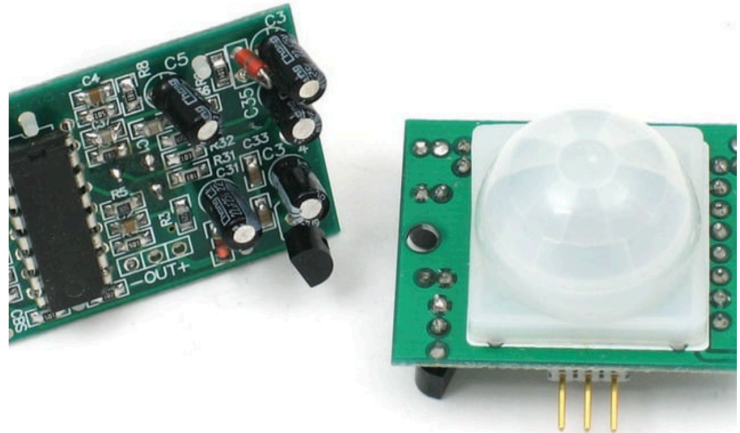
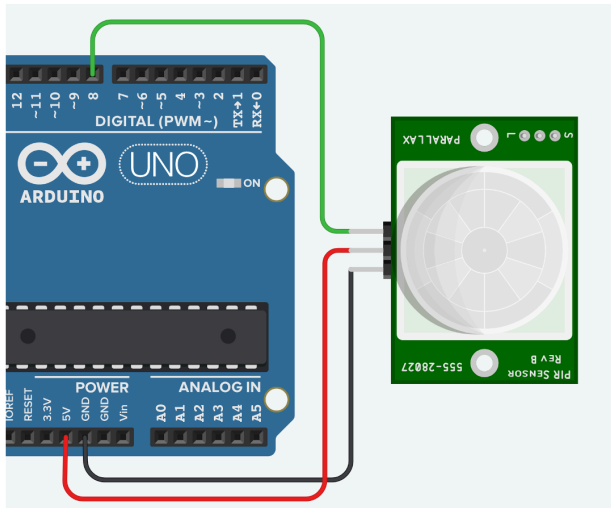
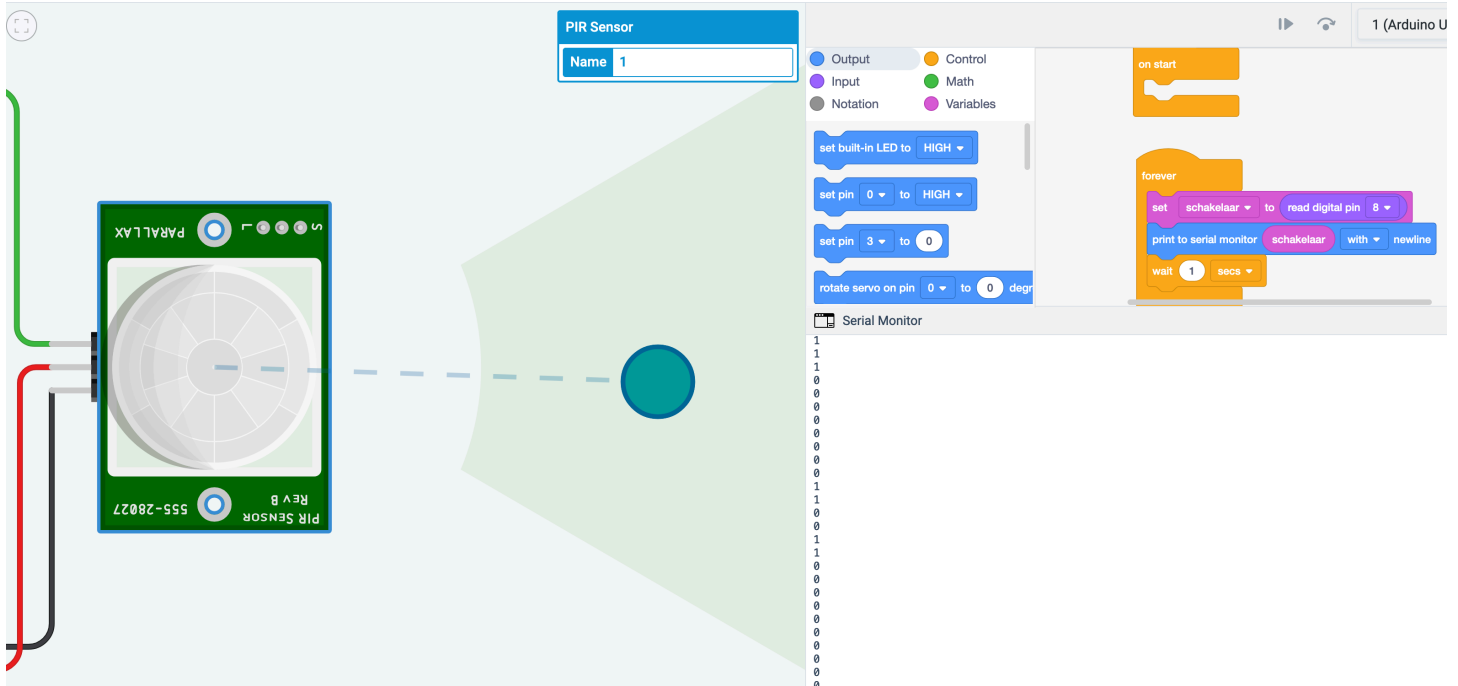


H 9 PIR - Sensor

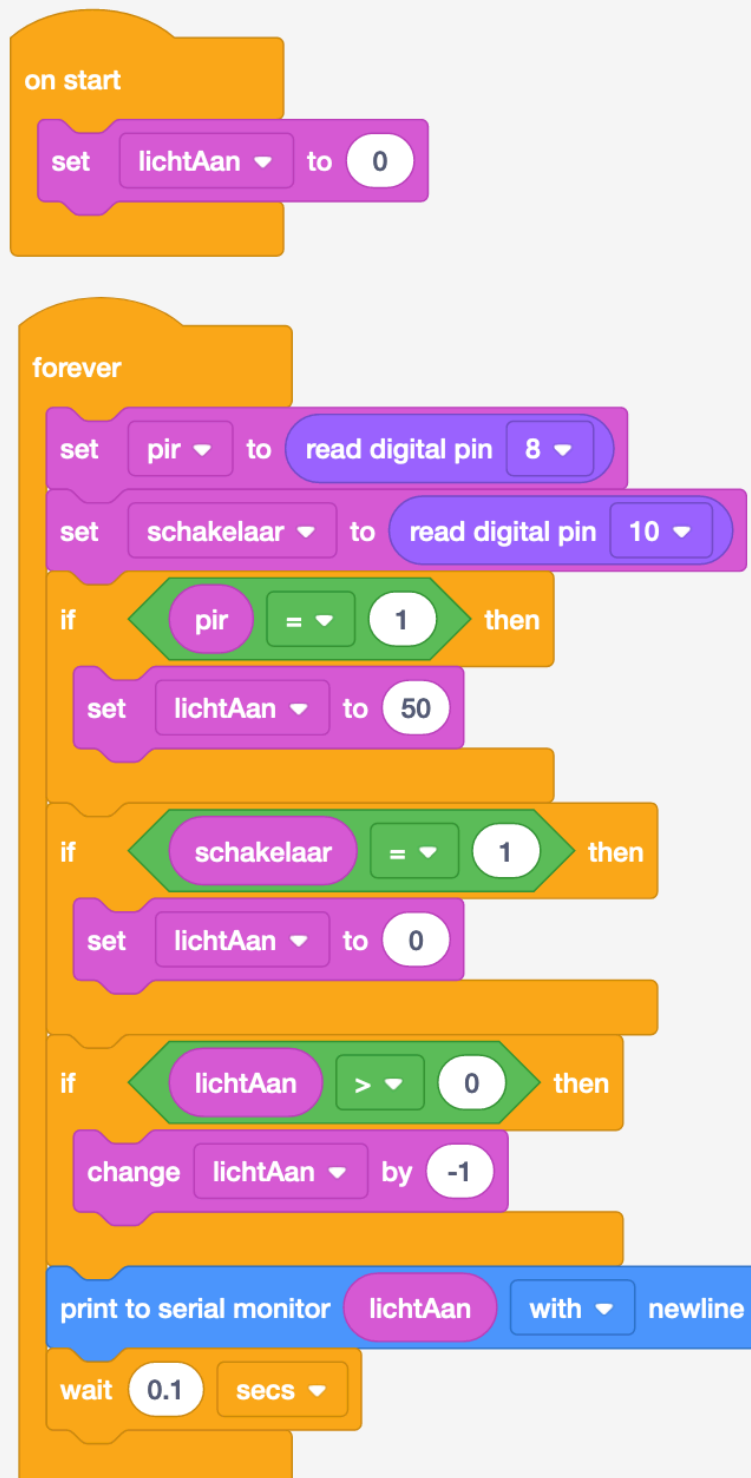
Een PIR-sensor is een bewegingsschakelaar waar het signaal-pootje op hoog staat als er een beweging gedetecteerd wordt, en laag als dit niet gedetecteerd wordt. Verder kan je het zien als een gewone schakelaar. Je kan wel zien dat er heel veel elektronica nodig is op de printplaat van de PIR-sensor om dit simpele mogelijk te maken.



Na een detectie van een beweging kan een lamp (of led) aangezet worden. Door middel van een wait kan ingesteld worden hoelang de LED aan moet blijven.



Een wait heeft alleen een groot nadeel. In de wait wordt er niets meer gedetecteerd. Dus andere schakelaars kunnen geen invloed hebben op de opstelling. Je kan dit oplossen door een korte wait in de code op te nemen, en met een teller ervoor te zorgen dat er meerdere keren de wait wordt gepasseerd. In die lus kan dan nog wel gekeken worden naar andere schakelaars en sensoren.

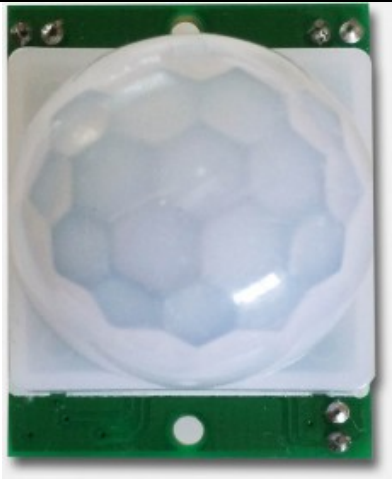




9.1 Wat is een PIR-sensor?

Een [PIR sensor](#) is een elektronische sensor welke de hoeveelheid infra rode “straling” kan waarnemen van object in het gezichtsveld van de sensor. Deze sensoren worden voor bewegingsmelders gebruikt.

Alternatieve benamingen:

- PIR Sensor
- Motion Sensor
- Bewegingssensor
- Bewegingsmelder
- Proximity Sensor
- Infrarood Sensor
- Pyroelectric sensor

		
PIR Sensor – Bovenaanzicht	PIR Sensor – De sensor blootgesteld	PIR Sensor – Aanzicht printje

9.1.1.1.1 De korte en vereenvoudigde uitleg hoe een PIR sensor werkt

Zoals eerder gezegd, de PIR sensor detecteert of “leest” de infra rode straling van object in diens gezichtsveld. Elk voorwerp met een temperatuur boven het [absolute nulpunt](#) (-273.15° Celsius, -459.67° Fahrenheit, of nul Kelvin) zal infrarode straling uitzenden en dat geldt dus ook voor mensen – ook al kunnen wij mensen dat met het blote oog niet waarnemen.

Met een zogenaamd [Thermal Infrared Camera](#) echter kunnen we dit wel zichtbaar maken. Merk wel op dat een PIR sensor een eenvoudige sensor is en dus geen camera!



Infrarode straling in beeld

PIR sensoren zijn passieve sensoren, wat wil zeggen dat er geen hulpmiddelen gebruikt worden om te detecteren. De sensor leest echt alleen maar wat er zich in de omgeving bevindt.

Een PIR sensor bestaat eigenlijk uit twee infrarood sensoren die het “verschil” in detectie met elkaar vergelijken om zo te zien of zich iets beweegt. Als het verschil te groot wordt dan schakelt de PIR omdat het dit als “beweging” ziet. Dit is op een slimme manier gedaan om te voorkomen dat bijvoorbeeld een korte licht flits of een kamer die warmer wordt door de verwarming, niet als beweging te zien.

Een chip en een paar eenvoudige componenten regelen dat allemaal voor je.

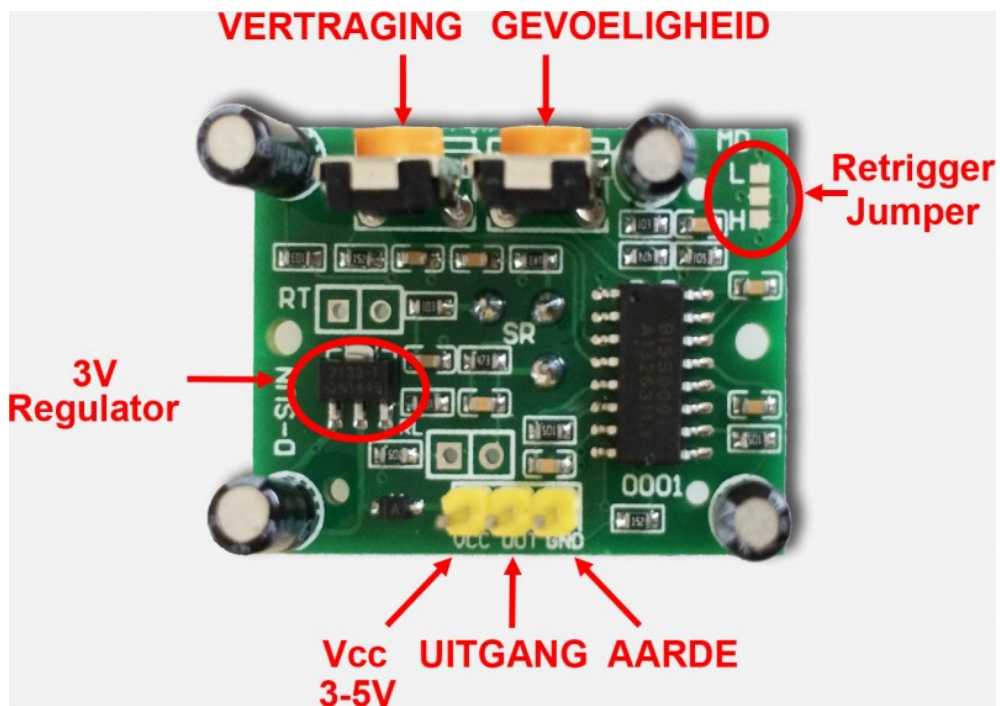
9.1.1.1.2 PIR Lens “Bolletje”

Zoals je in bovenstaande foto’s kon zien, zit er een plastic bolletje over de sensor. Dit bolletje is eigenlijk een verzameling van kleine lensjes die het mogelijk maken dat de sensor zeg maar om zich heen kan kijken, wat gezien het platte oppervlak van de sensor, anders niet mogelijk zou zijn.

Daarvoor worden speciale lens segmentjes gebruikt. Deze kleine plastic lensjes zijn zogenaamde [Fresnel lenzen](#).

9.1.1.1.3 PIR Printje

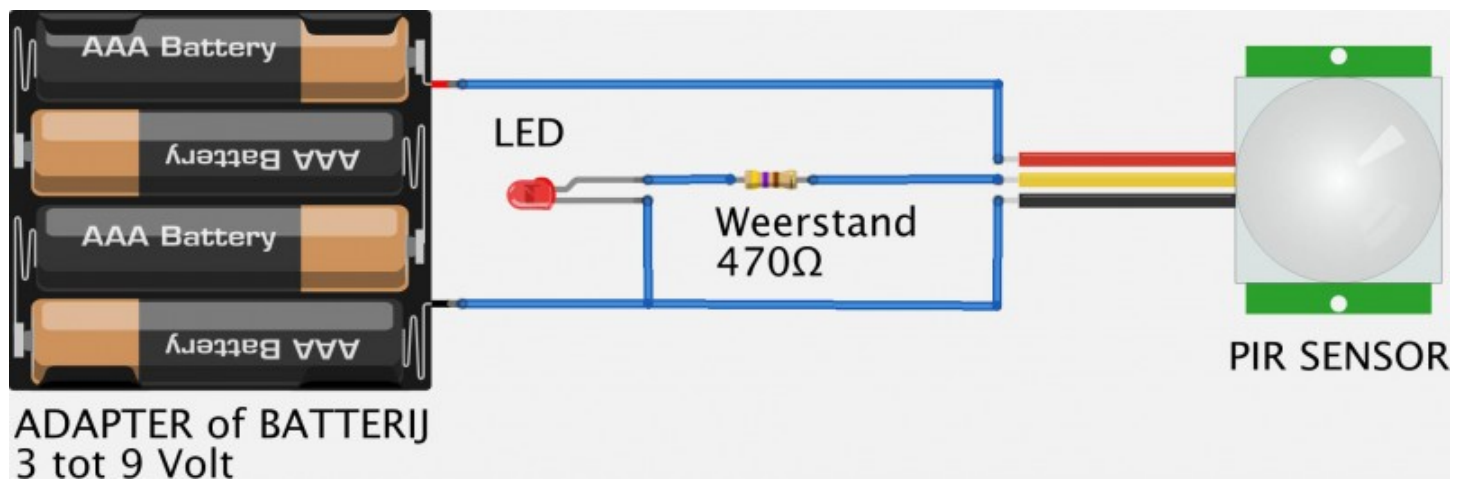
Een paar zaken op het printje zijn voor ons van belang:



Het eerste waar we natuurlijk naar kijken is natuurlijk de (gelijkstroom) voeding (**Vcc** van 3 tot 5 Volt – elders heb ik gezien dat dit zelfs tot 12V mag oplopen) en **Aarde** (Aarde). De **OUTPUT** pin is de pin die aan schakelt als beweging gedetecteerd wordt.

Twee potentiometers (oranje) staan het toe om **Vertraging** (Delay time of Tx) en **Gevoeligheid** (Sensitivity of Sx) naar wens in te stellen.

We hebben voor de PIR niet noodzakelijk een Arduino nodig, maar we kunnen met een microcomputer wel meer functionaliteit aan de opstelling geven.



9.1.2 Spelen met de “instellingen”

Nu dat we een eenvoudige test opstelling hebben, tijd om er wat mee te spelen. Let op: Als het LEDje aan gaat, dan detecteert de PIR sensor beweging.

In het begin zul je wat willekeurig gedrag zien – althans dat lijkt zo, en het is relatief normaal. Voor we aan de slag gaan zullen een aantal dingen even toegelicht moeten worden.

Als je de batterij/voeding aansluit dan kan het 30 tot 60 seconden duren voor de sensor zich stabiliseert of “op bedrijfstemperatuur” is.

Zet de sensor op zo’n manier dat er zich niets voor en naast de sensor beweegt.

Als de LED eenmaal UIT blijft, beweeg dan b.v. jouw hand voor de sensor om de LED aan te zien gaan. Je zult merken dat het LEDje even aan blijft, ook al is je hand weg bij de sensor. Je kunt de duur waarbij de LED aan blijft staan (of beter: de duur waarbij de sensor “beweging” meldt) later regelen met de vertraging potentiometer (Delay Time).

Afhankelijk van de sensor en de instellingen zou het bereik ongeveer 6 meter moeten zijn.

9.1.2.1.1 Vertraging of “Delay Time”

De “Delay Time” bepaald hoe lang de PIR Output pin “Hoog” (AAN) blijft na het detecteren van beweging.

Je kunt het bijvoorbeeld instellen dat bij bewegings detectie de PIR Output hoog blijft ergens tussen de 2 en 200 seconden – deze tijden hangen sterk af van het model PIR module dat je hebt gekocht.

Als je bovenstaande schakeling gemaakt hebt, begin dan met de laagste stand voor the vertraging (als je tegen het kruiskop schroefje van de potentiometer kijkt: helemaal naak links gedraaid).

When assembling the basic test setup (above) and the LED seems to stay on forever, turn this dial down – the delay might be too long.

Bij de eerste test – Vertraging zo laag mogelijk zetten!

9.1.2.1.2 Gevoeligheid (Sensitivity)

Met de gevoeligheid potentiometer kunnen we het “bereik” instellen van de PIR sensor. Ik heb de indruk dat deze potentiometer bepaald hoe groot het verschil moet zijn tussen de twee sensor helften, voor het een verschil als beweging ziet.

Je zult hier een beetje moeten gaan spelen om te kijken wat de ideale instelling voor jouw toepassing is.

Een **hoge gevoeligheid** is van toepassing voor detectie op **langere afstand**, dus zeg tussen 3 en 6 meter. Dit heeft wel als mogelijk nadeel dat de PIR te snel op beweging op kortere afstand reageert en dus onterecht beweging kan melden.

Een **lage gevoeligheid** is weer beter voor detectie op korte afstand, b.v. tussen de 0 en 3 meter. Voordeel is dan minder kans op onterecht beweging detecteren op korte afstand, maar zaken op langere afstand zijn weer moeilijker te detecteren.

Eenvoudig afstand test voor gevoeligheid ...

Als eerste heb ik de gevoeligheid zo laag mogelijk gezet en ben op een afstand van ongeveer 4 meter gaan staan. Ik moest met beide armen zwaaien voor de PIR mij zag.

Vervolgens heb ik de gevoeligheid zo hoog mogelijk gezet en ben ik weer op een afstand van 4 meter gaan staan. Nu hoefde ik mijn hand maar te bewegen en de sensor ging al af.

Natuurlijk helemaal aan jou en de toepassing die je in gedachten hebt, hoe je dit wilt finetunen.

9.1.2.1.3 De Retrigger Jumper

Op sommige PIR's zie je een jumper zitten de de retrigger instelling, op andere alleen maar de soldeer eilandjes waar een jumper had kunnen zitten (zoals bij de PIR's die ik heb). Als je alleen soldeer eilandjes ziet, dan wil dat niet zeggen dat je deze instelling niet kunt veranderen. Op mijn PIR werken ze gewoon, maar je moet even goed kijken welke installing al ingesteld staat – bij mijn PIR's zijn namelijk twee soldeer eilandjes met elkaar verbonden in de “H” positie.

Anyhow ... deze jumper bepaald of er wel of niet retriggered gaat worden bij beweging. Ik zal proberen aan de hand van een illustratie te laten zien wat de verschillende standen doen.

De “**L**” positie is de “**non-retrigger**” positie, waarbij retrigger niet of nauwelijks plaats vindt. In deze stand zul je merken dat het LEDje wat nerveus lijkt te reageren op beweging en dus regelmatig AAN en UIT schakelt.

In de “**H**” (**standaard**) positie zien we dat het LEDje stabiel blijft en continue aan blijft bij beweging. Dit noemt men “**retriggering**” en voor de meeste toepassingen zal dit de gewenste instelling zijn.

9.2 Verbeteren code

De code die we eerder hebben gemaakt zal dezelfde persoon meerdere keren zien. We kunnen een variabele aanmaken waar we de status van de “Vorige” lus kunnen opslaan. Nu kunnen we dan kijken of die anders is dan in de huidige lus. Als de vorige keer geen persoon gedetecteerd is (waarde is LAAG) en nu is de waarde HOOG, dan is er dus een persoon.

Als de waarde de vorige keer HOOG was en nu weer HOOG, dan is het nog steeds dezelfde persoon.

9.2.1 Beweging is led aan

Maak een schakeling dat wanneer een beweging gesignaleerd wordt een led wordt aangezet.

9.2.2 Personen teller

Maak een schakeling met de Arduino, een 7-segments display en een PIR-sensor. Ieder uniek persoon wordt geteld. De waarde zie je op de display. Nadat er 9 personen geteld zijn zal de waarde weer naar 0 gaan.