodielij (meer daarover later) en het 'event wait' icoon die wacht totdat de melodie afgelopen is. Het volgende 'play music' icoon en 'event wait' doen hetzelfde. We hebben twee stel iconen nodig omdat de gehele melodielij niet in één 'play music' icoon past.

Kan je de melodie al raden?

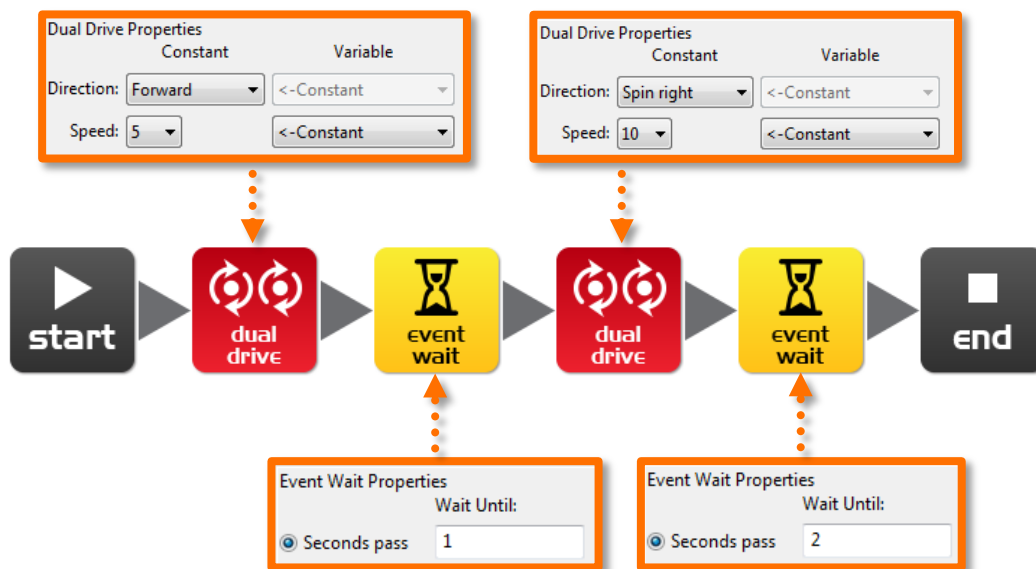
Een melodie ziet er zo uit: "nTnTnTnTnTnT..." waarbij 'n' staat voor een noot is uit de onderstaande tabel, and 'T' voor de tijd staat (0 tot 7 in 20ste seconden). Er is een maximum van 16 nT-paren per 'play music' icoon.

letter	noot	letter	noot	letter	noot
m	A, 6e octaaf	d	D	g	G
M	A#	D	D#	G	G#
n	B	e	E	a	A
c	C, 7e octaaf	f	F	A	A#
C	C#	F	F#	b	B

EdVontuur 4 – Vooruit, in beweging!

Laat Edison in een patroon rijden

Edison heeft wielen, dus laten we ze gebruiken! Pak twee 'dual drive' en twee 'event wait' iconen and zet ze op de juiste volgorde en vul van elk de details in zoals hieronder.



Hoe het programma werkt

The 'dual drive' iconen besturen de motoren van beide wielen. Het eerste 'dual drive' icon is op 'Forward' (recht vooruit) gezet met een snelheid van 5 (halve snelheid). Het 'event wait' icon die daarop volgt is op 1 seconde gezet, dus het programma wacht hier 1 seconde. Terwijl het programma wacht rijdt Edison vooruit. Het volgende 'dual drive' icon verandert Edison's richting door naar rechts te draaien op volle snelheid (10). Het laatste 'event wait' icon wacht 2 seconden terwijl Edison ronddraait. Zodra de 2 seconden voorbij zijn gaat het programma naar het 'end' icon en stopt het.

Experimenteer verder

Dit is een erg eenvoudig programma om Edison te laten rijden. Probeer meer 'drive' en 'event wait' iconen toe te voegen en kijk wat hij kan doen! *Kan je 'm laten dansen?*

Missie

Maak met LEGO blokjes een klein doolhof voor Edison. Schrijf vervolgens een programma waarmee hij er doorheen kan rijden zonder de muren te raken.

EdFeit

Robots kunnen op veel verschillende manieren vooruit komen, sommigen kunnen zelfs lopen. Edison's systeem wordt ook wel 'differential drive' genoemd en het is één van de

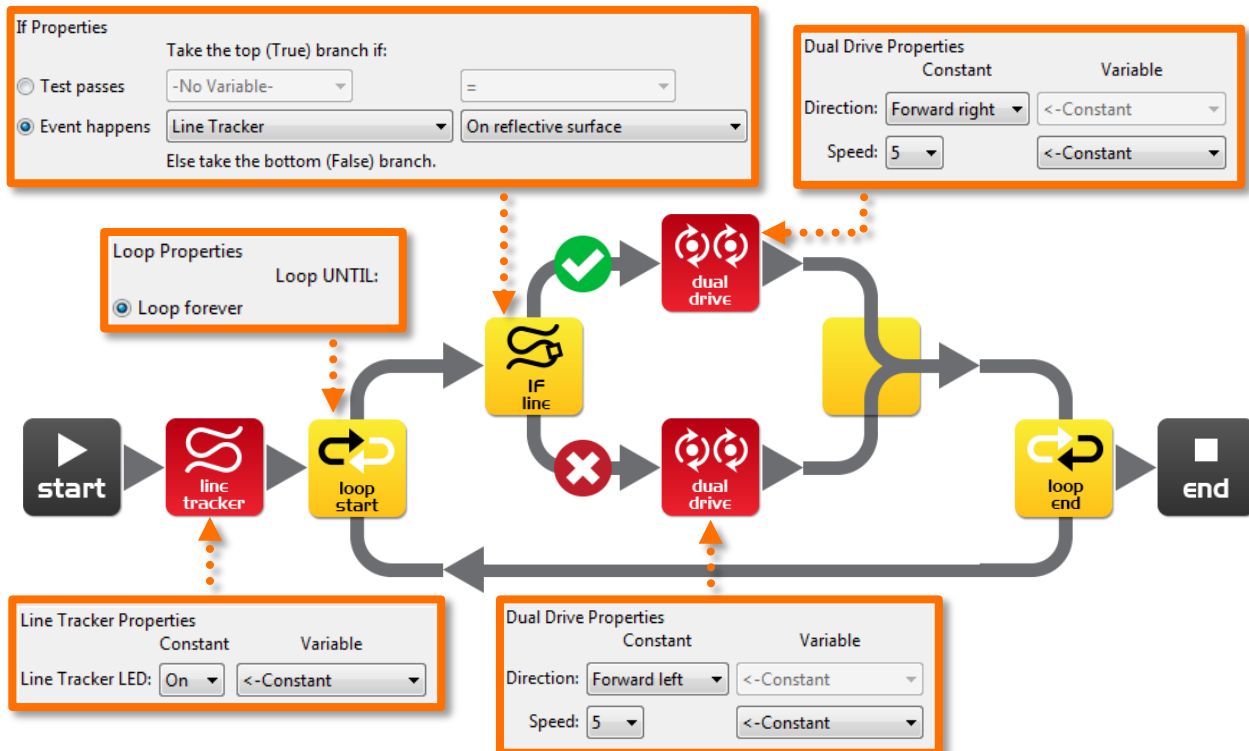
meest bekende systemen dat robots gebruiken. Robots kunnen met dit systeem alle kanten op zonder dat ze veel mechanische delen nodig hebben.

EdVontuur 5 – Wat ‘als’?

Geef Edison de mogelijkheid beslissingen te nemen

In de inleiding schreven we dat een robot kan denken of zelfstandig beslissingen kan nemen en zich daar naar kan gedragen. We gaan dat nu zien door het ‘IF’ (als) icoon.

Schrijf het onderstaand programma en laad het in Edison. Plaats Edison naast een dikke zwarte lijn op een wit vlak en druk op de (driehoekige) ‘speel’ knop. Hij zal de lijn volgen.



Hoe het programma werkt

Het eerste dat het programma doet is de ‘lijn volg’-LED aanzetten. Daarna komt het programma in een eeuwigde lus (‘loop’). In dit rondje zit het bekende ‘IF’ (als) icoon. Dit ‘IF’ icoon vraagt: *Is de lijn volger boven (wit) reflecterend oppervlak?* Als (‘if’) het antwoord *JA is*, dan volgt het programma de groene vink boven het ‘IF’ icoon. Het ‘dual drive’ icoon stuurt de Edison naar rechts. Zo keert hij terug naar de zwarte lijn. Maar, als het antwoord *NEE is*, dan loopt het programma naar beneden naar het rode kruis. Dit ‘dual drive’ icoon stuurt Edison naar links van de lijn. Het programma blijft dit keer op keer doen...

Edison is constant in gevecht met zichzelf. Op de lijn, van de lijn, op de lijn, van de lijn... Gefrustreerd zwalkt hij verder.

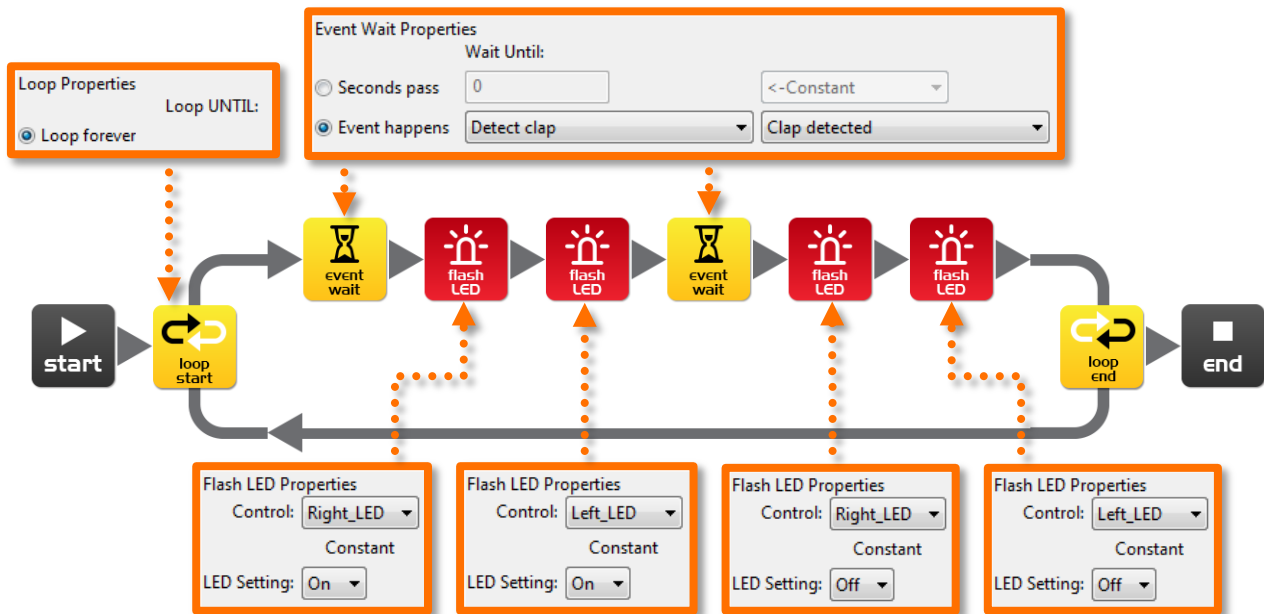
EdFeit

Dit program is een simpel voorbeeld van ‘artificiële’ intelligentie. Wetenschappers begrijpen nog niet helemaal hoe de menselijke hersens werken en gebruiken computers om hier onderzoek naar te doen. *Denk jij dat jouw hersenen een grote computer zijn?*

EdVontuur 6 – Haast? Even wachten!

Maak kennis met *events* en het ‘event wacht’ icoon

Edison kan wachten – ook op iets bijzonders. Hij wacht dan tot iets specifiek gebeurt voor hij verder gaat met je programma. Dit programma reageert bijvoorbeeld op geluid.



Hoe het programma werkt

We hebben weer de bekende ‘*eeuwige lus*’. Het eerste icon in de ‘loop’ is het ‘event wait’ icoon en wacht totdat het een klap hoort. Zodra dit gebeurt zal het programma de rechter en linker LED aanzetten en weer gaan wachten. Zodra er weer geklapt wordt, worden de rechter en linker LEDs uitgezet en gaan we weer terug naar af...

Belangrijk!

De klap-sensor kan niet goed geluiden herkennen als de motoren aan staan, dus werkt niet goed als Edison rijdt.

EdFeit

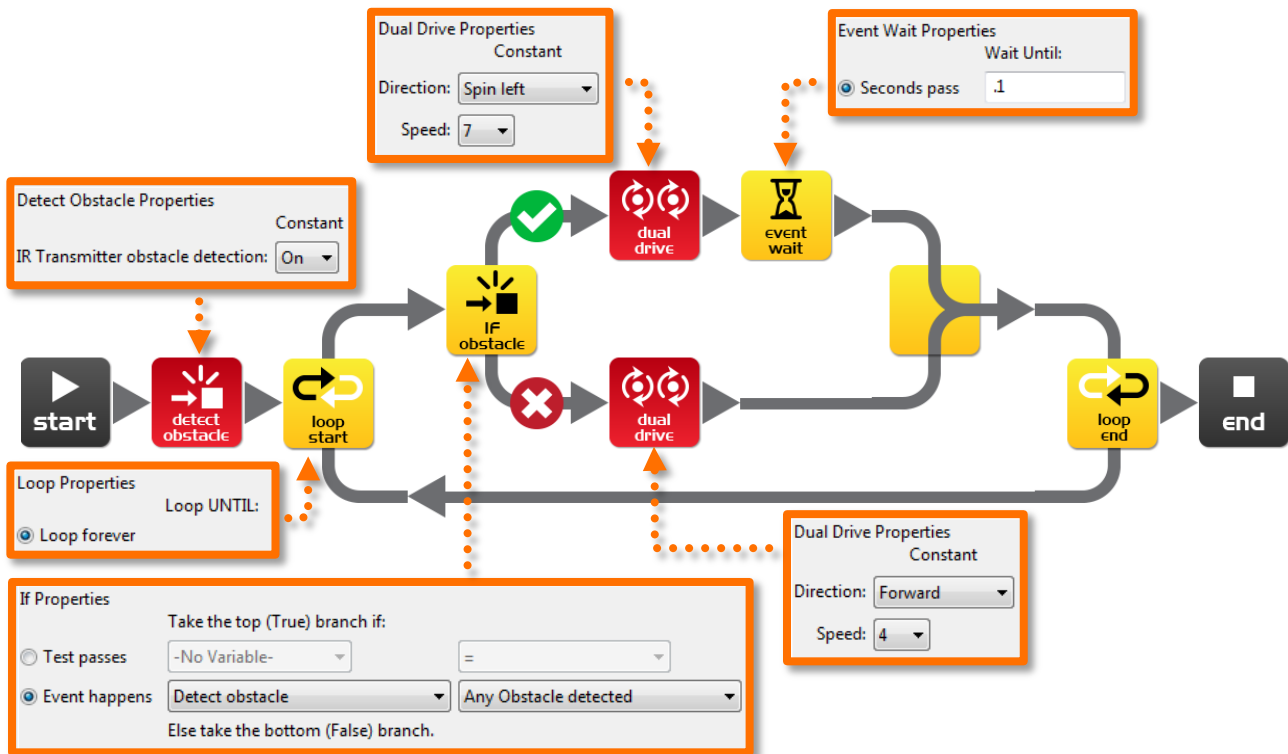
Zoals we eerder schreven gebruikt Edison een piezo element om geluid te maken en te horen. Piezo elementen bestaan uit twee plaatjes met een dun laagje keramiek ertussen. Als er stroom door de twee plaatjes loopt, bewegen deze – wat geluid maakt. Andersom, als deze door lucht trillingen (geluid) gaan bewegen, produceren ze stroom.

De naam piezo komt van het Grieks en betekent ‘druk’ of ‘pers’. Het element is een ‘omvormer’: het kan één vorm van energie in een andere omzetten (in dit geval geluid in elektriciteit en andersom).

EdVontuur 7 – Pas op! Een obstakel!

Laten we Edison uit zichzelf rijden

Edison heeft een obstakel detector, waarmee hij obstakels kan zien en ontwijken die in zijn pad staan. Hieronder een eenvoudig programma dat dit doet.



Hoe het programma werkt

Voordat Edison in het programma rond gaat lopen, start hij zijn obstakel detectie 'detect obstacle' systeem. Edison zendt nu infrarood (IR) licht uit door twee LEDs, één links en één rechts. Tussen deze twee LEDs zit een IR sensor. De sensor registreert het IR licht wanneer dit terugkaatst van een object. Wanneer dit licht van de linker LED afkomstig was, staat het object links. Als het IR licht van de rechter LED afkomstig is, staat het object rechts.

Het 'IF' (als) icoon vraagt: 'registreren we iets?' Als het antwoord nee is, volgen we het pad met het kruis en rijdt Edison recht vooruit. Als het antwoord ja is, dan volgt het programma het pas met het groene vinkje en draait Edison voor de duur van 0,1 seconde (100 milliseconde) naar links. [Op de volgende pagina bespreken we hoe we de gevoeligheid kunnen afstellen.](#)

Experimenteer verder

Probeer objecten links en rechts te detecteren. Kijk of je meer als-icoonen kan toevoegen zodat Edison naar links draait als een object rechts staat en naar rechts draait als een object links staat.

EdFeit

Heb je wel eens gehoord van robot-stofzuigers? Deze gebruiken hetzelfde IR systeem als Edison om bijvoorbeeld meubels te herkennen. De 'Roomba' heeft twee van deze sensoren. Één gebruikt hij net als Edison om objecten te herkennen, en de ander gebruikt hij om naar de vloer te kijken of hij niet van de trap af zal vallen.

Stel de gevoeligheid in

Je kan de gevoeligheid van dit systeem instellen. Door de gevoeligheid hoog af te stellen, kan hij objecten die verder weg staan detecteren, en door de gevoeligheid laag te zetten, zal hij alleen objecten detecteren die vlakbij staan.

Lees de barcode

1. Plaats Edison aan de rechterkant, met de neus naar de barcode
2. Druk driemaal op de (ronde) opname knop
3. Edison zal vooruit rijden en de barcode scannen



Barcode – Stel gevoeligheid object detectie in

Stel de maximum gevoeligheid in

Scan eerst de barcode hierboven, druk dan op de (driehoekige) speel knop. Edison is nu in de kalibreer modus. Verwijder ieder obstakel dat voor Edison staat.

We stellen eerst de gevoeligheid op links in.

1. Druk op de speel knop (dit verhoogt de gevoeligheid) totdat de linker LED knippert.
2. Druk op de (ronde) opname knop (verlaagt de gevoeligheid) tot de LED stopt knipperen.
3. Druk op de (vierkante) stop knop om de rechterkant in te stellen.
4. Druk achterelkaar op de speel knop totdat de rechter rode LED knippert. Druk vervolgens achterelkaar op de opname knop totdat de LED helemaal stopt met knipperen.
5. Druk op de stop knop en je bent klaar.

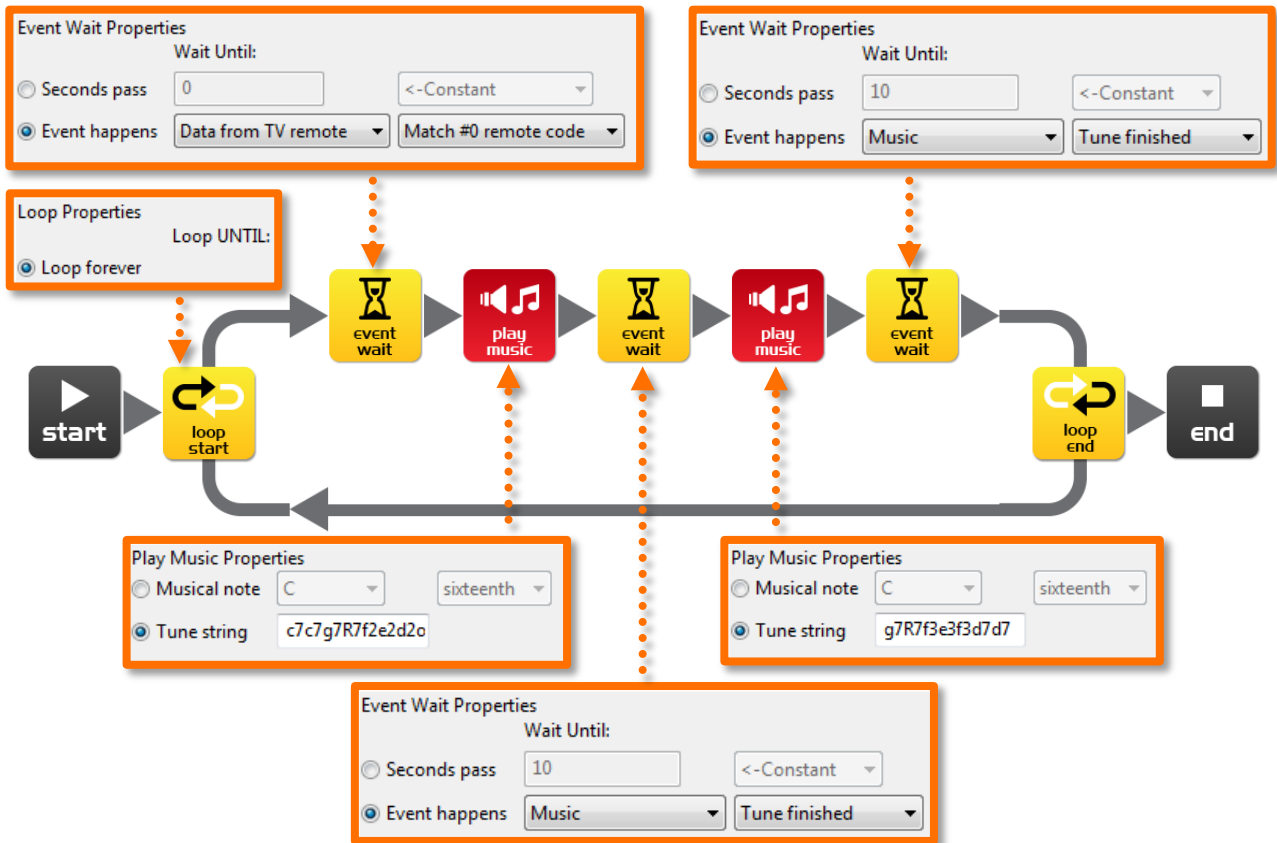
Stel de gevoeligheid in op maat

Je kan de gevoeligheid voor obstakels op afstand instellen door deze op die afstand voor Edison neer te zetten en stap 1 tot 5 te doorlopen.

EdVontuur 8 – Afstandsbediening!

Wil je Edison zelf kunnen besturen? Gebruik daarvoor een TV of DVD afstandsbediening en programmeer Edison zodat hij ook de Star Wars tune voor jou gaat spleen!

Schrijf het volgende programma. Merk op dat het dezelfde iconen gebruikt als in Edvontuur 3: 'play music' en 'event wait'.



Alles klaar maken

Voordat je Edison gaat laden, ga naar de volgende pagina en scan barcode #0. Laad vervolgens je programma in Edison.

Hoe het programma werkt

Het programma komt gelijk in de lus, maar komt niet erg ver. Het 'event wait' icoon laat het programma pas doorgaan als er op '0' geklikt is. Zodra dat gedaan is, gaat het programma verder en speelt Edison het Star Wars thema.

EdFeit

Edison kan de infrarood signalen van je TV/DVD afstandsbediening leren. Hij bewaart deze in zijn geheugen en als hij een signaal binnenkrijgt vergelijkt hij het met de signalen die hij geleerd heeft. Als deze herkend wordt, doet hij wat hij geleerd heeft.

TV afstandsbediening barcodes

Edison kan dus reageren op een TV/DVD signaal binnen een programma. Hieronder zijn een serie barcodes met hun ID nummers voor binnen EdWare. Merk op dat deze barcodes dezelfde zijn als waar we Edison laten rijden met de afstandsbediening.

Lees de barcode

1. Plaats Edison aan de rechterkant, met de neus naar de barcode
2. Druk driemaal op de (ronde) opname knop
3. Edison zal vooruit rijden en de barcode scannen
4. Druk op de knop van de TV/DVD afstandsbediening die bij deze actie hoort



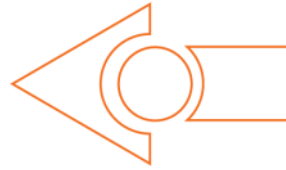
Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #0 (vooruit)



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #1 (achteruit)



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #2 (rechtsom)



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #3 (linksom)



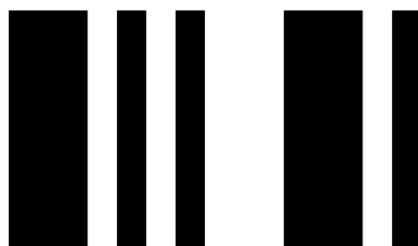
Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #4 (rechtsaf)



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #5 (linksaf)



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #6 ('piep!')



Barcode – TV/DVD afstandsbediening code #7 (muziek)

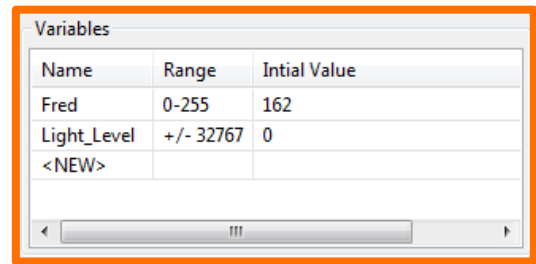
EdVontuur 9 – Verander de variabelen!

Edison kan je bezittingen bewaken

We kunnen de licht sensoren van Edison gebruiken om een alarm te maken. Bijvoorbeeld in een lade. Laad Edison met dit programma en plaats hem in een dichte lade. Zodra iemand de lade opent, komt Edison in het licht en klinkt zijn alarm signaal.

Voordat we naar het programma gaan kijken, moeten we leren wat variabelen zijn en wat we er mee kunnen doen.

Een variabele is een stukje computer geheugen om data op te slaan. Variabelen zijn zo nuttig omdat we de waarde ervan tijdens het programma kunnen veranderen, vandaar de naam 'variabele'.



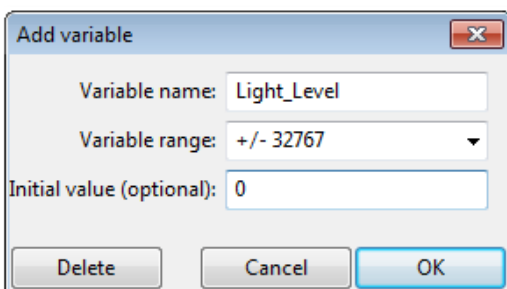
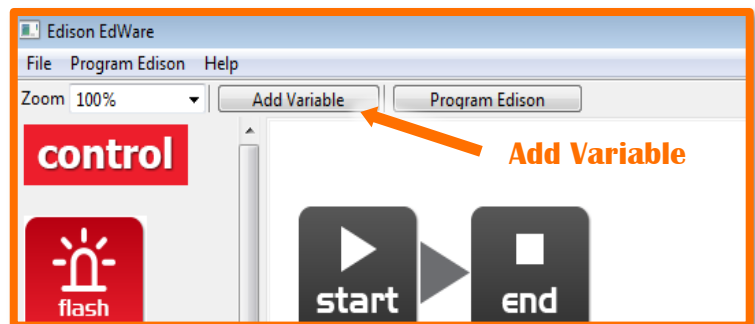
Name	Range	Initial Value
Fred	0-255	162
Light_Level	+/- 32767	0
<NEW>		

Variabelen kunnen getallen opslaan als 10, 106, 1.482, enz. en maken het zo voor computer programma's mogelijk om te rekenen, wat ze erg goed kunnen.

Edison heeft twee types variabelen: 'bytes' en 'woorden'. 'Byte'-variabelen kunnen getallen tussen 0 en 255 opslaan. 'Woord'-variabelen kunnen getallen tussen -32.767 en 32.767.

Voor het gemak geven we variabelen namen. Dit helpt ons te onthouden waar we ze voor willen gebruiken in het programma. In EdWare kan je de variabelen elke naam geven die je maar wilt. Je zou er eentje 'Fred' kunnen noemen, maar dat helpt je niet echt onthouden wat je precies in 'Fred' opslaat. Een betere naam zou 'Licht_sterkte' zijn. Zo'n naam maakt het makkelijker te onthouden waar je de variabele voor gebruikt en wat je erin bewaart.

Nu je wat weet over variabelen, is het tijd eentje te maken in EdWare voor het licht alarm programma. Klik op de 'Add Variable' knop linksboven en er verschijnt een popup.



Add variable

Variable name:

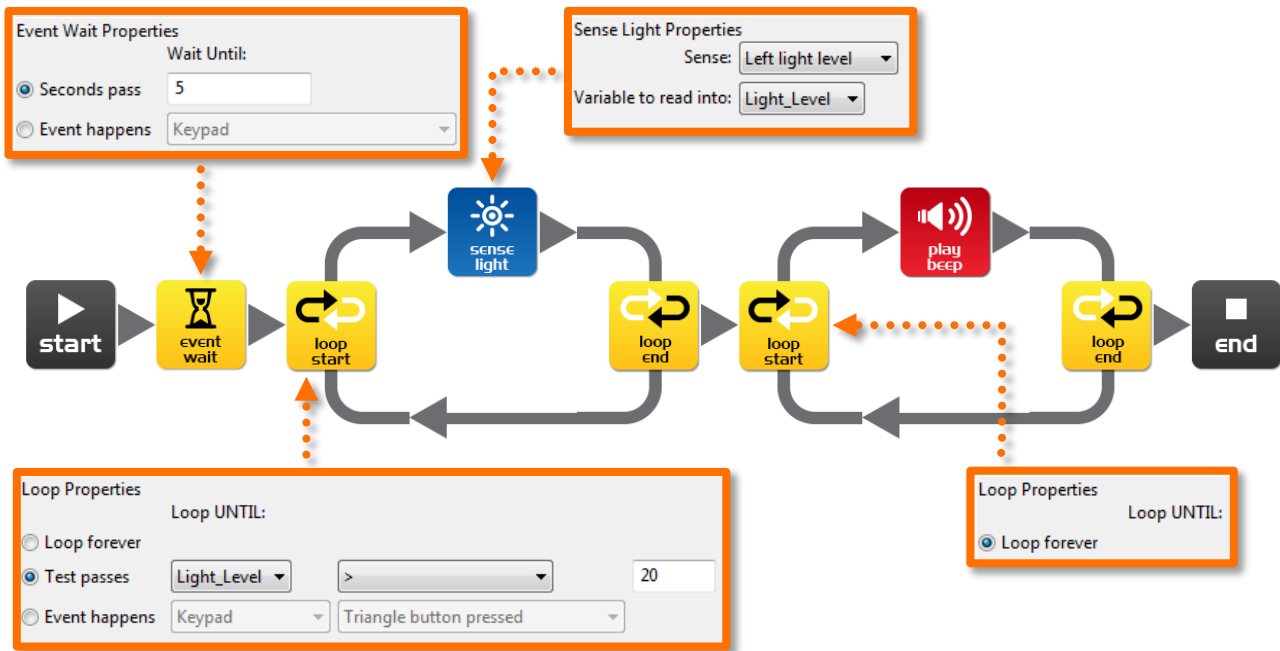
Variable range:

Initial value (optional):

Delete Cancel OK

Type als naam (name) van de variabele 'Licht_sterkte' (Light_Level) en zet het type (range) op +/- 32.767, met als waarde 0. Klik op OK en je variabele zal toegevoegd worden aan de tabel rechtsonder.

Nu we onze variable hebben, kunnen we het in het programma gebruiken.



Hoe het programma werkt

Het eerste icoon is het wacht icoon (5 seconden) *[voldoende tijd om op de speel knop te drukken en Edison in de la te leggen]*. Vervolgens komt het programma in de lus, maar deze is niet eeuwigdurend. Binnen deze lus meet de linker licht sensor de lichtsterkte en slaat deze op in de variabele 'Licht_sterkte' (Light_Level). De lus eindigt wanneer de waarde van de variabele groter dan (>) 20 is *[zodra de lade opengaat en licht naar binnen schijnt]*. Na deze lus komt het programma in een volgende lus. Deze tweede lus is eeuwigdurende en activeert de piep-toon *[Alarm! Er is een inbreker ontdekt!]*.

Meer voor de grap...

Dit programma is voor de grap om te leren over programmeren. Dit programma zal geen goed inbrekersalarm zijn, omdat de batterijen na 20 uur niet meer goed zullen werken.

EdFeit

Edison heeft drie soorten geheugen.

1. **Flash** – Hier worden je programma's bewaard, net zoals de harde schijf van je computer. Dit wordt ook wel 'niet-vluchtig' geheugen genoemd, omdat de data niet verdwijnt als je de computer uit zet.
2. **EEPROM** – Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory: hier worden alle settings en IR afstandsbediening code opgeslagen en is ook 'niet-vluchtig'.
3. **RAM** – Random Access Memory: hier worden de variabelen opgeslagen. Dit is vluchtig geheugen en verdwijnt als de Edison wordt uitgezet.

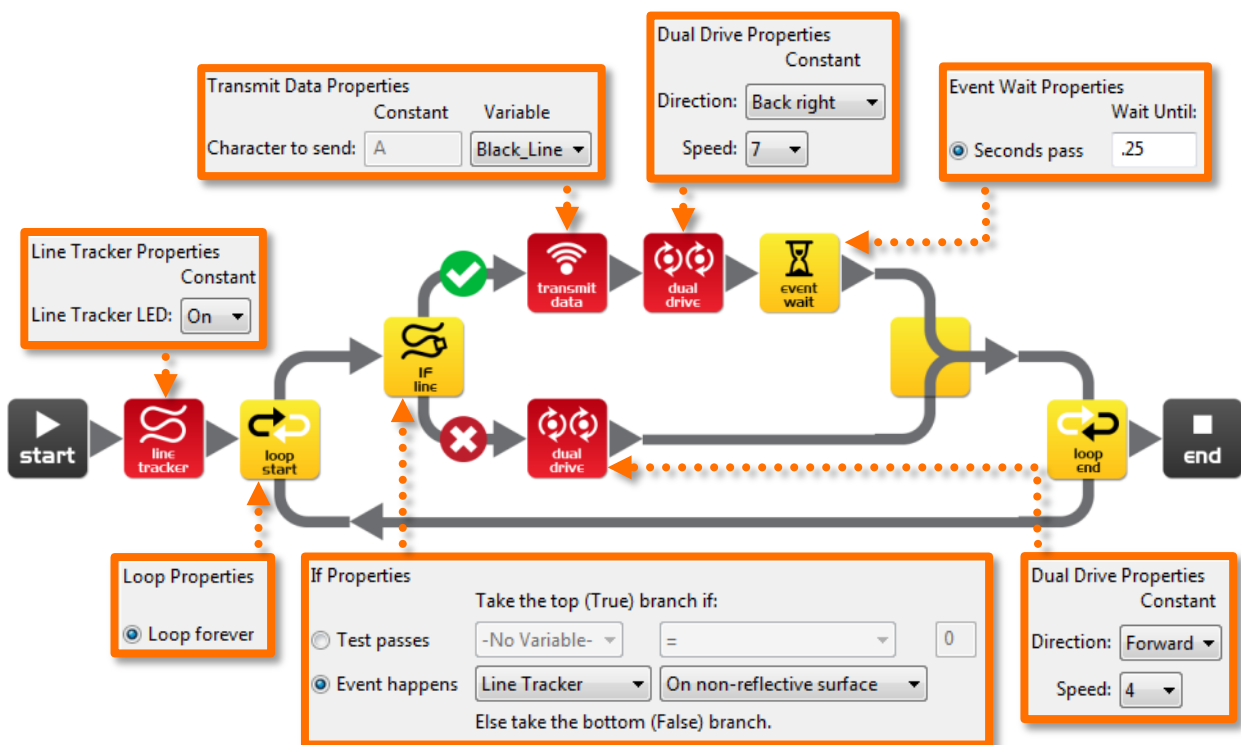
EdVontuur 10 – Robot communicatie

Botsen zonder grenzen

Een zwerm robot kunnen samen puzzels oplossen. Over het algemeen zijn robots klein en op zichzelf niet zo slim, maar in een groep kunnen ze veel meer (*vergelijk het met mieren die samen een nest bouwen*). Het belangrijkste voor robot zwermen is communicatie. Als robots niet met elkaar kunnen communiceren is een zwerm maken onmogelijk. In dit hoofdstuk geven we een introductie in robot communicatie.

Voor dit EdVontuur heb je tenminste twee Edison robots nodig. De eerste Edison zal botsen binnen een zwarte grenslijn en de tweede robot vertellen wanneer hij botst. De tweede robot zal met deze informatie de eerste robot na-apen zodat het lijkt alsof hij ook tegen een zwarte grenslijn botst.

Maak het volgende program voor de eerste Edison (de Edison binnen de echte grenslijn).

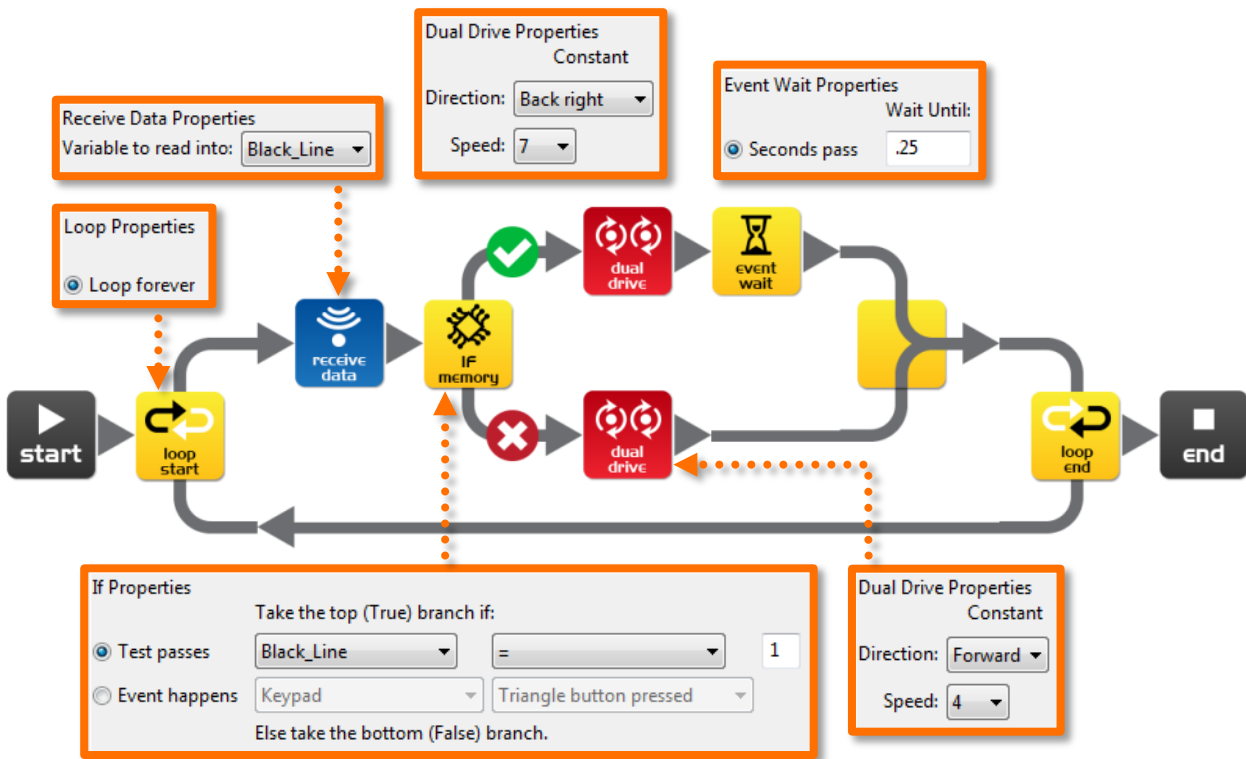


Maak een 8 bit variabele aan, genaamd 'Zwarte_lijn' (Black_Line) en zet deze op 1.

Hoe het programma werkt

Het eerste icoon zet de 'lijn volg' sensor LED aan. Het programma komt dan in een eeuwige lus. Het 'als' (IF) icoon in de lus controleert de status van de 'lijn volg' sensor: als het oppervlak wit is (reflecteert) rijdt de Edison dankzij het 'dual drive' icoon vooruit met snelheid 4. Als het oppervlak zwart is (reflecteert niet) dan verstuurt het de waarde van 'Zwarte_lijn' (Black_Line) (1). Edison draait om voor 0,25 seconde herhaalt de lus.

Schrijf het volgende programma voor de tweede Edison (Edison zonder grenslijn).



Maak een 8-bit variabele aan genaamd 'Zwarte_lijn' (Black_Line) en zet deze op 0.

Je kan ook een derde, vierde of vijfde Edison programmeren met dit programma!

Hoe het programma werkt

Het programma gaat gelijk in een eeuwigde lus en leest de binnenkomende data met het 'receive data' icoon. Dit 'receive data' icoon zet deze data in de variabele 'Black_Line'. Het 'als' (IF) icoon controleert of de data in de variable gelijk is aan 1. Als dat niet zo is (geen data van de andere Edison) rijdt het 'dual drive' icoon Edison vooruit met snelheid 4. Als de data gelijk is aan 1 (de andere Edison is bij de lijn) dan keert het 'dual drive' icoon Edison achteruit voor 0,25 seconde. Deze lus herhaalt zich dan weer.

Wat moet je doen

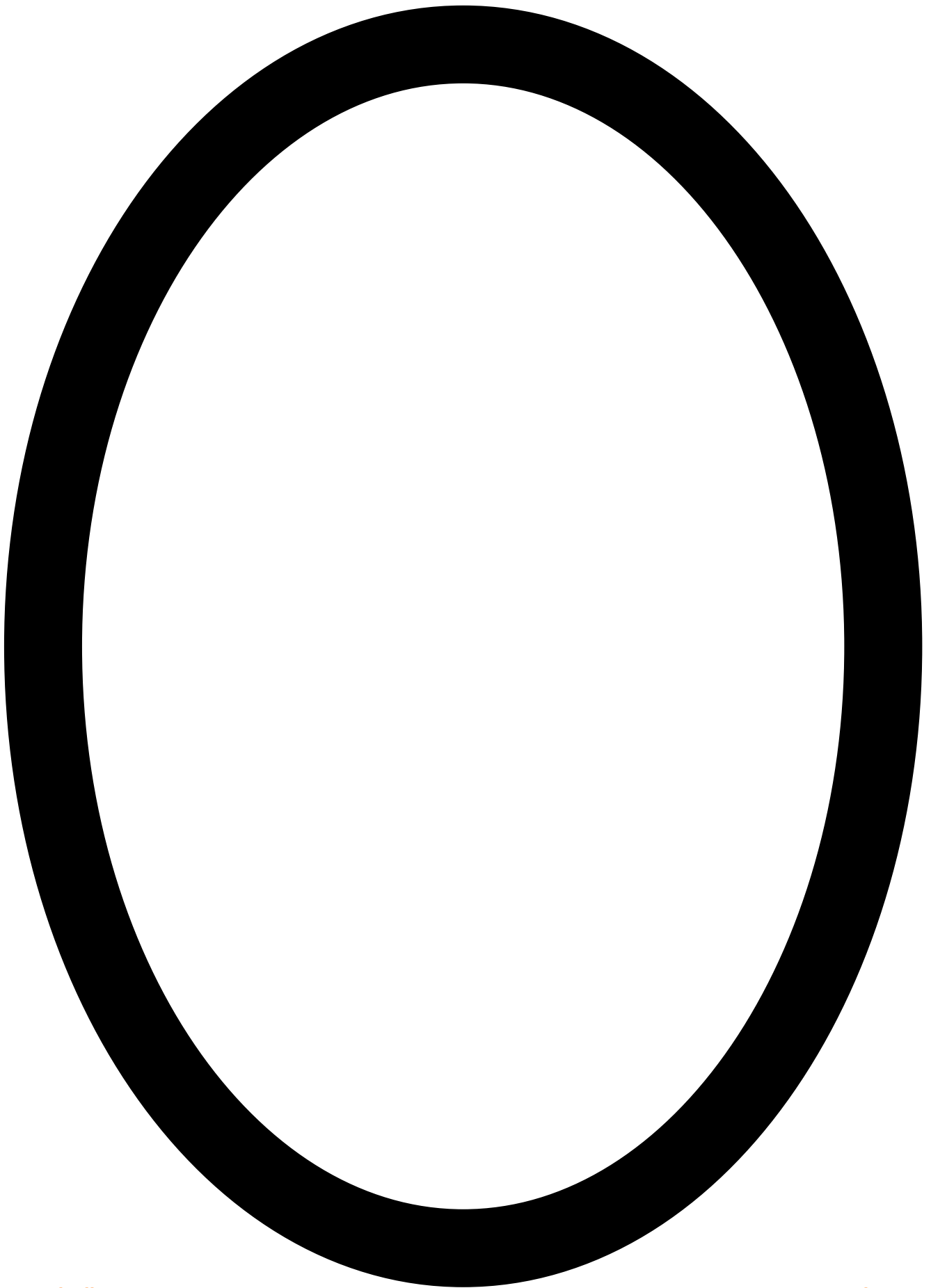
Print het parcours op de volgende pagina uit en zet de eerste Edison erin. Plaats de tweede Edison buiten het parcours en druk bij beide Edisons op de speel knoppen.

De Edison binnen de kring zal er in blijven en de tweede Edison zal de bewegingen van de eerste na-apen.

Experimenteer verder

Dit is niet meer dan een introductie tot robot communicatie. Kan je dit programma verbeteren of aanvullen met twee-richtingsverkeer communicatie? Bijvoorbeeld dat de

eerste Edison pas omkeert als de tweede Edison bevestigt dat hij de data ontvangen heeft?



Wat doen we hierna?

Nu begrijp je vast goed hoe je Edison kan programmeren. Je kunt nu deze kennis gebruiken om je eigen programma's te schrijven. *Wat kan je verzinnen?*

Een paar uitdagingen

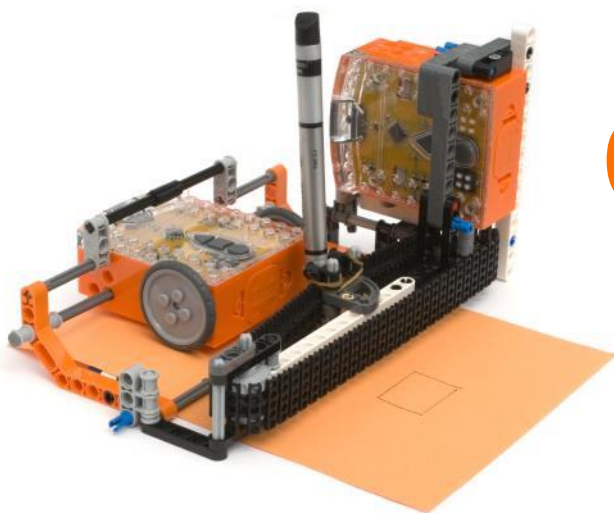
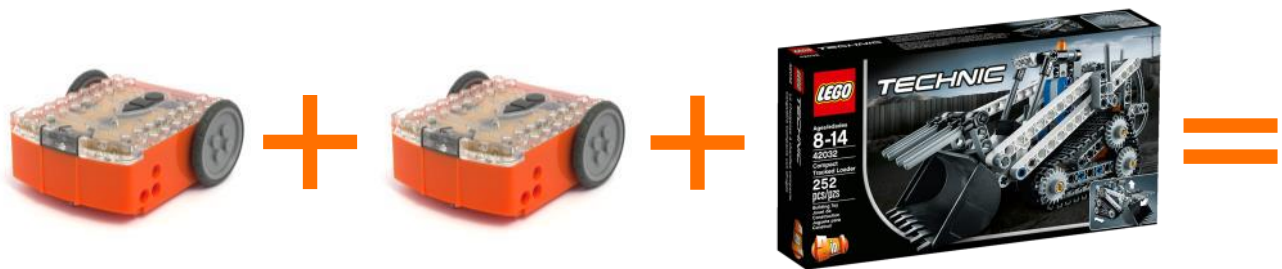
Kan je een sneller 'lijn volg' programma schrijven dat het 'barcode' programma verslaat?

Welke trucs kan je Edison laten doen als je met je handen klap?

Kan je een beter Sumo worstel programma schrijven dat wint van het 'barcode' programma?

EdBook3

In EdBook3 'Jouw EdVontuur met Robots – *Je bent een Maker*' kan je twee Edison robots combineren met de LEGO Rupsband Graafmachine (set 42032) om nieuwe dingen te maken.



EdPrinter

OF



EdGraver