

HET 'INTERNET OF THINGS': RICHTLIJNEN VOOR DE STRATEGIEVORMING

DE DIGITALE KOPPELING VAN MILJARDEN APPARATEN IS DE MEEST DYNAMISCHE
ZAKENKANS VAN DIT MOMENT.

Frank Burkitt

INFORMATIETECHNOLOGIE

De wereld staat voor een omslag in de evolutie van computergebruik. Tegen 2020 zullen naar schatting vijftig miljard apparaten in de wereld verbonden zijn met internet. Wellicht een derde daarvan zijn computers, smartphones, tablets en televisies. Maar de overige twee derde zijn andere 'dingen' – sensoren, actuatoren en nieuwe intelligente apparaten die onze omgeving bewaken, controleren, analyseren en optimaliseren.

Deze op het eerste gezicht plotselinge trend is al tientallen jaren in de maak maar bereikt nu een omslagpunt. De komst van het 'Internet of Things' (IoT) brengt een drastische verandering teweeg in de economie, vergelijkbaar met de introductie van de personal computer. Het IoT omvat andere belangrijke technologische ontwikkelingen, zoals cloud computing, data-analyse en mobiele communicatie. Maar het gaat ook veel verder dan dat. In tegenstelling tot eerdere pogingen om grote systemen te bewaken en controleren, zoals radio-frequency identification (RFID), maakt de koppeling met internet bijna oneindig veel toepassingen mogelijk. Het IoT schept ook een hele reeks van zakenkansen voor uiteenlopende partijen. Ten aanzien van deze kansen kunnen grofweg drie strategische categorieën worden onderscheiden, waar ook steeds een bepaald soort onderneming voor staat:

- 'Enablers' – partijen die de onderliggende technologie ontwikkelen en toepassen
- 'Engagers' – partijen die IoT-diensten ontwerpen, integreren en aan klanten leveren
- 'Enhancers' – partijen die bovenop de waarde van de 'Engagers' hun eigen, en in het IoT unieke waarde toevoegende, diensten ontwikkelen.

Hoe kan een onderneming nu waarde scheppen in deze nieuwe wereld? Dat hangt af van het huidige profiel

van de onderneming, welke toepassingen deze kan ontwikkelen voor morgen en, vooral, het vermogen van het management om de betekenis van deze nieuwe technologie te doorgronden.

ONTWIKKELING EN KANSEN

Op het moment is het Internet of Things een volstrekt open speelveld voor ondernemingen. Het is jong, heterogeen en vol onzekerheden. Schattingen van het mogelijke economische effect tegen 2020 (verzameld door de informatiedienst Postscales) lopen uiteen van rond de twee tot meer dan veertien biljoen Amerikaanse dollars. Zowel kleine als grote en oude en nieuwe ondernemingen zijn druk bezig hun terrein af te bakenen. De verwachtingen zijn hooggestemd; één op de zes ondernemingen zegt te werken aan de lancering van een IoT-gerelateerd product en drie op de vier ondernemingen zeggen dat zij aan het onderzoeken zijn hoe zij het IoT kunnen gebruiken om verbeteringen aan te brengen in hun interne bedrijfsvoering en dienstverlening. (Zie kader 'Het IoT inbouwen in de onderneming'). Veel prille initiatieven zullen waarschijnlijk gericht zijn op het verhogen van de doelmatigheid en het verlagen van de kosten. Op langere termijn ligt de echt grote winst van het Internet of

Things echter vooral in het opbouwen van een intiemere kennis van klanten (zowel de consument als zakelijke klanten) en het aanbieden van nieuwe en prikkelende digitale diensten en belevingen.

Zelden of nooit heeft één enkele technologische basis zoveel complexiteit, ontwikkelingssnelheid, wereldwijd bereik en vernieuwing voor klanten in zich verenigd. Met het IoT kunnen de meest uiteenlopende systemen, producten en diensten aan elkaar worden gekoppeld – van zoiets eenvoudigs als het aansturen van de verwarming en beveiliging van de eigen woning tot zelf de eigen gezondheid, voeding en lichaamsbeweging meten ('quantified self') en compleet verbonden fabrieken en ziekenhuizen en geautomatiseerde steden die reageren op de verplaatsingen en belangen van duizenden mensen tegelijk.

De mogelijkheden zijn dus enorm. Vooralsnog bevindt het IoT zich echter nog steeds in een 'early adopter'-stadium. Om het in de woorden van innovatietheoreticus Geoffrey Moore te zeggen: het IoT moet nog steeds de 'breuklijn' naar de hoofdmoot van de markt 'oversteken'. De bedrijfsstrategen staan dus voor de uitdaging om te bepalen welke rol hun onderneming wil gaan spelen, welke capaciteiten daarvoor nodig zijn en naar welke soorten innovatie er moet worden gestreefd.

Het IoT ligt in het verlengde van de pogingen die sinds vele decennia worden ondernomen om de fysieke omgeving van mensen (zowel werk als privé) te meten en te beheersen. De meest eenvoudige componenten zijn de ingebouwde apparaten die al jaren bestaan, zoals thermostaten die de binnentemperatuur kunnen meten en deze kunnen aanpassen door de verwarmings- of koelinstallatie aan te sturen. Andere voorbeelden zijn de sensoren die de remsystemen in auto's in werking zetten, pacemakers die het hartritme reguleren, de zwarte dozen in een vliegtuig die gegevens over de vlucht registreren en de geolokalisatie-apparaten om bij te houden waar bedrijfsapparatuur zich bevindt. Het is ook niet voor het eerst dat sommige van dergelijke apparaten in meer geavanceerde systemen met elkaar worden verbonden. Maar het IoT ontstond pas toen er ook een dosis intelligentie aan die systemen werd toegevoegd, ze verbonden werden met internet en verbeterd werden door allerlei nieuwe technologie voor de bediening – zoals cloud-computing, smartphones en de mogelijkheid om digitale prototypes te maken.

De Nest Learning Thermostat, bijvoorbeeld, biedt

dezelfde elementaire functies als een gewone slimme thermostaat: het meten van de temperatuur en de in- of uitschakeling van de verwarming of koeling om de gewenste temperatuur te handhaven. Maar de Nest kan ook de luchtvochtigheid, bewegingen en licht meten en door ingebouwde intelligentie leren wanneer en hoe de gebruiker de temperatuur wil aanpassen. Dit apparaat kan zelfs de optimale temperatuurstelling bepalen met het oog op het besparen van energie. Dat alles maakt de Nest nog geen onderdeel van het IoT. Maar eenmaal verbonden met een energieleverancier of met een Nest Account (via Google, het moederbedrijf van Nest) via het WiFi-netwerk in de woning van de consument wordt dit apparaat veel waardevoller. Door die verbinding kunnen mensen via hun smartphone de temperatuur in hun huis controleren en veranderen, het verwarmingsschema aanpassen en het verwarmingsgedrag in huis analyseren. Nutsbedrijven kunnen hun klanten prikkelen om minder energie te gebruiken in piekperioden en ze kunnen extra diensten aanbieden.

Zo ook de Jawbone UP, een bewegingsmonitor voor om de pols. Dit apparaat maakt met behulp van Bluetooth automatisch een verbinding met een smartphone waarop de UP-app draait – via een zogeheten 'proximity network' – en geeft daardoor gedetailleerde informatie over trainingsintensiteit, slaappatronen en voeding. Met Jawbone kunnen mensen met behulp van de UP-app allerlei fitness- en voedingsdiensten vinden op internet om hun lichaamsprestatieniveau en algehele gezondheid te analyseren.

Voor deze en tal van andere apparaten geldt dat de grootste potentiële toegevoegde waarde van het IoT schuilt in de verbinding met internet en de vele geïntegreerde toepassingen die daar te vinden zijn.

IOT-TECHNOLOGIEËN

Om al die producten en diensten te kunnen leveren, moeten in essentie vijf verschillende soorten technologie met elkaar worden gecombineerd. Naarmate de 'stapel' aan technologie hoger wordt, worden de apparaten complexer en wordt de verbinding intensiever.

1. Eindpunten

Eindpunten zijn de mono-functionele sensoren en actuatoren die hun omgeving aftasten om veranderingen

FIGUUR 1: VIA HET IOT BESCHIKBARE DIENSTEN

De lijst van IoT-diensten in dit overzicht is gerangschikt aan de hand van twee belangrijke aspecten. De regels (van *Bewaken* onderaan tot *Optimaliseren* bovenaan) betreffen de waarde voor de gebruiker in relatie tot de complexiteit. De kolommen (van *Eindpunten* tot *Verbeterde diensten*) geven de verscheidene technologieën weer die in dit artikel worden beschreven (in van links naar rechts oplopende mate van complexiteit). (Netwerk- en cloud-diensten zijn niet opgenomen in dit overzicht omdat die in het algemeen niet op de eindgebruiker zijn toegespitst.)

Geen/gesloten netwerk		Internet of Things		
	Eindpunten	Eenvoudige knooppunten	Integrerende knooppunten	Verbeterde diensten
Optimaliseren			GE Software Predix en andere industriële pakketten om analyse-programma's en bedrijfsprocessen met elkaar te verbinden Grootschalige digitale stadssystemen zoals die welke worden ontwikkeld door MIT en in Barcelona	
Aanpassen	Zelfstandige GPS navigatie-apparaten	Progressive Snapshots en andere telematische systemen voor auto-verzekeringen Smartphone apps met localisatiegegevens	Apple HomeKit en andere op protocollen gebaseerde pakketten om verschillende apparaten in een gebouw met elkaar en internet te verbinden	Nieuwe systemen om de verzekeringspremie af te stemmen op gezondheid en rijstijl
Controleren	Bewegings- of lichtgevoelige alarm- en bewakings-apparaten	Google Nest en andere aan internet gekoppelde systemen voor verwarming, klimaatbeheersing en ventilatie Estimote Beacon, iBeacon en andere sensor-systemen die via Bluetooth objecten kunnen herkennen	WeMo en andere systemen om licht en apparaten op afstand of via de mobiele telefoon aan te sturen	Mogelijke systemen voor het regelen van het verkeer met behulp van verbonden auto's
Bewaken	Eenvoudige thermostaten en bewegingssensoren	Jawbone UP, Fitbit en andere sensoren en knooppunten ter ondersteuning van fitnessactiviteiten	BodyGuardian en andere draagbare medische apparaatjes die gegevens doorsturen naar diagnostische systemen online	

Bron: Strategy&

waar te nemen en te reageren op die veranderingen. Hun verbinding staat twee toepassingen toe: het verzamelen en analyseren van omgevingsdata en het op afstand controleren van objecten via internet.

2. Eenvoudige knooppunten

Dit zijn apparaten die eindpunten met grotere netwer-

ken verbinden. Wanneer deze geïntegreerd worden in producten als automotoren, wasmachines of een verwarmingsinstallatie en ventilatie- en klimaatbeheersingssystemen (HVAC), dan kunnen die producten met behulp van de kunstmatige intelligentie en opslagcapaciteit in zo'n knooppunt gaandeweg worden afgestemd op het gedragspatroon van de gebruiker om ze zo effici-

ent mogelijk te gebruiken. De Nest is een goed voorbeeld van zo'n knooppunt. Dit apparaat koppelt een relatief klein aantal sensoren en actuatoren aan elkaar die zich gewoonlijk dicht bij elkaar bevinden.

Een enkel gebouw kan verschillende eenvoudige knooppunten hebben die elk een aparte functie aansturen – HVAC, stroom, licht, water, amusement, communicatie of veiligheid.

Elk van deze knooppunten kan verbonden zijn met internet. Bijvoorbeeld: een knooppunt dat het verbruik en de kosten van de elektriciteit meet, kan die informatie doorgeven aan nutsbedrijven; die kunnen de afnemer dan adviseren op welke tijdstippen zij het best onzuinige apparaten kunnen gebruiken. Knooppunten voor verlichting kunnen met behulp van sensoren aan de ramen informatie over de inval van zonlicht verzamelen en de kunstmatige verlichting daarop aanpassen.

3. Integrerende knooppunten

Integrerende knooppunten combineren eenvoudige knooppunten en verbindingen met de buitenwereld. Nu gaat het om tamelijk complexe apparaten die uiteenlopende en min of meer naadloos op elkaar aangesloten diensten kunnen verlenen. Eén van de eerste echt integrerende knooppunten werd in mei 2014 geïntroduceerd door Apple: de HomeKit. Hiermee kunnen allerlei apparaten van verschillende merken worden bestuurd vanuit één enkel bedieningspaneel op een smartphone of tablet. Een HomeKit-knooppunt kan verschillende functies integreren, zoals stroomvoorziening (systemen voor zonne-energie van Solar Guard), veiligheid (slimme sloten van Goji en aanwezigheidssensoren en videoschermen van Leviton), HVAC (de Nest), keukenapparatuur (slimme koelkasten van LG), zonwering (Qmotion), amusement (muziek en beeld-streamers van Roku met set-top-boxen als knooppunt) en persoonlijk afgestemde verlichting (Hue). Een gezinslid kan de 'bedtime'-knop indrukken op een iPhone en via HomeKit worden dan lichten lager gezet of uitgedaan, deuren gesloten, het alarmsysteem aangezet, de garagedeur gesloten en de thermostaat lager gezet – allemaal tegelijkertijd. Apple levert niet de HVAC- of verlichtingssystemen

ZELDEN HEEFT
ÉÉN ENKELE
TECHNOLOGISCHE
ONTWIKKELING
ZOVEEL COMPLEXITEIT,
WERELDWIJD BEREIK
EN VERNIEUWING
SAMENGEBRACHT

maar een software-ontwikkelingspakket – vergelijkbaar met de richtlijnen en assistentie die het biedt aan ontwikkelaars van apps voor de iPhone of iPad – zodat fabrikanten hun diensten kunnen verbinden met het HomeKit-systeem. Apple doet iets dergelijks met HealthKit voor de verscheidene apparaatjes die worden gemaakt voor mensen die digitale gegevens over hun eigen lichaam en

gezondheid willen verzamelen (het al eerder even genoemde 'quantified self'-fenomeen; red.).

Verscheidene andere grote bedrijven ontwikkelen integrerende knooppunten. Google heeft onlangs een verzameling technische normen gepubliceerd voor de Nest, waardoor dat apparaat zou kunnen worden aangesloten met apparaten van andere bedrijven. Oracle heeft een geavanceerd integrerend knooppunt ontwikkeld dat met succes is ingezet in de door het bedrijf gesponsorde catamaran die in oktober 2013 de America's Cup won; het is nog niet duidelijk of van dit knooppunt ook een commerciële toepassing zal worden uitgebracht. De zeilboot van Oracle was uitgerust met meer dan driehonderd sensoren en videocamera's die gegevens verzamelden over de positie, windrichting, snelheid, de druk op het vleugelzeil en nog veel meer. De specialisten van Team Oracle verzamelden gedurende de gehele race gegevens over meer dan drieduizend variabelen per seconde – één gigabyte aan onverwerkte gegevens en tweehonderd gigabyte aan videobeelden per dag. Al deze informatie werd via draadloze hogesnelheidsverbindingen doorgegeven aan de servers van Oracle om te worden geanalyseerd. De resultaten van die analyse werden vervolgens teruggeseind naar de controlesystemen van de boot, waar de vaarprestatie nagenoeg gelijktijdig kon worden verbeterd.

Er worden ook integrerende knooppunten op veel grotere schaal ontwikkeld. Het concept van de digitale stad, bijvoorbeeld, wordt uitgebouwd door het MIT Media Lab, de World Foundation for Smart Communities (aan de San Diego State University) en particuliere ondernemingen als Sensity Systems, een fabrikant van LED straatverlichting. Het idee is om in een wijk of stad integrerende knooppunten met data-analytische capaciteiten te installeren om zo het openbaar vervoer, het

verkeer in het algemeen, de straatverlichting en tal van andere diensten en systemen te bewaken en aan te sturen. Barcelona werkt samen met Cisco Systems aan zo'n systeem voor het regelen van de stadsverlichting, parkeersystemen, lokale WiFi-netwerken en andere belangrijke functies in een stad.

4. Netwerk- en cloud-diensten

Deze diensten leveren de infrastructuur voor het Internet of Things. Dat kan zowel publiek zijn (beschikbaar voor de gehele bevolking) of privé (beschermd achter de firewall van een organisatie). Deze diensten leveren zowel de naadloze en transparante verbinding met internet die nodig is voor de knooppunten als het elektronische rekenvermogen van de cloud voor het verzamelen, opslaan en analyseren van de bergen aan gegevens die worden gegenereerd door alle verschillende eindpunten. Ook kunnen deze diensten de nodige infrastructuur leveren om sociale netwerken te bouwen of te verbinden, zodat gebruikers van het IoT ervaringen kunnen vergelijken en gegevens kunnen uitwisselen.

Sommige netwerk- en cloud-diensten, zoals RacoWireless, verzorgen koppelingen tussen apparaten onderling ('machine-to-machine', ook wel afgekort als M2M; red.). IoT-apparaten communiceren dan met elkaar via verscheidene transmissiekanalen, zoals WiFi, netwerken voor mobiele telefonie en Bluetooth. Ook leveren zij diensten op het gebied van gegevensbeheer: het verzamelen, verplaatsen, markeren en combineren van informatie. Andere netwerk- en cloud-diensten leveren softwareplatforms aan, waaronder overkoepelende programmeertalen voor de facilitering en verdere ontwikkeling van het IoT. ThingWorx is zo'n platform. Het maakt het mogelijk om eindpunten te verbinden, levert netwerktoepassingen, gegevensopslag en analytische capaciteiten alsook een pakket voor de ontwikkeling van software waarmee apps kunnen worden gemaakt voor klanten.

5. Verbeterde diensten

Deze categorie is nog heel pril en omvat de technologisch meest geraffineerde componenten van het IoT. Bij dit type diensten wordt gebruik gemaakt van de informatie die door andere platforms en diensten is verzameld en geanalyseerd om zo over een breed front interactieve toe-

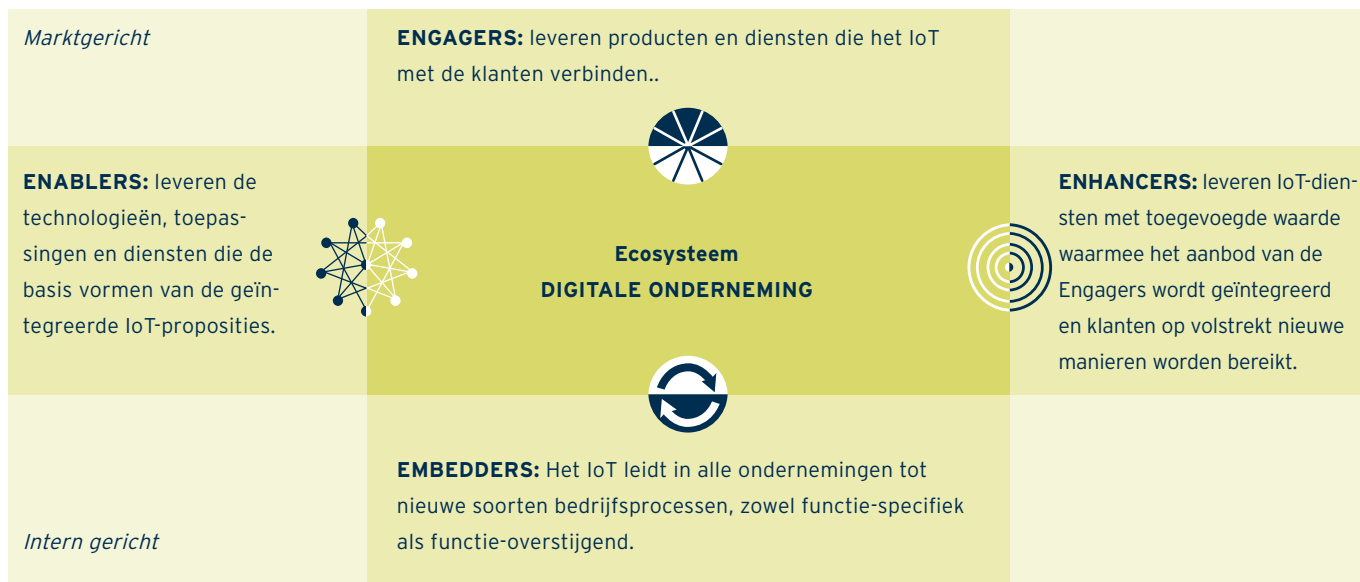
passingen mogelijk te maken. Bij de telematica-systemen van afzonderlijke bedrijven, zoals het Snapshot-systeem van Progressive, gaat het om integrerende knooppunten die informatie over het rijgedrag van de chauffeur verzamelen en door middel van software doorgeven aan de verzekeraar, die aan de hand van die informatie de verzekeringspremie aanpast. De potentie van verbeterde diensten reikt echter nog veel verder. Er kunnen gegevens over verschillende auto's mee worden verzameld, die vervolgens kunnen worden gecombineerd met historische gegevens en actuariële tabellen om aan de hand van de zo verkregen globale inzichten nieuwe analyses mogelijk te maken over verkeersongelukken. De verzekeraar zelf hoeft niet eens betrokken te zijn bij het verzamelen van de gegevens, maar kan wel gebruik maken van de geleverde diensten. Verbeterde diensten kunnen ook leiden tot meer geavanceerde 'connected car'-applicaties: dankzij *real-time* digitale verbindingen kunnen rijdende auto's onderling en met de omgeving signalen uitwisselen om zo het risico op ongelukken te verkleinen en het verkeer beter te laten doorstromen.

Deze vijf technologische opties, van eindpunten tot verbeterde diensten, vormen een menukaart aan mogelijkheden voor ondernemingen die bedrijfsactiviteiten op basis van het IoT willen ontplooiën. De ene onderneming zal wellicht eerst een eindpunt ontwikkelen om vervolgens op te schalen naar de ontwikkeling van knooppunten. Andere zullen hun kennis over de integratie van knooppunten wellicht gebruiken om netwerk- en cloud-diensten te gaan ontwikkelen, of andersom.

Omdat er zoveel mogelijkheden zijn, bestaat het risico dat ondernemingen teveel verschillende initiatieven oppakken en dan worden ingehaald door selectiever opererende concurrenten met duidelijkere IoT-gerelateerde capaciteiten. Daarom zijn de drie strategische modellen voor het IoT ook zo belangrijk: Enablers, Engagers en Enhancers. Er zullen maar weinig ondernemingen zijn die met meer dan één van deze modellen waarde kunnen scheppen. Enablers leggen zich toe op de onderliggende technologieën en diensten, van eindpunten tot netwerken en cloud-diensten. Engagers gebruiken de knooppunten, netwerk- en cloud-diensten om marktgerichte oplossingen aan te bieden. Enhancers concentreren zich op verbeterde diensten met toegevoegde waarde die de betrokkenheid van de klanten uitbreidt en verrijkt (zie figuur 2).

FIGUUR 2: HET IOT-ECOSYSTEEM

De IoT-markt als geheel wordt verdeeld tussen Enablers, Engagers en Enhancers. Deze drie soorten partijen zullen met elkaar in contact staan en samenwerken om de technologieën en diensten te ontwikkelen die zij allemaal nodig hebben, zowel om het IoT te commercialiseren als voor hun eigen bedrijfsactiviteiten.



Bron: Strategy&

HET IOT INBOUWEN IN DE ONDERNEMING

Chris Curran

Sommige bedrijven zullen nooit een stukje van het Internet of Things commercialiseren maar desondanks een rol vervullen die even belangrijk is als die van de Enablers, Engagers en Enhancers. Dit zijn de Embedders: bedrijven die sensoren, monitors en andere apparaten inzetten om hun eigen processen te verbeteren en hun activiteiten te optimaliseren. Dit inbouwen van dergelijke apparatuur in bedrijfsprocessen is minstens twintig jaar geleden ontstaan in het onderzoekscentrum van Xerox in Palo Alto in Californië (waar ook de grafisch ingerichte computerbediening en objectgericht programmeren zijn ontwikkeld). Daar werd het oorspronkelijk ‘ubiquitous computing’ (alomtegenwoordige rekenkracht) genoemd. Een hedendaags voorbeeld is het gebruik door United Parcel Service (UPS) van sensoren en monitors in hun vracht- en be-

stelwagens. Een ander voorbeeld is het gebruik van het Internet of Things door fabrikanten om het productieproces en de uitstoot van broeikasgassen te meten. Sensoren en geïntegreerde knooppunten zorgen ervoor dat het bedrijfsproces continu wordt aangepast, op basis van gegevens, om de hoeveelheid afval, kosten en milieueffecten terug te dringen. Naarmate het IoT zich verder ontwikkelt, zal de integratie ervan in de reguliere bedrijfsprocessen in iedere bedrijfstak een kenmerk zijn van bij uitstek succesvolle bedrijven.

Chris Curran (christopher.b.curran@us.pwc.com) is Principal bij PwC en ‘chief technologist’ in de adviespraktijk van PwC.

ENABLERS: ONTWIKKELING VAN DE TECHNOLOGIE

De Enablers zijn voornamelijk technologische ondernemingen als Cisco, Google, HP, IBM en Intel. Zij bouwen en onderhouden de essentiële IoT-infrastructuur via welke

de Engagers hun eigen verknoopte diensten kunnen aanbieden. Het aanbod van de Enablers bestaat uit eindpunten, knooppunten, netwerken en cloud. Dit betreft onder meer apparaten, fysieke verbindingen en infrastructuur, computersystemen en systemen voor de opslag van gegevens (Acker e.a., 2014). De markt voor deze elementen van het IoT explodeert op het moment. Volgens schattingen verzameld door Postscapes zal alleen al de onstuimige groei van het aantal eindpunten – tegen 2020 zullen het er naar verwachting zo'n vijftig miljard of nog meer zijn – deze markt doen groeien van 6,6 miljard dollar in 2013 naar ongeveer 11 miljard dollar in 2020. De verschuiving in verbindingen en rekenvermogen van centrale servers naar slimme apparaatjes aan de rand van netwerken zal een vergelijkbare groei ontketen in de halfgeleiderindustrie. De verwachte omzet in de microprocessoren die nodig zijn voor slimme apparaatjes bedraagt naar verwachting tegen 2017 ruim zeventig miljard dollar.

Veel Enablers zullen genoeg nemen met een betrekkelijk nauw afgebakende markt; zij zullen eindpunten leveren aan – of samenwerken met – andere partijen met grotere ambities. Estimote, bijvoorbeeld, maakt kleine 'bakens' die op objecten kunnen worden geplaatst en signalen uitzenden via lage-frequentieverbindingen met Bluetooth. Deze bakens kunnen dan informatie uitwisselen met slimme apparaten als smartphones en tablets in bijvoorbeeld een supermarkt. Het is vervolgens aan de Engagers om capaciteiten in locatie-nabije marketing te ontwikkelen waarbij dergelijke bakens worden ingezet. Een winkelier kan ze bijvoorbeeld gebruiken om de verkoopgegevens aan te vullen met informatie over de artikelen die klanten in hun handen nemen en hoe lang ze erover doen om hun keuze te bepalen.

De grote Enablers zullen met elkaar concurreren om de enorme mogelijkheden die er liggen op het gebied van integratie. De systemen die zij maken – slimme eindpunten, knooppunten, cloud-diensten en platforms – moeten niet alleen de verbindingen technisch mogelijk maken, maar ook het beheren en factureren daarvan. Bovendien zullen hun systemen klanten de mogelijkheid moeten bieden om hun eigen diensten af te stemmen en te ontwikkelen op hun markten. De mogelijkheden van het IoT verleidt bepaalde fabrikanten van apparatuur nu al om ongekende uitbreidingsplannen te ontplooiën. Neem Intel, van huis uit een traditionele fabrikant van

halfgeleiders; deze onderneming ontwikkelt nu alomvattende IoT-systemen waarin behalve de chips ook ontwikkelplatforms zitten waarmee andere partijen hun eigen IoT-diensten kunnen ontwerpen.

Bundels van IoT-gerelateerde hardware, software en verbindingen kunnen op maat worden gemaakt voor specifieke marktsegmenten, bijvoorbeeld voor specifieke bedrijfstakken. IoT-ontwikkelaar Arrayent, bijvoorbeeld, richt zich op consumentenproducten. Dit bedrijf is recentelijk in zee gegaan met Whirlpool om de technologie te leveren die het mogelijk maakt om koelkasten en wasmachines te koppelen aan internet. Huishoudens worden via hun smartphone gewaarschuwd wanneer hun apparaat een onderhoudsbeurt nodig heeft en er kunnen automatisch nieuwe voorraden worden besteld. Het sleutelbegrip bij dit soort overeenkomsten is samenwerking. Whirlpool beschikt niet of nauwelijks over de benodigde kennis om apparaten met internet te verbinden; juist die kennis kan Arrayent inbrengen.

Iedere Enabler zal zelf de omvang en afbakening van de eigen bedrijfsactiviteiten moeten bepalen, gelet op de capaciteiten die men kan inzetten. Moet een onderneming breder gaan werken en IoT-technologie gaan aanbieden aan allerlei verschillende sectoren? Of kan men er misschien beter voor kiezen om de toonaangevende aanbieder te worden voor een specifieke bedrijfstak en uitsluitend voor dat specifieke verticale kanaal alle benodigde eindpunten, knooppunten, netwerken, cloud-diensten en bevorderende platforms leveren? Als er wordt samengewerkt met andere bedrijven, moeten dat dan andere Enablers zijn om het aanbod te verbreden? Of moet de Enabler juist proberen om klantgerichte toepassingen te ontwikkelen met de juiste Engagers en Enhancers?

Iedere Enabler zal een strategie moeten uitstippelen op basis van de meest onderscheidende capaciteiten die men kan inzetten. Estimote, bijvoorbeeld, beschikt vooralsnog niet over de kennis om verder te reiken dan de huidige eindpunten en verbindingen en beperkt zich daarom daartoe. Arrayent heeft een passend en schaalbaar bedrijfsmodel gevonden in het aanleveren van een IoT-gericht cloud-platform voor duurzame consumentenproducten. GE ontwikkelt IoT-systemen voor ziekenhuizen en fabrieken omdat het concern daarbij gebruik kan maken van zijn sterke bestaande capaciteiten voor de gezondheidszorg en de maakindustrie.

ENGAGERS: VERBINDING MAKEN MET DE KLANT

Deze ondernemingen koppelen het IoT aan de markt. Zij gebruiken de eindpunten, knooppunten, platforms en diensten van de Enablers om diensten aan te bieden aan consumenten en andere bedrijven. Bij veel van deze partijen ligt de oorsprong niet in het IoT, en zelfs ook niet in de IT. Voorbeelden van sectoren waar hard wordt gewerkt aan het IoT zijn de apparatenbouw, de automobiellindustrie, het verzekeringswezen en de detailhandel. De ondernemingen in deze sectoren zien grote kansen opdoemen naarmate het IoT begint aan te slaan.

Engagers zijn vaak vooral actief in knooppunten en verknoopte diensten. Systemen als Nest en Apple HomeKit, bijvoorbeeld, leveren diensten aan klanten en verzamelen tegelijkertijd basisinformatie over het gedrag van die klanten en onderhouden er intensief contact mee. Andere diensten van Engagers, die op steeds meer geavanceerde IoT-cloud-diensten en -platforms zijn gebaseerd, zijn complexer. Draagbare apparaten als Google Glass kunnen een ware goudmijn aan locatie-specifieke informatie opleveren voor de drager ervan – en tegelijkertijd gegevens verzamelen over de verplaatsingen (zowel op straat als op internet), de aankopen en zelfs de gesprekken van die persoon.

Engagers proberen nu al uit alle macht de controle te krijgen over de knooppunten van menselijke activiteit: het slimme huis, het individu dat de eigen gezondheid meet ('quantified self'), de verbonden auto, de digitale winkel, de intelligente fabriek, de volgende generatie van ziekenhuizen en, wellicht, de stad van de toekomst. De winnaars zijn niet noodzakelijkerwijs de partijen met de meest geavanceerde technologieën of de grootste cloud, maar de partijen met de best passende capaciteiten. Zij weten hoe ze inzicht kunnen verkrijgen in de wensen en verwachtingen van de consument en hoe ze mensgerichte ontwerpen kunnen gebruiken om verleidelijke diensten te ontwikkelen die het klantgedrag doen veranderen. Apple en Google, bijvoorbeeld, zijn beide bezig om hun bestaande krachten – in ontwerp en klantinzicht voor Apple en gegevens verzamelen en analyseren voor Google – te gebruiken om overtuigende ge-

bruikersbelevissen te scheppen die mensen naar hun integrerende knooppunten trekken.

Voor Engagers schuilen de voordelen van een goede greep op knooppunten en verknoopte diensten in aanhoudende en duurzame relaties met hun klanten. Neem bijvoorbeeld fabrikanten als Whirlpool of Haier. In het verleden kregen dergelijke ondernemingen slechts eenvoudige informatie over de koper van bijvoorbeeld een wasmachine: naam, adres, email-adres, telefoonnummer en misschien enige demografische gegevens. Door de wasmachine te verbinden met internet krijgt zo'n fabrikant nu echter een stortvloed aan informatie over het gebruik van zo'n apparaat – hoe vaak, op welke temperatuur, wat voor waspoeder, wat voor kleding. Op basis van die informatie kan zo'n onderneming diensten met toegevoegde waarde leveren, zoals rapporten over de status van de machine, aanbevelingen voor energie- en waterbesparing, kortingsacties op de levering van waspoeder aan huis. Met

dit soort informatie kan zelfs een traditionele apparatenbouwer een innovator worden in mensgericht ontwerp.

Wordt de wasmachine bovendien verbonden met een knooppunt in de woning, dan ontstaan er nog veel meer mogelijkheden. De apparatenbouwer kan dan samenwerken met de nutsbedrijven om wastijden te suggereren die het minst kosten, gebruik makend van het HVAC-systeem om te reageren op de warmte en stoom die vrijkomen als de wasmachine staat te draaien, en in één moeite door ook het amusementssysteem in de woning programmeren met wasdagmuziek. Zo'n onderneming verkoopt dan niet langer enkel een apparaat, maar levert een pakkende beleving aan de klant. Daarmee, en met de vele diensten die dan kunnen worden geleverd, worden de band met de klant en de klantloyaliteit versterkt.

ENHANCERS: NIEUWE WAARDE SCHEPPEN

Net als de verbeterde diensten die zij aanbieden zijn de Enhancers betrekkelijke nieuwkomers in het IoT-ecosysteem. Met hun geïntegreerde diensten geven zij een nieuwe dimensie aan de producten en diensten van de Engagers. Zij boeken succes door op nieuwe manieren waarde te schep-

IS UW ONDERNEMING,
GELET OP HAAR
CAPACITEITEN, EERDER
EEN ENABLER, EEN
ENGAGER OF EEN
ENHANCER?

pen met behulp van de gegevens, relaties en inzichten die worden gegenereerd door de activiteiten in het IoT.

Het verzekeringswezen is een goed voorbeeld. Verscheidene verzekeraars, MetLife onder andere, werken aan methoden om gegevens te verzamelen over gezond gedrag aan de hand waarvan zij tariefstructuren en producten kunnen ontwikkelen. Verzekeraars zullen doorgaans niet zelf meetapparatuur willen ontwikkelen voor het meten van de individuele gezondheid. In plaats daarvan zullen zij liever samenwerken met al bestaande diensten: bewegingsmeter Fitbit, nieuwe apparaten voor het meten en bewaken van de hartslag, bloeddruk, bloedsuiker, gewicht en andere gezondheidsindicatoren; en apparaten die de voeding bijhouden (ingesteld om automatische signalen te ontvangen van koelkasten en restaurants). Zodra deze technologieën voor het meten van de persoonlijke gezondheid samenkomen in een knooppunt, daar gecombineerd worden met gegevens van andere apps en diensten – zoals het op fitness gerichte sociale netwerk Strava – en dan in een overkoepelende dienst worden gegoten, kunnen verzekeraars op maat persoonlijke diensten met toegevoegde waarde aanbieden. Een zorgverzekeraar houdt toch al uitgebreid gegevens bij over de medische status van verzekerden, de behandelingen die zij hebben gehad en de kosten daarvan. Daar kunnen ze – met toestemming van de verzekerde natuurlijk – de individuele elektronische gezondheidsrapportage aan toevoegen. Dat kan dan weer worden gecombineerd met de eigen actuariële gegevens, met gegevens van farmaceutische bedrijven, van marktonderzoekers, over schoolmaaltijden en van de overheid.

Door al deze informatie bij elkaar te brengen kunnen zorgverzekeraars nieuwe diensten ontwikkelen. Ze kunnen ziektekostenverzekeringen aanbieden met een op de verzekerde afgestemde dekking en premies afgestemd op hun levensstijl. Klanten kunnen dan geregeld rapporten ontvangen over hun gezondheid en voeding, met aanbevelingen gebaseerd op hun individuele medische behoeften. Dat kan weer worden gecombineerd met herinneringen voor regelmatige onderzoeken en tele-consultaties waarbij gebruik wordt gemaakt van verzamelde historische gegevens over de persoon in kwestie. De verzekeraars kunnen ook contracten sluiten met andere zorgaanbieders om specifieke producten en diensten aan te bieden die rekening houden met de individuele behoeften en interesses (zie figuur 3).

FIGUUR 3: E-HEALTH-AANBOD IN HET IOT, 2014

Er zijn al veel e-health-diensten, maar allemaal bevinden ze zich nog in een vroeg stadium van ontwikkeling. Hier ligt een braak terrein voor een Enhancer om de informatie van verknoopte zorgdiensten en gegevens van andere aanbieders te combineren ten behoeve van nieuwe diensten met toegevoegde waarde. Het vermogen om met allerlei verschillende partijen te kunnen samenwerken is hierbij een cruciale succesvoorwaarde voor de Enhancers.

Eindpunten en eenvoudige knooppunten

Apparaatjes om gegevens te volgen

- Fitness-meters als Fitbit, Jawbone, UP, ActiveLink
- Voedingmeters als Weight Watchers, MyFitness Pal
- Insuline-meters als die van Lilly Diabetes
- Met internet verbonden koelkasten van LG, Haier en Whirlpool

Integrerende knooppunten

Zelfmeting ('quantified self')

- Draagbare apparaten voor verschillende toepassingen, zoals Google Glass, Apple Watch
- Smartphone apps voor het meten van fitness- en bewegingsactiviteiten

Sociale media (via netwerk- en cloud-diensten)

Online-groepen

- Sport-groepen als Strava Social
- Gezondheid- en afslankgroepen als MyNetDiary

Verbeterde systemen

E-health-vergoeders

- Aetna en andere ziektekostenverzekeraars met online hulpdiensten

Bron: Strategy&

De partijen die zich nu als Enhancer manifesteren zullen nieuwe soorten diensten ontwikkelen. Vele daarvan

zullen zeer waarschijnlijk bestaande businessmodellen ondermijnen of overbodig maken. Partijen die een rol als Enhancer kunnen vervullen doen er goed aan zich nu al op die toekomst voor te bereiden. Zij kunnen positie kiezen door vooral te kijken naar de klantbeleving die ze bieden. Ze zullen zich moeten verdiepen in zowel technologische als zakelijke aspecten, bijvoorbeeld hoe gegevens kunnen worden uitgewisseld met bestaande knooppunten en diensten, en hoe de samenwerking met andere bedrijven kan worden ingericht. Ook zal er een sterk innovatievermogen moeten worden opgebouwd om aanhoudend nieuwe IoT-diensten te ontwikkelen en bestaande te moderniseren.

STRATEGIEVORMING VOOR HET IOT

Er zijn bergen aan kansen voor elk van de drie soorten IoT-partijen: de Enablers, de Engagers en de Enhancers. Maar over de start moet goed worden nagedacht. De IoT-markt is nieuw en uiterst heterogeen. Dat maakt het moeilijk voor partijen om er hun weg in te vinden, zelfs voor de partijen met de sterkste capaciteiten en de duidelijkste en meest overtuigende waardeproposities. Vele uitdagingen moeten nog worden overwonnen. Het is nu nog moeilijk om de verwachtingen en behoeften van klanten in te schatten. Ook liggen de normen voor de apparatuur en programmatuur voor het IoT nog niet vast. Miljarden aan eindpunten en slimme apparaatjes moeten worden geïntegreerd. De gegevens die ze genereren moeten worden beheerd en geanalyseerd. Dat is geen geringe opgave, vooral niet vanwege de toenemende bedenkingen over veiligheid en betrouwbaarheid. De consument wil meer controle over de eigen persoonlijke gegevens. De vraagstukken rond de vertrouwelijkheid van lokalisatie en meetinformatie en gevoelige gegevens (zoals elektronische patiëntendossiers) zijn nog lang niet opgelost. Het is ook nog niet duidelijk hoe gevoelig de vele apparaten en clouds van het IoT zijn voor aanvallen door hackers en foute software. Naar verwachting zullen sommige ondernemingen en wellicht zelfs complete bedrijfstakken aarzelen om gegevens te delen met andere bedrijven in een IoT-context, juist vanwege de openstaande vragen over veiligheid en stabiliteit. De onderneming die een rol wil gaan spelen in het IoT zal eerst een onderscheidende marktbenadering moeten

ontwikkelen – een duidelijke waardepropositie voor de klant. Die waardepropositie zal ook moeten passen bij de algemene capaciteiten van de onderneming – de dingen waar een onderneming bij uitstek goed in is wanneer ze de markt op gaat en die aansluiten bij de producten en diensten die ze aanbiedt.

Als in die elementen is voorzien en men voorzichtig en methodisch te werk gaat, dan is de tijd rijp. Om een IoT-strategie te gaan ontwikkelen, zou men dan om te beginnen de volgende vragen kunnen beantwoorden (in de hieronder gegeven volgorde):

1. De eigen rol in het IoT

Is de onderneming, gelet op haar waardepropositie en capaciteiten, eerder een Enabler, een Engager of een Enhancer?

2. Bedrijfstakken en markten

Hoe is de marktomgeving van de onderneming aan het veranderen (of hoe zou deze kunnen gaan veranderen) als gevolg van het IoT? Voor een Engager or Enhancer: welke eindpunten, knooppunten en diensten zijn er al in de markt? Hoe gaan die naar verwachting samen? Hoe schat men de vraag ernaar in? Hoe groter de IoT-activiteit in de bedrijfstak, des te sneller er stappen moeten worden gezet. Dat is al het geval in de zorg, de automarkt, de maakindustrie en de sectoren die met wonen te maken hebben.

3. Betrokkenheid van klant of onderneming

De waarde in het IoT zal worden gecreëerd door een verandering van de klantbeleving. De onderneming moet die beleving dus vorm kunnen geven. Door het IoT kan een onderneming sterk veranderen – zelfs als het gaat om een Enabler, die niet direct in contact staat met klanten, of wanneer de eigen bedrijfstak aanvankelijk maar weinig kansen lijkt te bieden voor klantbetrokkenheid. Over welke capaciteiten beschikt de onderneming al op dit gebied? En welke moet ze nog ontwikkelen?

4. Verbonden producten en diensten

Welke onderdelen van het huidige aanbod kunnen worden verbeterd met IoT-verbindingen en welke nieuwe vormen van aanbod kunnen voor het IoT worden ontwikkeld? Houd er bij nieuwe marktintroducties en innovaties rekening mee hoe de verbinding tot stand zal komen, hoe de onderneming de gegevens die zullen worden gege-

nereerd zal analyseren en gebruiken, en met welke andere bedrijven er zou kunnen worden samengewerkt – dit alles te bezien in het licht van het omzetmodel en de inkomstenstroom die de onderneming wenst te bereiken.

5. Een betere verbinding

De meeste Engagers zullen in eerste instantie een reeks eenvoudige verbonden apparaten en diensten inzetten. Daarna zullen ze aanvullende diensten ontwikkelen op basis van de analyses van de nieuwe gegevens die het IoT hun biedt. Terwijl ze het ene na het andere nieuwe aanbod in de markt zetten, zullen de Engagers manieren zoeken om de waarde te verhogen. Daar ligt een rol voor de Enhancers. Welke nieuwe businessmodellen zouden er kunnen komen? Wil men er daar zelf een van ontwikkelen? Of gaat men liever in zee met andere bedrijven die op dat gebied iets kunnen betekenen?

6. De eigen capaciteiten

In dit aspect zal de onderneming zich moeten onderscheiden. Waarin overtreft ze alle andere partijen in de markt? Welke verbeteringen en investeringen zijn er nodig? Waar moeten tijd, geld en aandacht vandaan komen – welke activiteiten zullen moeten worden afgestoten of ingekrompen om middelen vrij te maken?

Misschien zullen ook enkele elementaire capaciteiten moeten worden ontwikkeld waarover iedere IoT-onderneming dient te beschikken. De onderneming zal bijvoorbeeld grote hoeveelheden aan gegevens moeten kunnen verwerken en analyseren. Ze zal verscheidene dienstenpakketten moeten kunnen integreren. En ze zal zakelijke relaties moeten kunnen opbouwen met andere IoT-partijen die wellicht een volstrekt andere bedrijfs-cultuur hebben. Waarschijnlijk heeft de onderneming al innovatieprocedures ingevoerd, maar wellicht zijn die niet voldoende klantgericht. Ook moeten er misschien meer mogelijkheden worden geschapen voor medewerkers om te experimenteren en snel te ontdekken wat wel en niet werkt.

Het goede nieuws van het IoT is dat ondernemingen die technologische kennis te kort komen gebruik kunnen maken van de apparaten en platforms van andere partijen. Maar ook dan betekent het creëren en leveren van IoT-diensten dat er nieuwe diensten moeten worden ontworpen, dat er prototypes moeten worden gemaakt,

dat eenmaal in de markt gezette nieuwe diensten moeten worden aangestuurd en dat de bergen aan gegevens die ze opleveren moeten worden geanalyseerd.

Het huidige IoT is nieuw en uitdagend maar biedt een wijds en braak liggend speelveld. De toekomstige toonaangevende partijen in het IoT zijn de ondernemingen die heel goed begrijpen hoe ontworpend het IoT zal zijn en die de waardeproposities ontwikkelen waarmee ze de kansen kunnen pakken.

Literatuur

Acker, O., G. Schröder & F. Gröne (2014). *Kings of the Cloud. Strategy+business*, Winter.

Baker, E.H. (2014). Looking Outward with Big Data: A Q&A with Tom Davenport. *Strategy+business* (online-publicatie), 31 maart. (De managementonderzoeker die de potentie van Big Data uit de doeken deed, legt uit hoe dit potentieel kan worden aangeboord.)

Igoe, T. & C. Mota (2011). A Strategist's Guide to Digital Fabrication. *Strategy+business*, Autumn. (Beschrijving van aanvullende technologie in een eerder artikel uit een reeks over strategische richtlijnen.)

Kellmerrit, D. & D. Obodovski (2013). The Silent Intelligence – The Internet of Things. DND Ventures. (Helder overzicht van de ontwikkeling en toekomst van deze technologie.)

Meer, D. (2013). The ABCs of Analytics. *Strategy+business* (online-publicatie), 26 februari. (Concurrentievoordeel opbouwen met Big Data uit onder andere het Internet of Things.)

Website *Strategy+business*: strategy-business.com/technology.

Over de auteur

Frank Burkitt is een senior executive advisor bij Strategy& in Los Angeles, waar hij leiding geeft aan de afdeling Digitale Processen en Internet of Things. Eerder was hij CEO en oprichter van ReleasePlan, een bedrijf in cloud-gerelateerde bedrijfssoftware. Aan dit artikel werd ook meegewerkt door redacteur Edward H Baker van *Strategy+business*.

'A Strategist's Guide to the Internet of Things', by Frank Burkitt, reprinted with permission from the Winter 2014 issue of *strategy+business* magazine, published by PwC Strategy& Inc. © 2014 PwC. All rights reserved. PwC refers to the PwC network and/or one or more of its member firms, each of which is a separate legal entity. Please see www.pwc.com/structure for further details. www.strategy-business.com. Vertaling: Marcel Michelson.