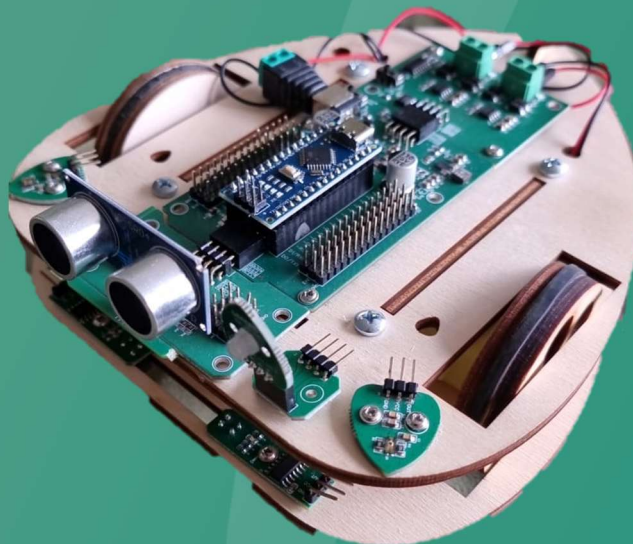


Leaphy Original Werkboek



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. Zo raak je stap voor stap thuis in de robotica.

Veel leren

Leaphy doet niet altijd meteen wat je wil. Daarom kun je er zoveel van leren.

Dus: Ga lekker proberen. Maak rustig fouten probeer ze zelf weer op te lossen, zo kom je steeds verder.

Tips en oplossingen

Loop je echt vast in een level? Op het Leaphy-forum te vinden op Discord vind je tips van andere Leaphy-bouwers en kom je in contact met de mensen van Leaphy zelf. Op onze website vind je allerlei tutorials met voorbeeldprogramma's die je weer op weg helpen.

Leaphy-techniek

De Leaphy robot werkt met een nano mini-computer oorspronkelijk bedacht door een groep wetenschappers in Italië en uitgegroeid tot het bedrijf 'Arduino'. Arduino mini computers worden intussen door professionele ontwerpers, kunstenaars en techneuten over de hele wereld gebruikt. Leaphy heeft voor de nano computer verschillende stukjes electronica gemaakt. Sensoren voor het waarnemen van de omgeving, actuatoren om deze te beïnvloeden bijvoorbeeld met licht of geluid. Om alles makkelijk aan te sluiten maak je gebruik van een shield. Ga er voorzichtig mee om dan heb je er heel lang plezier van.

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

Het team van Stichting Leaphy

*Robotontwerp Leaphy Original: Olivier van Beekum, Vroukje van der Vliet & Hannah Kersbergen
Iesmateriaal - concent en uitwerkina: Olivier van Beekum & Roeland Smith*

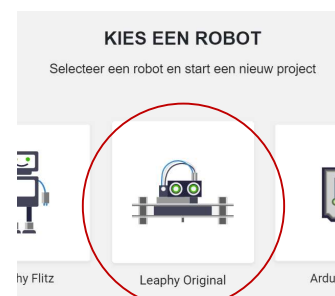
Level 1 – Bouwen en Programmeren

Bouw je Leapfy Original met de **bouwfilm** op **www.leaphy.nl**.

Programmeer je Leapfy daarna met behulp van de levels uit dit werkboek en de instructie video's op Leapfy.nl

Level 1.0 – Software instellen

- Ga naar Leapfyeasybloqs.com kies de Leapfy original **nano** omgeving en je kan aan de slag!
- Er is ook een downloadversie van Leapfy Easybloqs, zie hiervoor leapfy.nl. Veiligheidsblokkade op pc? Zie instructie op website of neem contact op met helpdesk@leaphy.nl



Level 1.1 – Vijf soorten programmeerblokken

Er zijn verschillende soorten programmeer blokken, je komt ze in dit werkboek allemaal tegen. Hou je ervan om vooraf te weten wat er komen gaat? Hier staan ze bij elkaar met een korte uitleg.

Het hoofdprogramma: alles wat hier in staat, wordt naar je robot geüpload.

Gele Denkstap-blokken: Orde in je programma: In welke volgorde gebeurt alles? En hoe lang of tot welke gebeurtenis moet iets doorgaan? Vanaf level 1.

Blauwgroene Robotblokken: Hiermee geef je directe opdrachten aan je robot. Je haalt er ook informatie van sensoren mee op. Vanaf level 1.

Groene Getalblokken: Hiermee kun je sensoren en getallen vergelijken. Vanaf level 1.

Ook kun je ermee rekenen.

Bij de lichtgroene blokken zit ook een 'dobbelsteen'. In level 3 kom je dat tegen.

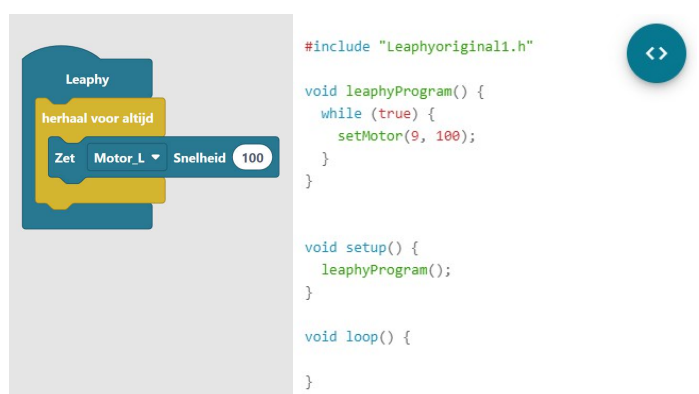
Lichtblauwe blokken: hiermee kun je stukjes programma die je vaker gebruikt met één simpel blokje invoegen. Vanaf level 2.

Je kunt zelf Variabelen maken. In level 3 leer je waarvoor dat handig is en hoe dat werkt.

Level 1 – Bouwen en Programmeren

Level 1.2 – Code kijken

Met een druk op de ronde knop rechtsboven met de twee pijltjes, krijg je de code te zien die straks op je robot gezet wordt.



Level 1.3 – Code uploaden

Sluit je Leaphy aan met de USB-kabel. Druk op 'upload naar robot'-knop rechtsboven Easybloqs gaat nu kijken op welke USB-poort je robot is aangesloten en de code uploaden.

Bij oudere Windows-versies moet soms nog een driver worden geïnstalleerd. Deze vind je onder het menu item 'meer'

Apple heeft de juiste drivers in principe al. Werkt het niet? Zie dan ons forum op discord of neem contact op met onze helpdesk.

Lukt het uploaden echt niet? Check (evt. met een systeembeheerder) of de USB-poorten wel open staan. Soms worden deze afgesloten ivm beveiliging. Maar Leaphy is niet gevaarlijk...



Level 1.4 – Blokjes opruimen

Blokjes gooi je snel weg met 'delete'. Ook kun je ze helemaal naar links slepen.

Het blauwe Leaphy-blok kun je niet weggooien.

De rugzak linksonder is een soort schatkist: wat je daarin bewaart, kun je later weer ophalen.



Level 2 – Schijnen & Rijden

De Leaphy heeft een RGB-ledje: een lampje met rood, groen en blauw. Ook kan Leaphy rijden én objecten ontwijken met zijn motoren en de ultrasone afstandsensor. In dit level leer je hiermee werken.

Level 2.1 – Kleuren testen

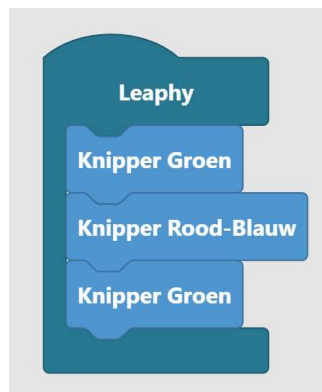
Maak en upload het programma hier rechts. Zo test je het groene lampje. Controleer eventueel de aansluitingen met dit schema:

Shield	RGB-Led
8	- (min)
7	B (Blauw)
6	G (Groen)
5	R (Rood)



Level 2.2 – Lichtshow

Maak met de Eigen Blokken, te vinden links onderaan in Leaphy Easybloqs, knipperblokjes.



Door met je pijltje op een programmeerblok te gaan staan en op de rechter muisknop te klikken kun je allerlei handige functie gebruiken bijvoorbeeld 'dupliceren'. Ook kun je blokken 'samenvouwen' probeer maar eens.

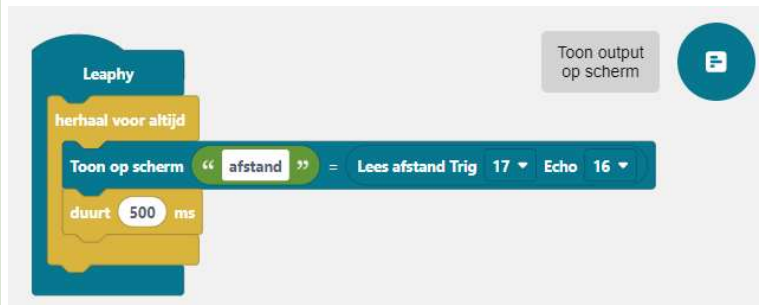


Level 2 – Schijnen & Rijden

Level 2.3 - Afstandssensor

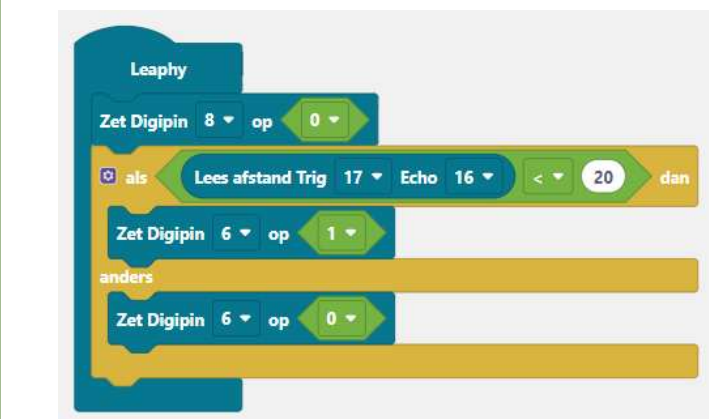
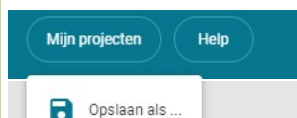
De 'oogjes' aan de voorkant van Leaphy is eigenlijk een ultrasoon sensor waarmee afstand is te bepalen. Met dit programma kun je de metingen van de ultrasoonsensor op je scherm laten zien. Upload het programma en druk dan op de knop 'Toon op scherm'.

Let op, de usb-kabel moet erin zitten om een sensor uit te kunnen lezen en je Leaphy moet 'aan' staan. Vergeet niet het duurt blokje onder het blauwe toon op scherm anders loopt je laptop vast.



Level 2.4 – Alarm!

Maak een programma waarbij het lampje aan gaat, als je je hand voor de ultrasoon sensor (de 'oogjes' aan de voorkant) houdt. Let verder op dat je robot batterijen heeft en aan staat. Handig voor straks: sla je programma op!



Level 2.5 – Alarm in drie stappen

Maak met de blokken hiernaast een programma dat het volgende doet:

Staat er niks voor de sensor?
Groen licht!

Komt iets binnen de 20 centimeter?
Blauw licht!



Level 2 – Schijnen & Rijden

Level 2.6 - Motorcontrole

Zet het programma uit het plaatje rechts, op je Leaphy. Zet de schakelaar en motormodule daarna 'AAN'. Rijdt de Leaphy met zijn sonar-oogjes naar voren? Dan kloppen de draadjes. Draait een motor de verkeerde kant op? Wissel dan van die motor het zwarte en rode draadje om op het shield.



Level 2.7 - Achteruit bij gevaar

Maak een programma:

Vooruit rijden bij géén gevaar.

Achteruit bij wél gevaar.

Vul zelf in bij hoeveel centimeter Leaphy moet 'schrikken'. In het programma hier rechts staat nu 20 cm.

Gebruik het programma uit level 2.4.

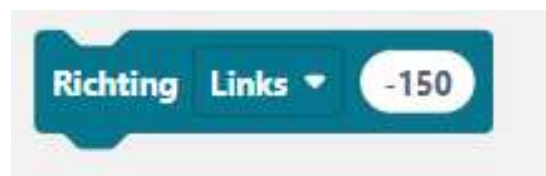
Doe daar nu motorblokken bij. Je kunt de led-blokjes gewoon laten staan.



Level 2.8 – Rijden en Ontwijken

Alleen achteruit rijden helpt maar half tegen botsen. Leaphy moet na het achteruit rijden ook een bochtje achteruit maken om weg te komen. Kijk eens of je met de 'truc' in het blokje hiernaast wat verder kan komen.

Je kunt de lengte van de tijdblokjes aanpassen om andere effecten te krijgen.

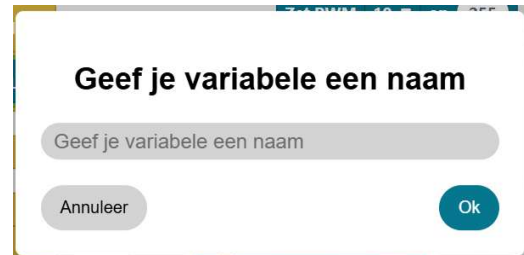


Level 3 – Robot met karakter

Dieren zijn verrassend en onvoorspelbaar, ze hebben een eigen karakter. Ze zijn daardoor leuk om naar te kijken. In dit level ga je jouw Leaphy ook karakter geven en hem onvoorspelbaar maken door gebruik te maken van variabelen. Hoe dat werkt? Lees maar snel verder!

Level 3.1 - Willekeurige kleuren

Ga naar de oranje 'Variabelen' links in je scherm. Klik op 'variabele maken' en maak zelf de variabele 'Kleurkeuze' aan.



Level 3.2 - Willekeurige kleuren

Maak nu met behulp van het plaatje hiernaast een programma dat iedere twee seconden een nieuwe kleur maakt.



Level 3.3 - Kleurengolf

Pin 6 en 5 zijn zogenaamde PWM pinnen, je kunt ze een waarde geven tussen 0 en 255 om zo het lampje minder fel te laten branden. Daarvoor gebruik je dan dus niet het Digipin blok maar een PWM blok zoals hiernaast. Let op dit gaat dus niet met de kleur blauw want deze zit op pin 7 dat geen PWM pin is.

Samen met variabelen maak je kleuren die zachtjes aan gaan en weer uit. Een programma hiervoor zie je hiernaast.

Experimenteer met de wachttijd en probeer naast groen ook eens of je met rood (PWM 5) kan combineren.



Level 3 – Robot met karakter

Level 3.4 – Willekeurige rijsnelheid

Laat Leaphy telkens met een willekeurige snelheid achteruit en vooruit rijden. Gebruik het programma uit level 2.7 en ook de blokken hiernaast. Laat Leaphy na iedere ontwijk-actie met een willekeurige snelheid weer vooruit rijden. Maak ook de draaisnelheid willekeurig.



Level 3.5 - Willekeurig links of rechts 1

Laat Leaphy willekeurig een kant kiezen om op te draaien: links of rechts.

Voeg daarvoor de blokken hiernaast op de juiste plek toe aan het ontwijkprogramma uit level 2.7.



Level 3.6 - Willekeurig links of rechts 2

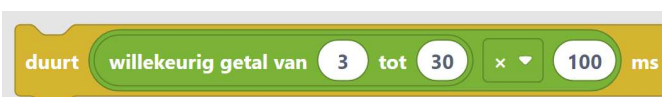
Er is ook een ándere manier om je Leaphy willekeurig een kant op te laten draaien. Daarvoor gebruik je een trucje uit de wiskunde: door te vermenigvuldigen met -1 draait er altijd 1 wiel achteruit. Probeer de blokken hiernaast maar eens in je ontwijk-programma te plaatsen. Vergeet niet ook een wachttijd toe te voegen.



Level 3.7 - Willekeurig wachten

Je merkt: de wachttijd is belangrijk voor het gedrag van je robot. De wachttijd kun je ook willekeurig maken.

Met een rekentrucje zorg je ervoor dat het mooi in stapjes van 100 milliseconden opbouwt, zodat het ook echt opvalt.



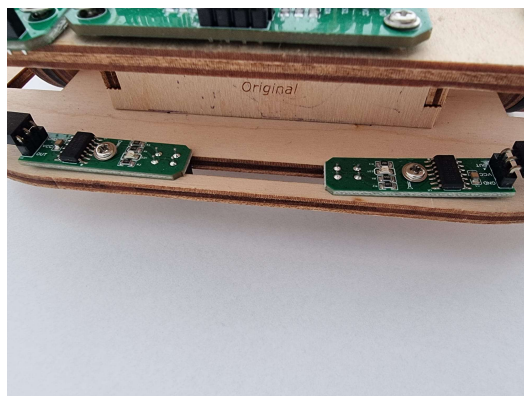
Level 4 – Lijnvolgers

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

Level 4.1 – Sensoren bevestigen

Op www.leaphy.nl vind je een instructiefilmpje voor het vastmaken van de lijnvolgers.

Zonder filmpje proberen? Kan prima! Vastklikken, schroefje erin. Klaar. Het aansluitschema van de snoertjes vind je bij level 4.2.



Level 4.2 – Sensoren aansluiten

Gebruik per sensor een 3 pins jumperdraad vrouwtje-vrouwtje.

Voor de zekerheid staat hiernaast het schema.

Lees altijd goed wat er bij de pinnen staat.

Je sluit de linker sensor aan op D14 en de rechter sensor op pin D15.

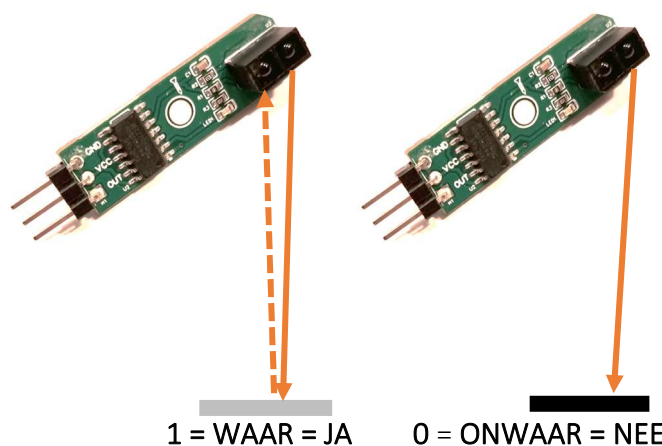
Shield	Lijnvolgsensor links	Lijnvolgsensor rechts
Gnd	Gnd	Gnd
3.3V	Vcc	Vcc
Out	D14	D15

Level 4.3 – De lijnvolgsensor testen

De lijnvolger werkt zodra hij stroom krijgt. Ook zonder programma. Je kunt controleren of deze werkt met een wit papiertje, er gaat een rood ledje branden wanneer de sensor werkt.

Het lichtblauwe ledje zendt infrarood licht uit. Als dat op een oppervlak met een lichte kleur valt, kaatst het terug naar het zwarte ontvangertje. Je ziet het op de sensor zelf: er gaat een heel klein ledje branden.

Test het maar met een stukje wit papier.

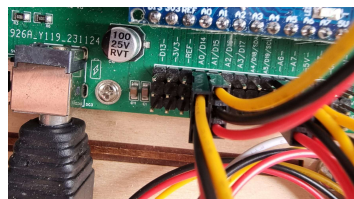


Level 4 – Lijnvolgers

Level 4.5 – De lijnvolgers uitlezen

Sleep twee digitale leesblokjes naar het programmeerveld. Voor iedere sensor eentje.

Vul nu de juiste pinnummers in. De linker sensor zit -als het goed is- op digitale pin 14. En de rechter sensor zit ernaast op digitale pin 15.



Lees digipin 14 ▼

Lees digipin 15 ▼

Level 4.6 – Even lezen!

De lijnvolgsensoren zijn 'digitaal'. Dat betekent dat ze maar twee soorten signaal kunnen geven. Gaat het groene sensorledje aan? Dan stuurt hij een **1** naar de signaalpin op de Leaphy. Ziet de sensor zwart of niks? Dan gaat er een **0** naar de Leaphy.

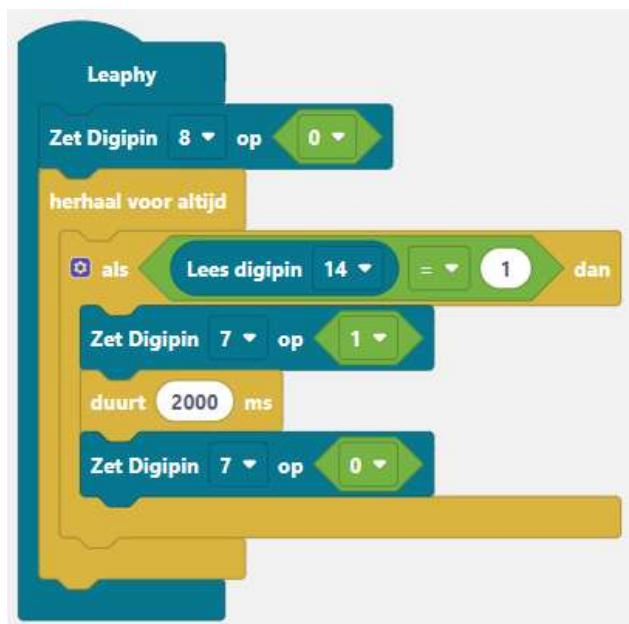
1 = WAAR = JA Het licht kaatst wel terug, dus de sensor ziet een licht gekleurd oppervlak.

0 = ONWAAR = NEE Het licht kaatst niet terug, dus de sensor ziet een zwart oppervlak óf lucht.

Level 4.7 – Leaphy-ledje reageert op sensoren

Test met het programma hiernaast of de sensor op digitale pin 14 goed samenwerkt met je Leaphy. Wanneer de sensor op pin 14 een licht gekleurd oppervlak detecteert zal het RGB ledje 2 seconden blauw kleuren.

Doe nu hetzelfde voor pin 15



Level 4 – Lijnvolgers

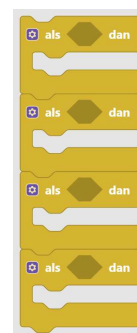
Level 4.8 - Belangrijke blokken

Je hebt twee sensoren die allebei **1** of **0** kunnen aangeven. Dat geeft vier situaties:

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1) Links 0 & rechts 0 | 3) Links 1 & rechts 1 |
| 2) Links 0 & rechts 1 | 4) Links 1 & rechts 0 |

Gebruik daarom vier ALS-DAN-blokken.

Je Leaphy moet telkens reageren op twee signalen tegelijk. Gebruik daarvoor het EN-blok.



Level 4.9 – Vier situaties met vier led-kleuren

Maak met vier ALS-DAN-blokken en de EN-blokken een programma waarmee het ledje bij elk van de vier situaties (zie level 4.8) een andere kleur krijgt.

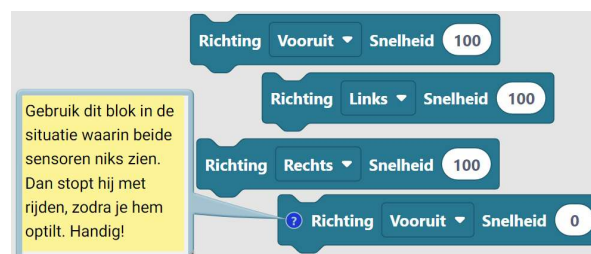
Hiernaast zie je een eerste voorbeeld waarbij de Led blauw kleurt wanneer digipin 14 wit meet en digipin 15 zwart.



Level 4.10 – Volg de lijn

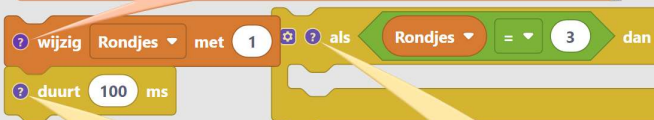
1. Laat Leaphy een zwarte lijn van tape volgen over een wit oppervlak. Gebruik level 4.9.
2. Maak nu een dikke dwarsstreep op de lijn. Laat Leaphy hier stoppen.
3. Laat Leaphy drie rondjes rijden en dan stoppen bij de stopstreep. Maak daarvoor een variabele.

Tip: bewaar je programma's voor later!



Gebruik dit blok in de situatie waarin beide sensoren niks zien. Dan stopt hij met rijden, zodra je hem optilt. Handig!

Telkens bij de dwarsstreep wordt er een 1 opgeteld bij de variabele 'Rondjes'.



Met een korte 'wachtijd' telt Leaphy bij de dwarsstreep netjes één keer op, en zet dan zijn teller even uit tot voorbij de streep. (Anders telt hij er heel snel achter elkaar wel honderd bij op.)

Als 'Rondjes' opgeteld heeft tot 3, moet je zorgen dat Leaphy stopt bij de dwarsstreep.

Help! De sensoren zien de lijn niet!

Reageren de sensoren niet op de lijn? Soms komt dat door infrarood licht van de zon of felle lampen.

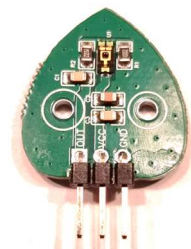
Ook kan de afstand tot de lijn iets te klein zijn, de sensoren moeten loodrecht op de lijn staan.. Je kunt de staartsleutel omdraaien (korte stukje onder) of hem eruit halen. Lekker tinkeren dus! (Kijk ook op het discord forum)

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 ze doorlaten. Je kunt Leaphy ermee naar het licht laten rijden.

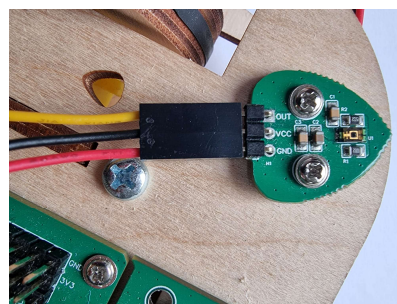
Level 5.1 – Licht sensor

De lichtsensor is een analoge sensor, dat betekent dat deze sensor de hoeveelheid licht meet en deze een waarde geeft tussen 0 en 1023. Dat is dus anders van een digitale sensor die alleen een waarde 0 of 1 teruggeeft aan de Leaphy computer.



Level 5.2 – Sensoren bevestigen

Schroef de lichtsensoren op de voorste hoeken links en rechts van je Leaphy. Laat ze allebei een beetje schuin naar de zijkant kijken.



Level 5.3 – Sensoren aansluiten

Schuif per sensor een setje van drie draden op de rij pinnen van het Shield. Schuif de uiteindes daarna op de sensorpinnen. De linker sensor op A6 en de rechter sensor op A7

Shield	Lichtsensor links	Lichtsensor rechts
Gnd	Gnd	Gnd
3.3V	Vcc	Vcc
Out	A6	A7

Level 5.4 – Sensoren uitlezen

De lichtsensor meet de lichtintensiteit. Met andere woorden, de lichtsensor meet hoeveel licht er in de omgeving is.

De sensor geeft deze hoeveelheid licht een getal tussen 0 en 1023 en geeft dit terug aan de nano computer. Hiernaast zie je wat die waarden ongeveer betekenen.

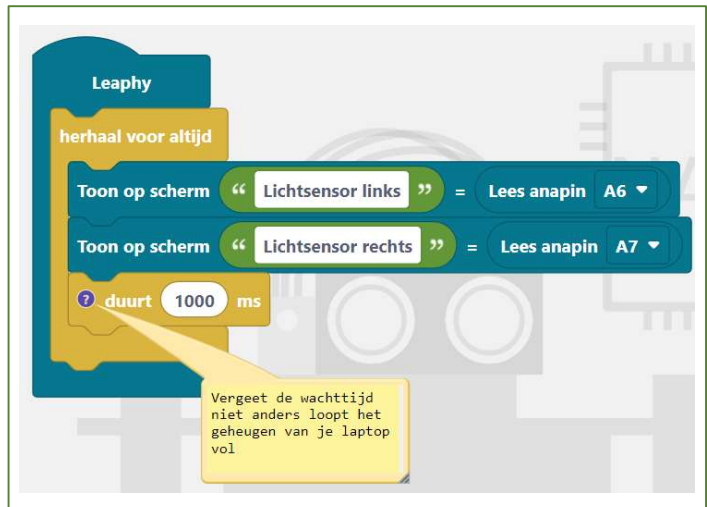
Compleet donker	50
Woonkamer overdag	500
Buiten bewolkt	800
Buiten zonnig	900
Zaklamp schijnt in de sensor	1000

Level 5 – Lichtsensoren

Level 5.5 – Wat meten we?

De lichtsensoren zijn dus analoog. Ze geven veel meer informatie dan digitale sensoren.

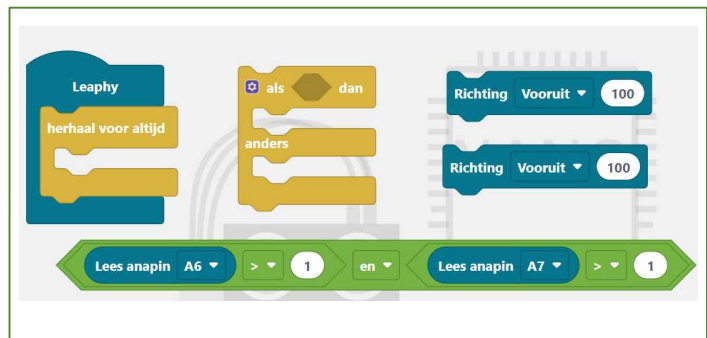
Op de Leaphy zijn dat waardes tussen de 0 en de 1023. Test met dit programma of je sensoren het ook echt doen. En bij welke omgeving je welke lichtwaardes je meet.



Level 5.6 – Leaphy lichtgevoelig

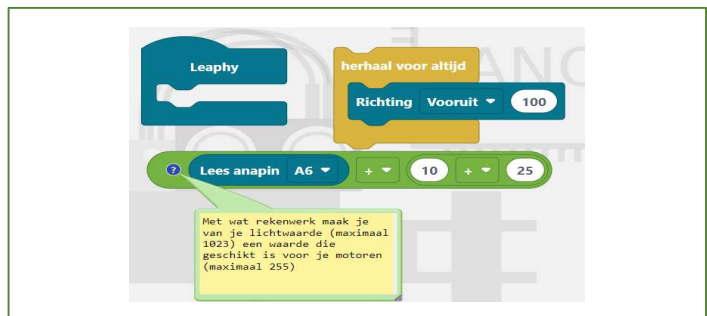
Maak een programma waarbij Leaphy gaat rijden als je met een zaklamp op één van de sensoren schijnt.

Vul zelf een 'drempelwaarde' in.



Level 5.7 – Van licht ga je harder

Maak en koppel de variabele 'Snelheid' aan de waarde van de lichtsensoren op pin A6. Je Leaphy gaat harder als het lichter wordt!

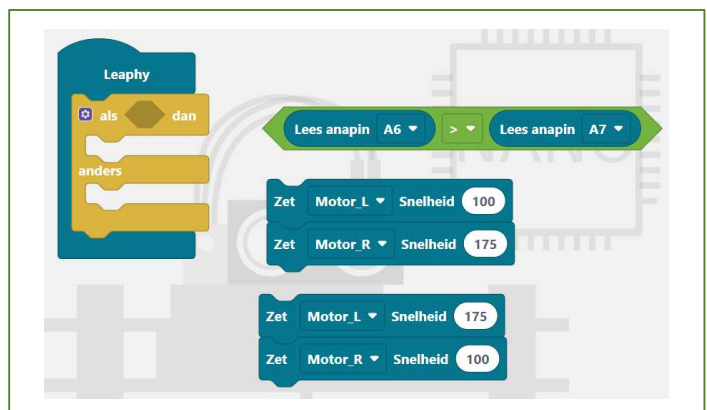


Level 5.8 – Lichtvolger

Je laat Leaphy naar het licht rijden, door de waardes van de twee sensoren met elkaar te vergelijken en de linker en de rechter motor verschillende snelheden te geven.

Werkt het? Volgt hij ook een zaklamp?

En: Kun je hem ook naar het donker laten rijden?



Level 6 – Lijntrein

Met behulp van de sonar kun je een lijnvolgende Leaphy voorzien van een antibotssysteem. Het gevaar is echter dat Leaphy tijdens het remmen de lijn kwijtraakt. Een mooie uitdaging dus!

Level 6.1 – Lijnvolger – basic

Voordat je verder gaat naar de volgende levels maak als voorbereiding eerst een lijnvolgprogramma zoals in level 4.9

Level 6.2 – Antibotssysteem 1

Als Leaphy nu een langzamere Leaphy op de lijn nadert, wil je dat hij even stopt. Maar: hij moet wél op de lijn blijven.

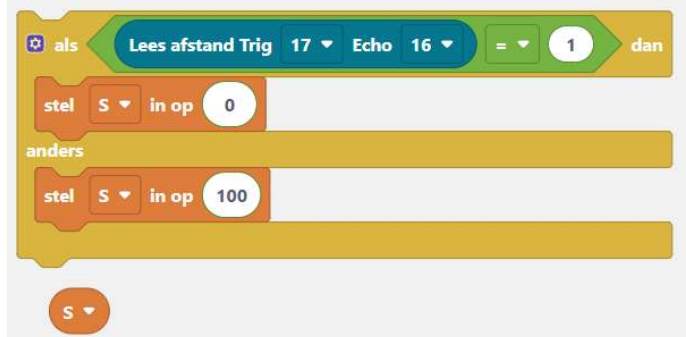
De stuurfunctie moet dus áánblijven en de vooruit-rijfunctie moet even úit.

Dat kan met een variabele voor de snelheid. We noemen hem 'S'.

Zet dit programma onderdeel op een logische plek in het lijnvolgprogramma uit level 4.10.

Voeg nu de variabele 'S' toe in het juiste motor-commandoblok. Werkt het? Misschien moet je de sonar iets richten op het frame van de voorliggende Leaphy.

Of je zet een klein 'schermpje' op de voorliggende Leaphy om de geluidsgolven te weerkaatsen



Level 6.3 – Antibotssysteem 2

Je ziet dat de Leaphy nu eventjes helemaal stopt bij botsinggevaar.

Kun je hem ook alleen iets laten afremmen?

Of: bij 15 centimeter afremmen en bij 10 cm stoppen?



LEAPHY VOLGEND LEVEL?

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

Nee! Want Stichting Leaphy publiceert online regelmatig **nieuwe levels** voor je Leaphy Original.

Je vindt ze op www.leaphy.nl!

Ook vind je er voor een paar euro leuke uitbreidingsets!

Trots op jouw Leaphy? Post een filmpje op het Leaphy-discord forum.

Daar vind je ook tips en leuke ideeën van anderen.

Veel plezier!

Het team van Stichting Leaphy

Stichting Leaphy is blij met de hulp van:

