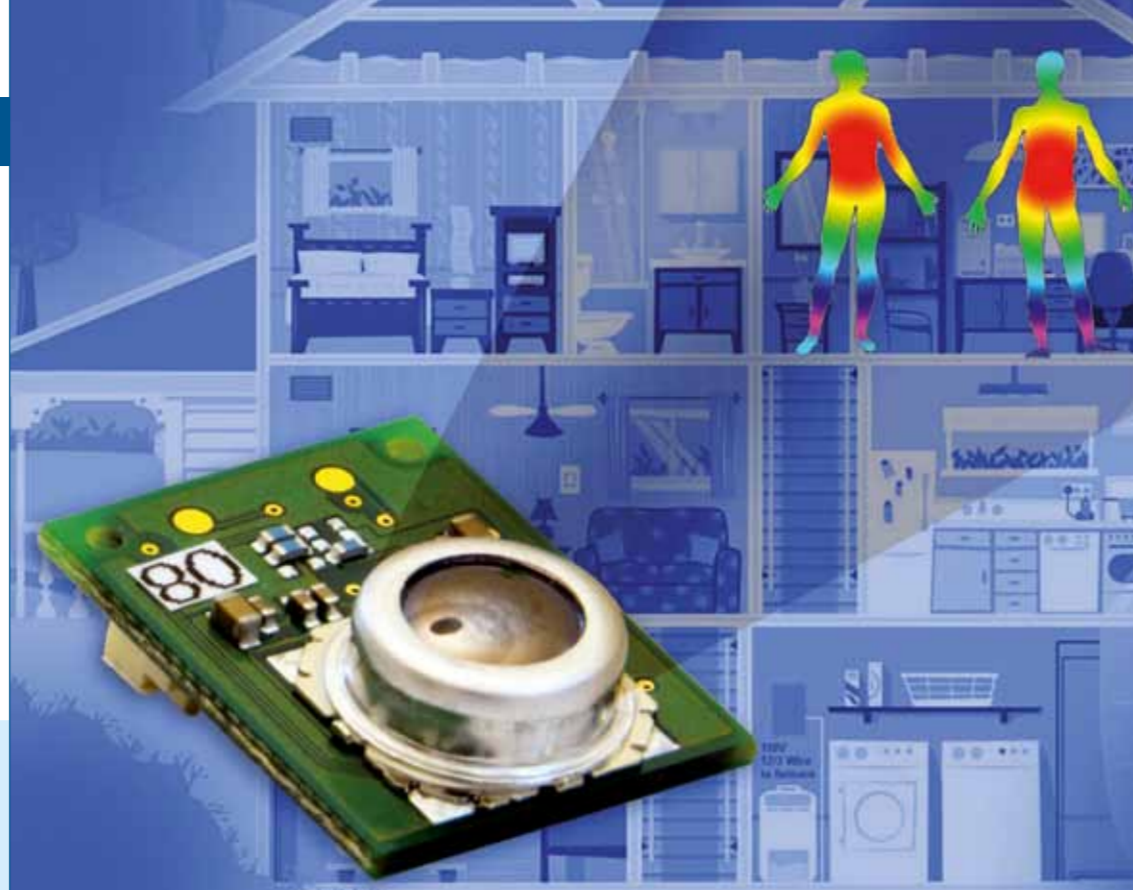


Aanwezigheidsdetectie met vlakjes

Een sensor die ook stil zittende personen detecteert

Aanwezigheidsdetectie van personen vindt heel veel plaats. Denk maar eens aan (inbraak)beveiliging, maar ook voor het automatisch schakelen van de verlichting, het bedienen van kranen, het openen van deuren, etc. wordt de aanwezigheid van personen gedetecteerd. Bij veel van deze toepassingen wordt gebruik gemaakt van passief-infrarood-bewegingsdetectoren, een methode die al jaren redelijke resultaten oplevert, maar zeker ook beperkingen kent. Voor een goede aanwezigheidsdetectie is eigenlijk een anders soort detector nodig. De allernieuwste sensor van Omron Electronic Components lijkt in veel opzichte een ideale kandidaat. Het is tijd om dit onderdeel eens verder te bekijken.



exemplaren die men ontwikkeld had, was een kant-en-klare bewegingsdetector van Siemens toegepast, de PID11. Deze sensor was ontwikkeld voor simpele applicaties en bleek redelijk goed in staat te zijn om op basis van het door de mens uitgestraalde infrarood licht te kunnen detecteren of er iemand in het detectiegebied bewoog. De sensor had echter voor de toepassing voor automatische waterkranen grote nadelen. Zo was de detectie niet echt betrouwbaar. Alleen zeer grote bewegingen van zeer warme objecten konden betrouwbaar gedetecteerd worden. Zodra je meer van de detector verwachtte en ook op kleine signaalverschillen wilde schakelen, dan was de ellende groot. Geregeld kwam het voor dat personen die zich warm aangekleed hadden, niet te zien waren en de kleine bewegingen van de handen onder de uitloop niet voldoende signaal afgaven. Daar tegenover stond dat de kraan wel aanging als er een deur dichtgeslagen werd of het in de buurt behoorlijk onweerde (waarschijnlijk mechanische trillingen in de detector). Ook warm weglappend water gaf veel ellende. Dit zag hij als beweging met als gevolg dat de kraan nooit dicht ging. Ik kan u het verzekeren dat het een hilarisch gezicht is om in een luxe toiletruimte van een hotel iemand te zien die zijn handen wil wassen en er geen water uit de kraan komt. Die dan vervolgens enigszins boos de ruimte verlaat, de deur dichtsmijt en er 30 kranen onmiddellijk aangaan en aan blijven omdat de temperatuur van het water net iets te hoog is. Bij deze firma heb ik uiteindelijk op basis van losse componenten een detector gebouwd waarin door filtering een beperkt deel van het uitgangssignaal van het IR-gevoelige element gebruikt werd voor een schakelsignaal voor de waterklep. Deze sensor werkt nog altijd naar volle tevredenheid op een aantal plekken, maar echt een doorbraak is het systeem nooit geworden omdat het een duur systeem werd en een passief-infrarood bewegingsdetector toch niet echt de meest geschikte technologie is voor dit doel. Actief infrarood is veel gemakkelijker en goedkoper.

Actief infrarood

Kijken we nu naar de meeste elektronische waterkranen, dan zien we dat deze zijn uitgerust met een tweetal oogjes waarachter een reflectiesensor gemonteerd is. Over het algemeen werken deze kranen heel behoorlijk, maar

altijd als ik een dergelijke kraan tegen kom, dan bemerk ik dat bij de meeste het detectiegebied of te klein is of op de verkeerde plek zit waardoor het vrij lastig is om het juiste punt te vinden waar de kraan betrouwbaar water geeft. Wat dat betreft zijn nog altijd de kranen die voorzien zijn van radartechnologie het meest betrouwbaar. Vooral als het gaat om de besturing voor urinoirs, dan is dit eigenlijk tot nu toe de enige techniek die echt 100% betrouwbaar werkt.

Toch passief-IR

Alle experimenten die ik heb uitgevoerd met passief-infrarood hebben er toe geleid dat ik nog altijd zeer veel vertrouwen heb in sensoren die werken op basis van deze technologie. Het grote nadeel van de meeste is dat ze alleen een signaal afgeven als het voorwerp beweegt. Meestal is er wel beweging, maar voor een betrouwbare detectie of er iemand in een ruimte is, moet er niet naar beweging gekeken worden. Mensen zitten of staan namelijk ook geregeld zo stil dat de detector niets ziet. Iemand die bijvoorbeeld leest met zijn hoofd op zijn handen (ik zie dat veel mensen zo doen), die zal niet gedetecteerd worden. Een verlichtingssysteem dat op basis van aanwezigheid schakelt, zal dan ook na een vooraf ingestelde tijd uitschakelen en dan zit de persoon in het donker.

Wil de sensor wel betrouwbaar de aanwezigheid kunnen detecteren, dan moet hij zien dat er iemand in de ruimte is met een lichaamstemperatuur ruim boven de omgevingstemperatuur. De sensor moet dus in feite een IR-thermometers zijn. De allernieuwste sensor van Omron Electronic Components is een dergelijk soort detectoren. Het gaat om de D6T die op dit moment in twee uitvoeringen leverbaar is. Bij de eerste gaat het om een sensor die bestaat uit 8 naast elkaar geplaatste IR-detectoren die via een lens naar 8 verschillende plekken in de ruimte kijkt (zie figuur 1). Hierbij is de openingshoek van de lens 6° x 62,8°. Dijk de tweede is het detectieoppervlak opgebouwd uit 16 vlakken die in een vierkant van 4x4 zijn gegroepeerd en via de lens een vergelijkbaar oppervlak in de ruimte in de gaten houden. Daarbij is de openingshoek ongeveer 45° (zie figuur 2). Elke sensorelement meet apart de temperatuur in de ruimte binnen het bereik van 5...50 °C. Zoals in figuur 3 te zien is, wordt elk sensorelement apart uitgelezen en de gemeten temperatuur gedigitaliseerd en in een geheugen opgeslagen. Via een I²C-interface kan nu dit geheugen uitgelezen worden door een microcontroller die de temperatuurwaarden interpreteert en gebruikt voor de meet- en schakeltoepassing. Hierbij bepaalt de software de uiteindelijke applicatie.

Opbouw

Beide sensoren zijn opgebouwd op een printje van 18x14 mm (zie figuur 4) waarvan de lens eigenlijk het grootste verschil is. Het linker exemplaar is de D6T-44L-06, de sensor met 16 thermo-elementen. Die daarnaast is de lijnsensor D6T-8L-06 met acht vlakken. Zoals op de foto te zien is, heeft de sensor wel iets weg van een camera-module, maar wie goed kijkt, zal zien dat de lens zwart is. Deze is namelijk meteen een filter voor zichtbaar licht. Toch zal misschien de module te veel lijken op een camera. Hier is gelukkig vrij gemakkelijk wat aan te doen. Er bestaat namelijk kunststoffen die goed infrarood licht doorlaten. In figuur 5 ziet u als voorbeeld de eerder genoemde sturing voor wastafelkranen waarvan de sensor geheel is ingebouwd in een gesloten, IR-doorlatende, kunststoffen behuizing die daarmee meteen zorgt voor de nodige bescherming tegen vocht en vuil.

De praktijk

Bij het gebruik van dit type sensor is het interpreteren van de meetgegevens een lastige taak. Zomaar kijken naar de temperatuur en gaan schakelen als deze oploopt, is niet de methode. Bij het schrijven van het programma moet u namelijk zich een beeld vormen van dat wat de sensor ziet. Wordt de sensor gericht op een lege ruimte, dan zullen alle elementen dezelfde temperatuur registreren. Dit is de omgevingstemperatuur. Dit is natuurlijk niet een constante waarde, maar gezien het feit dat alle elementen dezelfde temperatuur zien, is dit wel een waarde die als soort constante gebruikt kan worden. Wanneer er een persoon in de ruimte komt, zullen meerdere elementen een hogere temperatuur registreren. Hoeveel elementen deze hogere temperatuur zien, is afhankelijk van de hoogte van de waarop de sensor is opgehangen. Hangt de sensor hoog, dan is dit maar een

beperkt aantal en is de afstand klein, dan zou het wel eens kunnen zijn dat alle elementen dezelfde temperatuur zien. Dit laatste is voor het detecteren vrij lastig, omdat de software dit dan weer als achtergrondtemperatuur zou kunnen zien. Het mooiste is om de sensor zo op te hangen dat voor het detecteren van een persoon niet alle elementen een hogere temperatuur zien zodat er een duidelijk verschil blijft tussen de achtergrond en de ruimte. In ieder geval mag de afstand nooit zo groot worden dat het IR-beeld van de te detecteren persoon slechts een deel van een element belicht. De temperatuur die in dat geval afgelezen wordt, zal een gemiddelde waarde zijn tussen de achtergrond en de temperatuur van de mens. Bedenk ook dat de temperatuur van de persoon die in het detectiegebied wel eens veel lager kan zijn dan 37 °C. Iemand met een motorpak aan en een helm op en die net van buiten komt, zal veel minder infrarood licht uitstralen met als gevolg dat de sensor een veel lagere temperatuur ziet.

Aan het werk

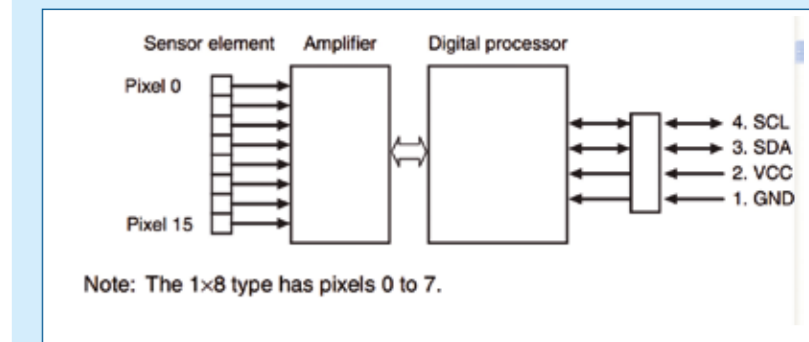
Wie de eerste experimenten met deze sensor wil gaan uitvoeren, die doet er wijs aan om eerst een simpel programma te schrijven dat alle meetgegevens netjes in een tabel weergeeft (lieftst zelfs in kleur). Op die manier kunt u een beeld krijgen van dat wat de sensor ziet en is het schrijven van de uiteindelijke applicatie een stuk gemakkelijker.

Tot slot

De D6T van Omron is niet de enige sensor die volgens dit principe werkt. Ook Panasonic heeft onlangs een vergelijkbaar exemplaar op de markt gebracht, namelijk de GridEYE (figuur 6). Het grote verschil is dat het hierbij gaat om een exemplaar dat direct op een eigen print gemonteerd kan worden en dat hij alleen als 8x8-sensor te verkrijgen is.

Voor meer informatie

www.etotaal.nl/achtergrond. Artikel "Aanwezigheidsdetectie met vlakjes".



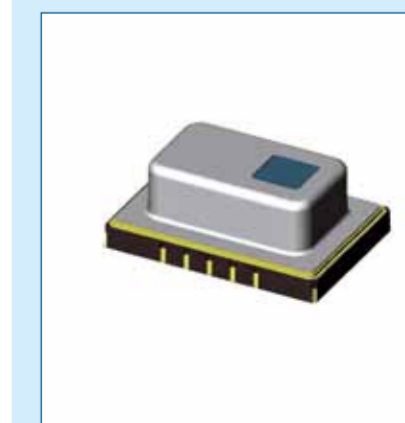
Figuur 3. Het blokschema van het inwendige van de sensor.



Figuur 4. De beide uitvoeringen van de D6T naast elkaar.

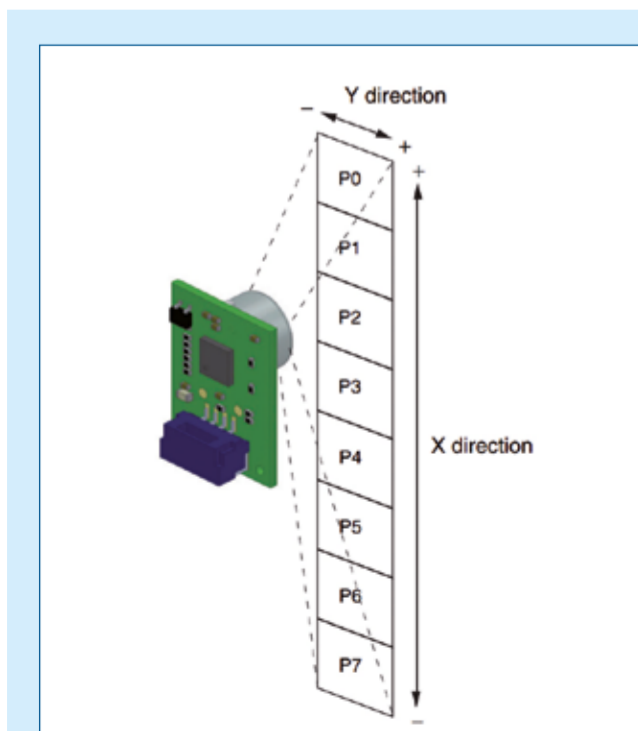


Figuur 5. In de oude MIR/w van Meltronic is de sensor geheel ingebouwd in een IR-doorlatende kunststoffen behuizing.

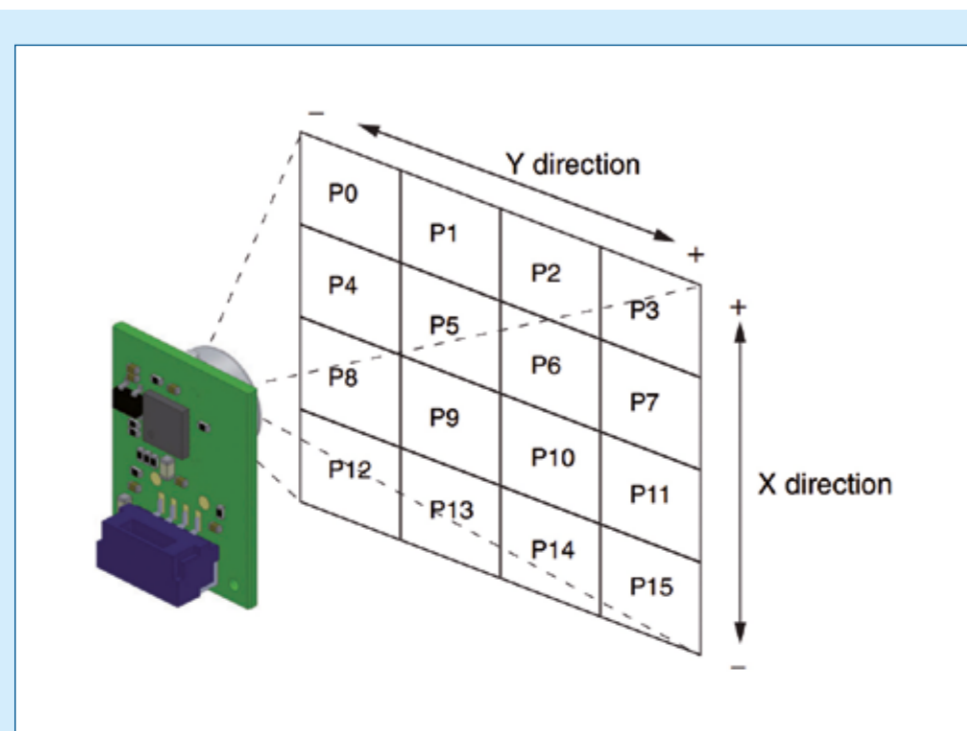


Figuur 6. De GridEYE van Panasonic.

Ewout de Ruiter



Figuur 1. De lijnsensor D6T-8L-06 met acht vlakken.



Figuur 2. De D6T-44L-06 sensor met 16 thermo-elementen.