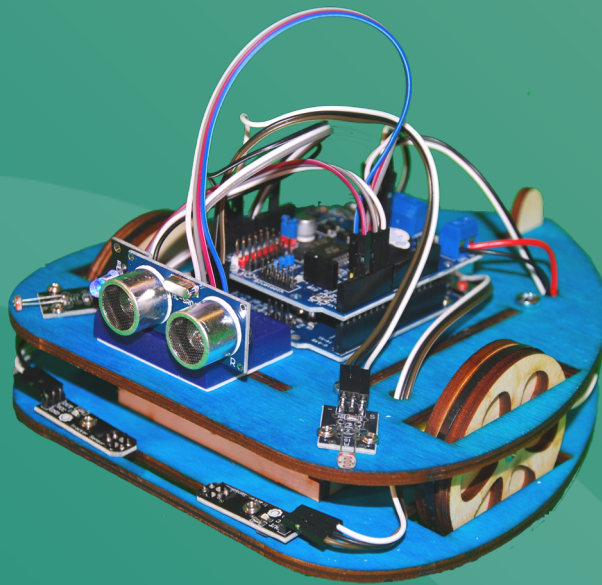


Leaphy Original werkboek



LEAPHY
Robotica voor iedere leerling

Leaphy Original - Werkboek - Inleiding

Hoe werkt dit boek?

Dit boek bevat lessen voor de onderwijsrobot Leaphy Original. De lessen zijn onderverdeeld in levels. Ieder level introduceert nieuwe vaardigheden en kennis omtrent robotica. Zo raak je stapsgewijs thuis in de wereld van de robotica.

Tips en oplossingen

Loop je vast in een level? In het blauwe boekje vind je tips.

Mocht het nog steeds niet lukken, dan is er altijd nog het rode boekje met oplossingen.

Uitdaging is het doel, frustratie zal onvermijdelijk zijn, maar we zouden het jammer vinden als je ontmoedigd raakt...

Uitbreidingsmodelijkheden

De leskaarten behandelen diverse sensoren. Het kan zijn dat jouw Leaphy-pakket bepaalde sensoren niet standaard heeft. Je kunt je Leaphy Original eenvoudig upgraden door componenten bij te bestellen via www.leaphy.nl.

Arduino-techniek

De Leaphyrobot werkt met een Arduino mini-computer en de bijbehorende elektronische onderdelen. Dat maakt het mogelijk de robot voor relatief weinig geld aan te bieden. Werk er voorzichtig mee, dan heb je er lang plezier van.

En dan nu: lekker aan de slag....geniet ervan!

Het team van Stichting Leaphy

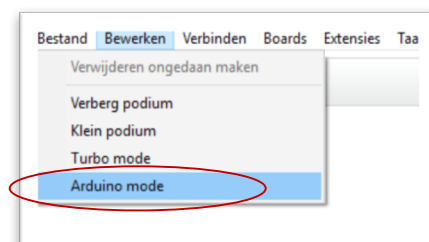
Tekst: Roeland Smith - © Stichting Leaphy – www.leaphy.nl

Level 1 – Verbinden & Coderen

De Leaphy Original wordt geprogrammeerd met blokjescode van de Leaphy Software. Hiermee kun je hem heel veel dingen laten doen. In dit level leer je de software instellen, de Leaphy verbinden en je leert een paar basistrucs voor het programmeren.

Sublevel 1.1 – Software instellen

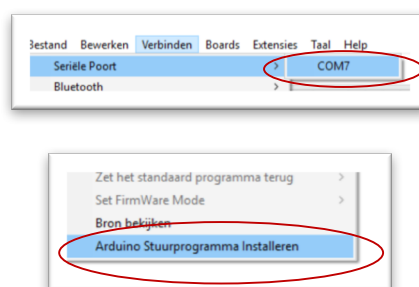
De Leaphy is in elkaar gezet en motoren, ledje en afstandsensoren zijn aangesloten. De Leaphy Software is gedownload en precies geïnstalleerd volgens de Installatiehandleiding (www.leaphy.nl) Start de Leaphy Software op en activeer de 'Arduino Mode'.



Sublevel 1.2 – Leaphy verbinden

Sluit de Leaphy op een USB-poort aan met de USB-kabel. Verbind hem met de software door de 'COM' met het hoogste getal te kiezen in het menu *Verbinden > Serielle Poort*.

Geen COM-poort? Installeer via het menu 'Verbinden' de Arduino nog even. Dit hoeft maar één keer.



Sublevel 1.3 – Vier soorten programmeerblokken

De Leaphy Original programmeer je met vier kleuren blokken. De andere kleuren zijn voor het maken van computerspelletjes. Ze werken niet op je Leaphy. Je kunt de blokken aan elkaar klikken. Grappig detail: ronde en hoekige blokjes passen prima in vierkante gaatjes.



Sublevel 1.4 – Donkergroene robotblokken

De donkergroene ROBOT-blokken geven doe-opdrachten. LED-lampjes aan. Minder fel. Uit. Muzieknootjes. Motoren vooruit. Achteruit. Links. Rechts. Stoppen.

Ook kun je er de gegevens van bijvoorbeeld de afstandsensoren van je Leaphy ophalen.



Sublevel 1.5– Gele instructieblokken

De gele blokjes vertellen je Leaphy wanneer, hoe vaak en hoe lang hij iets moet doen.

Je ziet de lege invulplekken. Hier kun je als programmeur 'situaties' instoppen. Je Leaphy kijkt dan of die situatie zich voordoet. ALS dat zo is, DAN doet hij wat je vervolgens van hem vraagt. ANDERS doet hij niets. Of iets anders. Dat ligt aan het blokje dat je hebt gebruikt.



Sublevel 1.6 – Lichtgroene voorwaardeblokken

De lichtgroene blokjes gebruik je om de situaties te omschrijven. Die noem je ook wel 'voorwaarden'.

Het teken < betekent: is kleiner dan.

Het teken > betekent: is groter dan.

In de witte blokjes kun je getallen typen. Je kunt er ook het ronde blokje van de Afstandsensor in klikken.

Je kunt ook willekeurige getallen laten maken door je Leaphy. Dit ronde blokje past trouwens ook in de vierkante gaatjes.



Sublevel 1.7 – Oranje variabelenblokken (voor gevorderden)

De oranje blokjes gebruik je om 'Variabelen' te maken. Dit zijn een soort bakjes met ieder een eigen naam waarin de Leaphy een getal bewaart. De getallen kunnen tijdens het programma veranderen met ALS-DAN-commando's, maar de variabelen houden steeds dezelfde naam. Zo kan Leaphy ze altijd terugvinden, ook als het getal veranderd is.

Hiernaast zie je een voorbeeld van de zelfgemaakte variabele 'Richting.'

Je hebt ze in het begin nog niet nodig, maar voor de echte programmeur zijn variabelen uiteindelijk onmisbaar.



Sublevel 1.8 – Twee tips die frustratie kunnen voorkomen

Zo voorkom je twee snel gemaakte vergissingen:

- 1) Zet om ieder programma een 'Herhaal voor altijd'-blok. Anders doet Leaphy alles maar één keer.
- 2) Gebruik wachtblokjes. Het groene lampje in het voorbeeld hiernaast zal je niet kunnen zien, omdat Leaphy hem maar 0,0000001 seconde aan heeft staan.



Sublevel 1.9 – Een voorbeeld

Hiernaast zie je een heel eenvoudig Leaphy-programmaatje. Bijna compleet: er hoeft alleen nog maar een sensorblokje en een getalletje ingevoegd te worden op de puntjes (zie level 1.6).

Je ziet bovenaan het **Leaphy Startblok**. Alleen daarmee kan het programmaatje naar de Leaphy verstuurd worden. De Leaphy kán meerdere Startblokken tegelijkertijd uitvoeren, maar raakt snel in de war als je dat niet goed structureert. Begin dus gewoon met één Startblok en één duidelijk programma. Later kun je dat uitbouwen.



Sublevel 1.10– Uploaden naar de Leaphy Original

Zorg dat je in de 'Arduino Mode' werkt en dat de Leaphy verbonden is. (Zie stap 1 & 2)
Klik op 'Upload naar Arduino'.

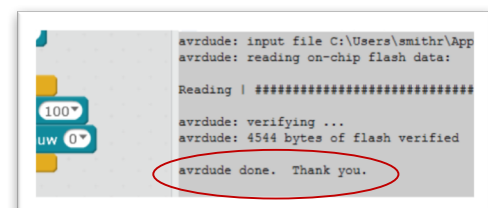
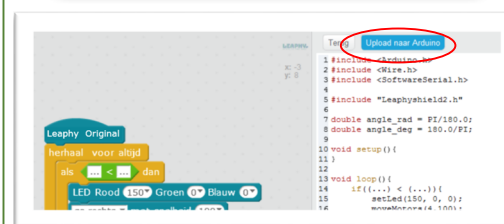
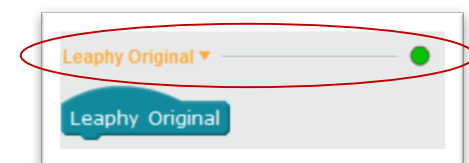
Je programma wordt nu omgezet naar machinetaal en als 'enen en nullen' naar de Leaphy verstuurd. Dit kan zo 10 tot 15 seconden duren.

Pas als de computer 'Thank you' zegt, is hij klaar.

Je Leaphy gaat misschien al een beetje brommen. Hij krijgt namelijk via de USB-kabel al een klein beetje stroom. Het is beter voor je laptop om de Leaphy vast 'aan' te zetten. Zet hem op zijn kant; dan rijdt hij niet weg.

Als het goed is zal je programma nu door Leaphy uitgevoerd worden. Werkt het? Fijn! Werkt het niet?

Dan wordt het pas echt leuk. Ligt het aan je programma? Of zit er toch een snoertje verkeerd? Even testen met een andere sensor? Al proberend krijg je je Leaphy aan de praat en leer je ontzettend veel. Dus: op naar level 2!



Level 2 – Schijnen & Rijden

De Leaphy heeft een RGB-ledje: dat staat voor rood, groen en blauw. In principe kun je daarmee alle kleuren mengen. Ook kan Leaphy rijden én objecten ontwijken met behulp van zijn motoren en de ultrasone afstandsensor.

Startsituatie

De Leaphy is in elkaar gezet en motoren, ledje en afstandsensor zijn aangesloten. Hiernaast zie je de aansluitschema's nog even. De andere blokken heb je telkens nodig voor de level-opdrachten. Let op: er zitten tips in verstoppt. Sommige heb je vaker nodig.

Sublevel 2.1 – Ledje testen

Zoek uit of alle draadjes van het ledje goed zijn aangesloten. Gebruik hiervoor het startblok en het LEDblok. Zet rood aan en upload het programma. Enzovoort. Klopt de kleur niet? Verwissel dan de draadjes op het shield.

Sublevel 2.2 - Knipperen

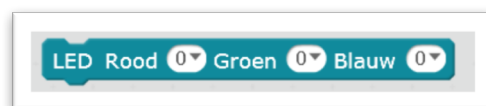
Laat het ledje in verschillende kleuren knipperen. Probeer ook snel en langzaam knipperen. Sommige blokjes heb je vaker nodig. Het LEDblok heb je vaker nodig, vergeet het Startblok niet.

Sublevel 2.3 - Led en afstandsensor

Laat het ledje van kleur veranderen als je je hand voor de afstandsensor houdt.

RGB-LED	Digitale pinnen shield	Ultrasone Sensor	Gele pinnen shield
- (= min)	Gnd	Vcc	+ (plus)
Blauw	3	Trig	T (rigger)
Groen	5	Echo	R (eturn)
Rood	6	GND	G (round)

*let op: de middelste twee pinnen zijn omgedraaid.



Sublevel 2.4 - Motorcontrole

Controleer met de blokken hiernaast of de motoren goed zijn aangesloten. Draait elke motor de goede kant op? Wissel op het shield de motordraadjes van de motor om als die verkeerd om draait. Let op: de motoren gaan pas draaien bij een snelheid van ongeveer 70. Vergeet ook niet de Leaphy 'aan' te zetten.

Sublevel 2.5 - Achteruit bij gevaar

Zorg dat de Leaphy vooruit rijdt. programmeer ook dat de Leaphy achteruit rijdt bij gevaar: als er iets te dichtbij de sensor komt.

Tip: maak gebruik van het ledjes-programma uit sublevel 2.3.

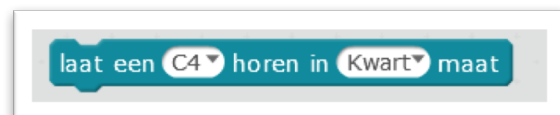
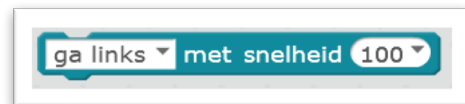
Sublevel 2.6 - Ontwijken

Zorg dat de Leaphy niet alleen een stukje achteruit rijdt bij een object, maar vervolgens ook een bochtje maakt en weer verder rijdt.

Sublevel 2.7 - Verkleuren

Laat het ledje ook van kleur veranderen als de Leaphy stopt of een bocht maakt.

Je kunt ook het zoemertje een waarschuwingssignaal laten geven.



Level 3 – Robot met karakter

Dieren zijn een beetje onvoorspelbaar en dat maakt ze leuk om naar te kijken. Ze doen waar ze zin in hebben; ze hebben karakter. In dit level ga je jouw Leaphy ook karakter geven door hem een beetje onvoorspelbaar te maken.

Startsituatie

Leaphy rijdt een stukje terug als hij bijna tegen iets aanbotst. Daarna draait hij een stukje bij en rijdt hij weer verder. Gebruik de blokken hiernaast voor de opdrachten. Sommige heb je vaker nodig.

Sublevel 3.1 – Willekeurige rijsnelheid 1

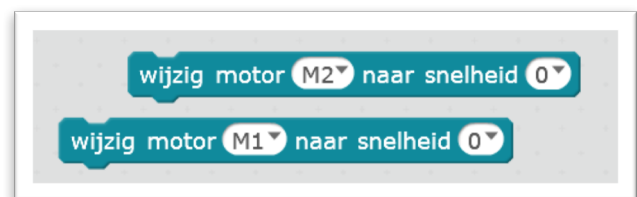
Laat Leaphy na het stukje draaien telkens met een willekeurige snelheid weer verder rijden. Gebruik daarvoor de blokken hiernaast. Sommige heb je vaker nodig. Blijf te proberen tot het werkt.

Sublevel 3.2 - Willekeurige rijsnelheid 2

Laat Leaphy bij iedere bijna-botsing met een willekeurige snelheid achteruit rijden.

Sublevel 3.3 - Willekeurige draaisnelheid

Laat Leaphy bij iedere bijna-botsing met een willekeurige snelheid bijdraaien.



Level 3 – Robot met karakter

Sublevel 3.4 – Zelf variabelen maken

Een Variabele is een bakje met een naam waarin de Leaphy getallen bewaart. Tijdens het programma kunnen die getallen veranderen, de naam blijft hetzelfde. Dat is handig voor je programma.

Klik op Data&Blokken

Klik op 'Maak een Variabele'

Het is handig om hem nu 'Draairichting' te noemen, maar

Sublevel 3.5 - Willekeurig links of rechts 1

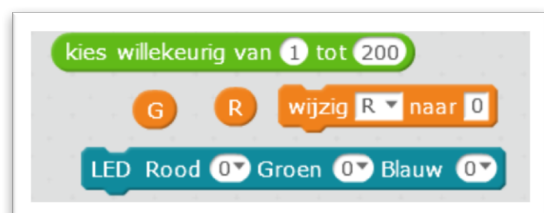
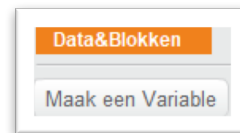
Laat Leaphy willekeurig een kant kiezen om op te draaien: links of rechts. Dat kan op meerdere manieren. Met de blokken hiernaast kun je het voor elkaar krijgen. Sommige heb je vaker nodig.

Sublevel 3.6 - Willekeurig links of rechts 2

Gelukt? Je merkt dat de Leaphy soms niet draait. Dan is het willekeurige getal op 0 uitgekomen. Bouw een programma-lus in die dat verhelpt.

Sublevel 3.7 – Willekeurige kleuren

Maak de kleuren van het ledje willekeurig. Maak hiervoor ook Variabelen aan.



Level 4 – Lijnvolgers

Leaphy kan verschillende sensoren gebruiken. In dit level leer je werken met actieve infrarode sensoren: zij zenden licht uit en meten hoeveel licht er teruggekaatst wordt. Zo kan Leaphy een lijn volgen.

Startsituatie

Leaphy is rijklaar.

Sublevel 4.1 – Sensoren bevestigen

Bevestig de lijnvolgersensoren op de Leaphy. Je kunt ze met een klein schroefje vastdraaien. Steek vervolgens de draadjes van bovenaf door het druppelgaatje in het bovenblad en bevestig ze aan de sensorpinnetjes.

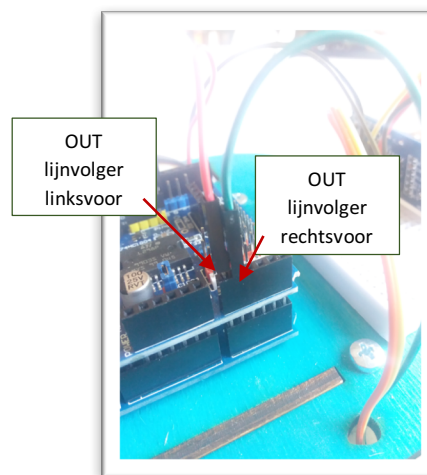
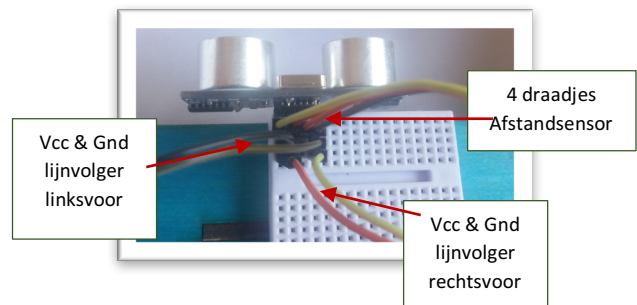
Sublevel 4.2 – Aansluiten op stroompinnen

Sluit van elke sensor de VCC-pin op een 5V-pin aan. Gebruik het breadboard, want het shield heeft te weinig 5V-poorten*. Zet de twee VV-draadjes bijvoorbeeld achter de VCC van de afstandsensor. Kijk goed naar de namen van de aansluitpinnen op de sensoren.

*Er zijn op het shield trouwens wel pinnetjes voor Vcc en Gnd. Dan heb je draden met aan beide kanten vrouwtjes nodig.

Sublevel 4.3 – OUT-draden aansluiten

Sluit de OUT-draden aan op de Shieldpinnen A0 en A1. Hiermee gaat je Leaphy straks de gegevens van de sensoren uitlezen.



Level 4 – Lijnvolgers

Sublevel 4.4 – De lijnvolgers testen

De gebruikte sensoren zijn digitaal. Hun output is altijd óf een **0** óf een **1**. Als ze 'niks' zien, krijgt Leaphy een **0** door. Als ze wel iets zien, krijgt Leaphy een **1** door.

Op de sensor zelf zit een klein rood ledje. Het gaat alleen aan als de sensor teruggekaatst licht 'ziet'.

Test of dat ledje reageert als je er een wit papier tegenaan houdt.

Gaat het ledje aan? Dan geeft de sensor op hetzelfde moment via de eigen OUT-pin een **1** door aan de invoerpin op Leaphy.

Sublevel 4.5 – De pinnen uitlezen

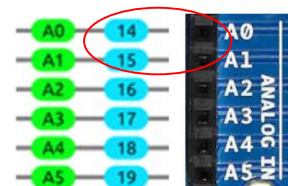
De pinnen A0 en A1 zijn niet standaard ingesteld in de software. Dit kun je zelf doen door de juiste pin in te voeren op de donkergroene uitleesblokjes.

Die kun je zien als je bij de donkergroene robotblokken de extensie *Leaphy Extra* zichtbaar maakt. (Zie hiernaast.)

Gebruik de hoekige uitleesblokjes. Want: de lijnvolgers zijn digitale sensoren en de hoekige blokjes zijn voor digitale sensoren.

Je moet het nu juiste pinnummer kiezen. Dat kun je doen met behulp van het schemaatje hiernaast. De lichtblauwe blokjes geven telkens het digitale pinnummer aan.

Mocht je nieuwsgierig zijn: In het volgende level leer je waar de groene aansluitnummers met de 'A' voor zijn.



Level 4 – Lijnvolgers

Sublevel 4.6 – Ledje reageert op sensoren

Maak een programmaatje waarbij het RGB-ledje reageert op de signalen van de lijnvolger. Zorg dat het Ledje voor iedere lijnvolgsensor een andere kleur krijgt.

Let op: het is handig om hier twee ALS-DAN-blokjes te gebruiken en niet de ALS-DAN-ANDERS-blokjes.

Sublevel 4.7 – Lijn volgen

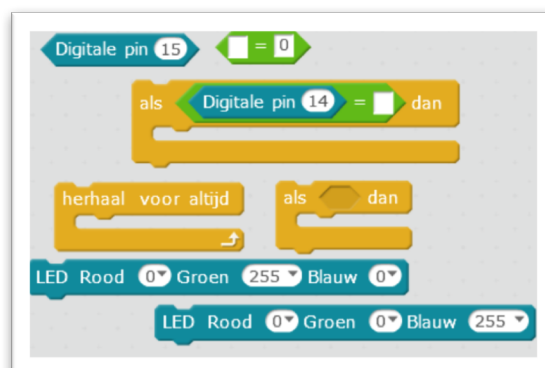
Maak op een lichte ondergrond een lijn met zwarte tape van ongeveer een centimeter breed. Test of de lijnvolgers het verschil tussen de twee kleuren zien.

Maak een programmaatje waarmee de Leaphy netjes over de lijn blijft rijden.

Houd er rekening mee dat er nu twee sensoren zijn met ieder twee verschillende outputs. Zo zijn er dus wel vier verschillende situaties mogelijk. Met slim gebruik van het <...EN...>-blokje kun je met deze informatie een snelle en trefzekere lijnvolg-Leaphy maken die stevig doorrijdt en alleen maar bochtjes maakt als het echt nodig is.

Sublevel 4.8 – Stoppen bij stopstreep

Maak aan het einde van de volglijn een dikke dwarsstreep met zwart tape. Programmeer Leaphy zo dat hij stopt als hij deze streep heeft bereikt. Gelukt? Dan zul je merken dat Leaphy ook stopt met rijden als je hem optilt. Begrijp je hoe dat komt?



Level 5 – Lichtsensoren

In dit level leer je werken met lichtsensoren; dat zijn lichtgevoelige weerstanden. Hoe meer licht erop valt, hoe groter de stroom is die hij doorlaat. Je sluit ze aan op de poorten waar een A bij staat: ze zijn analoog. Je gaat ze gebruiken om je Leaphy naar het licht te laten rijden.

Startsituatie

Leaphy is rijklaar.

Sublevel 5.1 – sensoren bevestigen

Schroef de lichtsensoren aan de voorkant op je Leaphy. Laat ze allebei een beetje schuin naar de zijkant kijken.

Sublevel 5.2 – draden aansluiten

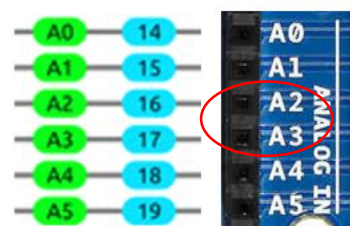
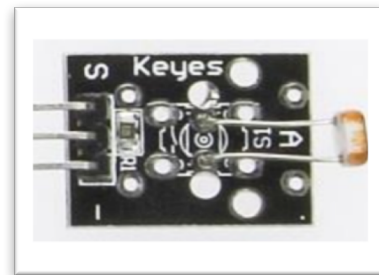
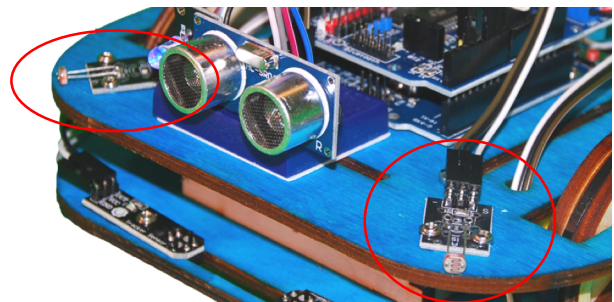
De sensor heeft drie pinnen:

De S (signal) van beide sensoren sluit je aan op twee analoge poorten naar keuze. Bijvoorbeeld A2 en A3. Daarmee lees je straks de sensoren uit.

De middelste pin sluit je aan op een GND-poort.

De pin met de min sluit je aan op een 5V-poort. Zo komt de stroom bij de sensor. (Normaal sluit je de min op de GND aan, maar dan werkt de sensor verkeerd om. Dus nu even zo.)

Gebruik net als bij de lijnvolgers het breadboard om genoeg aansluitpunten voor de V5 en GND te hebben.



Level 5 – Lichtsensoren

Sublevel 5.3 – Analooq ipv digitaal

Deze lichtsensoren zijn *analooq*. Daarom heb je ze aangesloten op twee analoge poorten van de Arduino. Die herken je aan de A voor het poortgetal.

Misschien valt het je op: die poorten heb je bij de lijnvolgers als digitale poorten gebruikt. En nu zijn ze opeens analooq? Vreemd! Het geheim is dat deze zes poorten het allebei kunnen: digitaal en analooq.

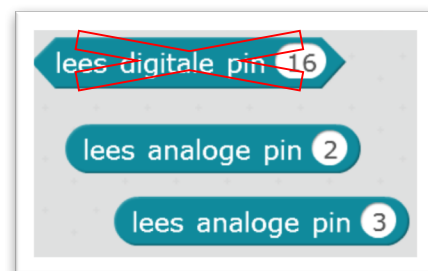
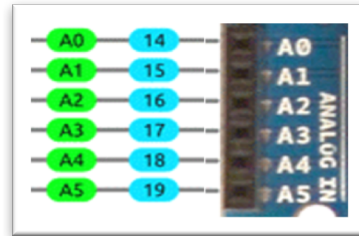
Gebruik je een hoekig blokje met een getal uit het blauwe rijtje? Dan werken ze digitaal.

Gebruik je een rond blokje met een getal uit het groene rijtje? Dan zijn ze analooq.

Wij gebruiken nu dus poort A2 en A3 en we gebruiken de ronde groene uitleesblokjes.

Sublevel 5.4 – Wat meten we?

De lichtsensoren zijn dus analooq en geven in theorie waardes door tussen de 0 en de 1024. Hiernaast zie je wat die waardes ongeveer in de praktijk betekenen.



<i>Helemaal donker:</i>	60
<i>Huiskamer overdag:</i>	500
<i>Daglicht bewolkt:</i>	800
<i>Daglicht zon:</i>	900
<i>Zaklamp dichtbij:</i>	1000

Level 5 – Lichtsensoren

Sublevel 5.5 – Testsessie lichtsensoren

Maak een programma om de sensoren te testen. Doe het eerst voor de één en dan voor de ander.

Maak bijvoorbeeld een programma waarbij het ledje aan gaat als de lichtwaarde onder de 800 zakt. Probeer verschillende waardes.



Sublevel 5.6 – Leaphy zoekt het licht

Maak een programma waarbij Leaphy naar het lichtste plekje in een ruimte rijdt.



LEAPHY NEXT LEVEL?

Jammer! Dat was het laatste level...of niet?

Nee! Want Stichting Leaphy werkt gestaag door aan nieuwe levels mét nieuwe sensoren.

Ga met je school naar www.leaphy.nl en meld je aan als Vriend van Leaphy.

Dan houden wij je op de hoogte!

Heb je zelf een mooie toepassing voor Leaphy bedacht? Laat het ons weten via contact@leaphy.nl.

Het team van Stichting Leaphy