

Sensor solutions for IoT, Radar technology, Smart Cities, imec The Netherlands

John Baekelmans over het Internet of Things

“IoT-technologie laat onze visionaire droom uitkomen”

John Baekelmans, vice-president van imecs IoT and Connected Health Solutions Group & Managing Director van imec Nederland

De doorbraak van IoT: van slimme gadgets tot geoptimaliseerde kantoorgebouwen

Het Internet of Things (IoT) - het ‘internet der dingen’ – belooft ons een comfortabeler, gemakkelijker en veiliger leven. Een leven vol toestellen, apparaten en zelfs gebouwen die zich aanpassen aan wat wij nodig hebben of willen. De IoT-technologie wint nu vooral terrein op de consumentenmarkt: onze smartphone dient als gebruiksvriendelijke interface voor slimme verlichting, woningbewaking, slimme CO₂- en rookdetectors, slimme verwarming en ventilatie, virtuele assistentie met stembesturing, enz. Maar het IoT heeft veel meer potentieel dan enkel dit soort slimme gadgets. Naarmate de technologie zich verder ontwikkelt, gaat er een wereld aan nieuwe mogelijkheden open.

Een belangrijke stap – naast het experimenteren met consumentengerichte IoT-toepassingen voor slimme woningen – is het creëren van slimme kantoorgebouwen, d.w.z. gebouwen die gebruikers niet alleen het hoogste comfort bieden, maar ook energiezuinig en veilig zijn.

Door via IoT-technologie nauwkeurig in kaart brengen hoe een gebouw wordt gebruikt, kunnen we kantoren ontwerpen die ons precies bieden wat we nodig hebben, met net genoeg vergaderzalen en met airconditioning die enkel werkt wanneer er iemand aanwezig is in de ruimte. Uitgerust met de nieuwste generatie IoT-sensoren en radars kunnen deze gebouwen bepalen hoeveel mensen er in een kamer aanwezig zijn, waar ze zich bevinden en in welke omstandigheden (temperatuur, verlichting, enz.) ze graag werken. Aangezien gebouwen verantwoordelijk zijn voor zo'n 40% van de energieconsumptie van een stad, kan het IoT zo een aanzienlijke energiebesparing opleveren.

Hardware en software, een winnend team

Er is al betaalbare technologie om na te gaan of er iemand in een kamer aanwezig is, maar tot nu toe kan die niet zeggen hoeveel mensen er aanwezig zijn, wat ze doen en waar ze zich precies bevinden. In 2017 demonstreerden onze teams radargebaseerde classificatie van diverse menselijke bewegingen en detectie van ademhaling en hartslag op afstand. Tot dan toe was dit enkel mogelijk via toestellen of sensoren die op het lichaam gedragen worden, maar onze technologie kan geïntegreerd worden in de omgeving en deze metingen vanop afstand (meerdere meters) uitvoeren. Dit is een primeur met grote beloften voor de toekomst. Deze technologie maakt het immers mogelijk om op een accurate manier aanwezigheid, beweging en hartslag/ademhaling te detecteren zonder daarbij de privacy in het gedrag te brengen, wat met de huidige cameragebaseerde oplossingen wél een probleem is.

Maar voor slimme gebouwen heb je niet enkel de beste hardware nodig om accurate gegevens te verzamelen, maar ook de juiste algoritmes om deze gegevens om te zetten in bruikbare kennis.

Imec kan dit volledige proces ondersteunen: van het ontwerpen van de beste sensoren en radartechnologie tot het ontwikkelen van de beste algoritmes. Bovendien beschikken we ook over de mogelijkheid om deze toepassingen in een realistische context te testen, bv. in imecs HomeLab en OfficeLab. Deze oplossingsgerichte aanpak, die steunt op de optimale combinatie van onze hard- en softwarecapaciteit, is bepalend voor imecs succes in het IoT-domein.

De bouwstenen van IoT verfijnen

Veel technologie die we nodig hebben voor het creëren van de slimme gebouwen van morgen kan ook op andere domeinen ingezet worden. Daarom vertrekken we bij imec vanuit een brede visie op IoT: we werken aan diverse technologieën met het potentieel om op talrijke domeinen IoT-innovatie te ondersteunen. Zo werken we bijvoorbeeld aan een aantal essentiële bouwstenen voor 5G-communicatie, zoals record-brekende analoog-digitaalomzetteren (ADC's), herconfigureerbare low-noise frequency synthesizers, phased-array transceivers in het mm-golfg gebied en antennemodules. Bovendien ontwikkelen we voor zelfrijdende auto's 79 GHz-radars om mensen en obstakels te detecteren. Opvallende kenmerken van onze radars zijn hun 10x hogere hoekresolutie, hun stroomverbruik dat maar de helft bedraagt van wat gangbaar is en de lage kostprijs bij hoge productievolumes. In 2017 werkten we ook aan nieuwe IoT-communicatiestandaarden zoals NB-IOT en Cat-M1 voor de ondersteuning van Cellular IoT op lange afstand. Voor IoT-oplossingen op korte afstand – waarvoor reeds veel radio IC's beschikbaar zijn - verkleinden we met een factor 3 het oppervlak (en dus ook de kosten) van een Bluetooth IC, die bovendien functioneert met de kleinste en meest voordelige batterijen die momenteel beschikbaar zijn.

Onze IoT-projecten onderscheiden zich van andere onderzoeksdomeinen van imec door hun uitzonderlijk hoog Technical Readiness Level (TRL). Zo bieden we momenteel aan enkele grote klanten onze vloeistofsensor als ontwikkelingskit aan en dragen we onze productiekennis over aan industriële partners. Onze vloeistofsensor is vooral interessant door de talrijke mogelijkheden die hij biedt. De sensor maakt simultane detectie van talrijke ionen in een vloeistof mogelijk en heeft een levensduur van meer dan 6 maanden. De technologie is bovendien op veel domeinen inzetbaar, van het monitoren van waterkwaliteit tot het bijsturen van het fermentatieproces van bier. Dergelijke toepassingsgerichte innovatie staat centraal in onze IoT-roadmap.

De achilleshiel van IoT: veiligheid

Hoewel het Internet of Things enorme mogelijkheden biedt, mogen we niet blind zijn voor de risico's die ermee gepaard gaan. De beveiliging van veel IoT-toestellen laat momenteel nog veel te wensen over waardoor ze een makkelijke toegangspoort vormen voor hackers. Denk aan een hacker die de thermostaatinstellingen van je woning afleest en dus precies weet wanneer er niemand thuis is. Of nog erger: een hacker die ingrijpt op het remsysteem van je (zelfrijdende) auto.

Voor dit verhoogde cybersecurityrisico zijn er twee redenen. Om te beginnen is er nog geen echte standaardisatie. Elk toestel spreekt zijn eigen 'taal', waardoor het netwerk moeilijk kan achterhalen welke toestellen te vertrouwen zijn. Daarnaast is er ook nog het commerciële aspect: het is vaak te duur om extra beveiliging in deze elementaire toestellen in te bouwen. Daarom is één van imecs onderzoeksprioriteiten op dit gebied het ontwikkelen van beveiliging die licht is en verankerd kan worden in de hardware.

In 2017 demonstreerden we de eerste resultaten van onze Secure Proximity-technologie die de veiligheid van Bluetooth smart locks zou kunnen verbeteren. Dit soort slimme sloten zijn erg interessant omdat ze het mogelijk maken om vanop afstand, via je smartphone, toegang te verkrijgen of te verlenen. Op die manier bevorderen ze ook de deeleconomie, bv. door het delen van auto's, appartementen, lockers, enz. makkelijker te maken. Maar deze eerste generatie slimme sloten zijn een erg makkelijke prooi voor hackers. Elke maand verschijnt wel een nieuw verhaal over een smart lock hack in het nieuws. Daarom werken wij aan een nieuwe generatie slimme sloten met een betere beveiliging en hogere accuraatheid. Om betrouwbaar te zijn, moet er eerst en vooral een accurate inschatting gemaakt worden van de afstand tussen een geautoriseerde smartphone en het slimme slot. Daarnaast moet deze inschatting ook gebeuren op een manier die moeilijk te vervalsen is. In 2017 slaagden we erin om deze afstandsinschatting tot 5 keer accurater te maken (d.w.z. fouten kleiner dan 30 cm). Bovendien ontwikkelden we tegelijkertijd ook een authenticatieprotocol om deze meting te beveiligen. Deze technologie betekent een grote doorbraak in de ontwikkeling van veilige en betrouwbare slimme sloten.

Een vooruitblik naar 2030 en daar voorbij

IoT-technologie houdt grote beloften in. Het onderzoek op dit domein vordert ongelooflijk snel en onze visionaire droom van een geconnecteerde wereld komt snel dichterbij. De kostprijs van slimme IoT-nodes zal tegen 2030 waarschijnlijk minder dan \$0,5 bedragen. Nieuwe sensoren zullen de markt overstromen en elk aspect van ons leven monitoren, waardoor een vrijwel onbeperkt aantal nieuwe toepassingen en diensten mogelijk wordt. Gebouwen zullen, dankzij uitgebreide analyses van de data die ze genereren, ons exact kunnen bieden wat wij nodig hebben en wensen. Ik kan niet voorspellen op welk domein IoT de grootste impact zal hebben, maar ongetwijfeld zal er geen enkel domein zijn dat ongevoelig is voor deze IoT-revolutie. Bij imec willen met ons onderzoek aan de wieg staan van deze innovatie. Daarbij zullen we ons in de eerste plaats richten op de ontwikkeling van relevante en toonaangevende technologie voor slimme gebouwen.

Meer weten?

- Verneem meer over het [HomeLab](#) of [OfficeLab](#)
- Lees het [persbericht](#) over 5G bouwblokken
- Lees het [persbericht](#) over de nieuwe Bluetooth-chip



Biografie John Baekelmans

John Baekelmans is Managing Director & Vice President bij imec. Als Managing Director voor imec Nederland heeft hij de algemene bedrijfsleiding en operationele verantwoordelijkheid. Imec NL ontwikkelt technologieën voor draadloze autonome sensoren, innovatieve gezondheidsoplossingen en flexibele elektronica in een open innovatieomgeving en in gespecialiseerde onderzoekstrajecten.

Voor hij bij imec in dienst trad, werkte John 21 jaar bij Cisco, waar hij wereldwijd diverse leidinggevende functies bekleedde in de departementen Engineering, Services en M&A. Hij was er o.a. auteur van verschillende Amerikaanse en Europese patenten. John was ook medeoprichter van Fifthplay, een Belgische start-up op het domein van slimme woningen en gebouwen. Voor hij aan de slag ging bij Cisco was John bij Siemens betrokken bij het ontwerpen, toepassen en gebruiken van grote PBX-netwerken.

John behaalde een masterdiploma computerwetenschappen aan de Universiteit Antwerpen en is een Cisco Certified Internetwork Expert (CCIE).