

Achtergrond 0 Reacties maandag 31 augustus 2015 Kennislink

Met wifi door muren heen kijken

Radiografische techniek kan helpen om mensen op te sporen

Wifi is vrijwel overal aanwezig, maar we kunnen er wellicht meer mee dan alleen maar draadloos internetten. Wetenschappers van het Centrum Wiskunde & Informatica in Amsterdam proberen het nu ook in te zetten om ruimtes te scannen op objecten en mensen. Dat biedt mogelijkheden voor alarmsystemen, het monitoren van ouderen, en het vinden van overlevenden na een ramp.

door [Roel van der Heijden](#)

Het wifi-protocol is zó populair dat het soms ten onder gaat aan zijn eigen succes. In dichtbevolkte gebieden zijn er vaak zoveel draadloze netwerken in de lucht dat er slechts haperende en langzame verbindingen mogelijk zijn.



En het kan binnenkort nog drukker worden in de ether. Tenminste, als het aan [Joost Batenburg](#) ligt. Hij is professor aan het [Centrum Wiskunde & Informatica \(CWI\)](#) en heeft in het laboratorium 25 wifi-antennes staan. Niet omdat zijn internetverbinding zo beroerd was, maar hij gebruikt het samen met promovendi en studenten van het CWI om personen en objecten te spotten. Wifi blijkt daarvoor een uitstekende techniek.

Veel mensen hebben draadloos internet in huis.
 flickr.com

Batenburg denkt dat de goedkope techniek gebruikt kan worden voor alarmsystemen, het monitoren van ouderen, en het vinden van overlevenden van rampen.

Goedkoop en ver ontwikkeld

Doorgaans zijn er binnen het CWI maar weinig proefopstellingen te vinden, er wordt vooral gerekend en gemodelleerd. Maar het experiment van Batenburg en collega's was zo makkelijk te realiseren dat het wat dat betreft een uitzondering werd. Batenburg heeft in het laboratorium 25 parasolvoeten staan, met op palen wifi-zenders en -ontvangers. "Het mooie van de wifi-techniek is dat ze al ver ontwikkeld is", zegt Batenburg. "Het is goedkoop, veilig en bovendien zonder vergunning te gebruiken. Bij andere radiofrequenties beland je meteen in het papierwerk."

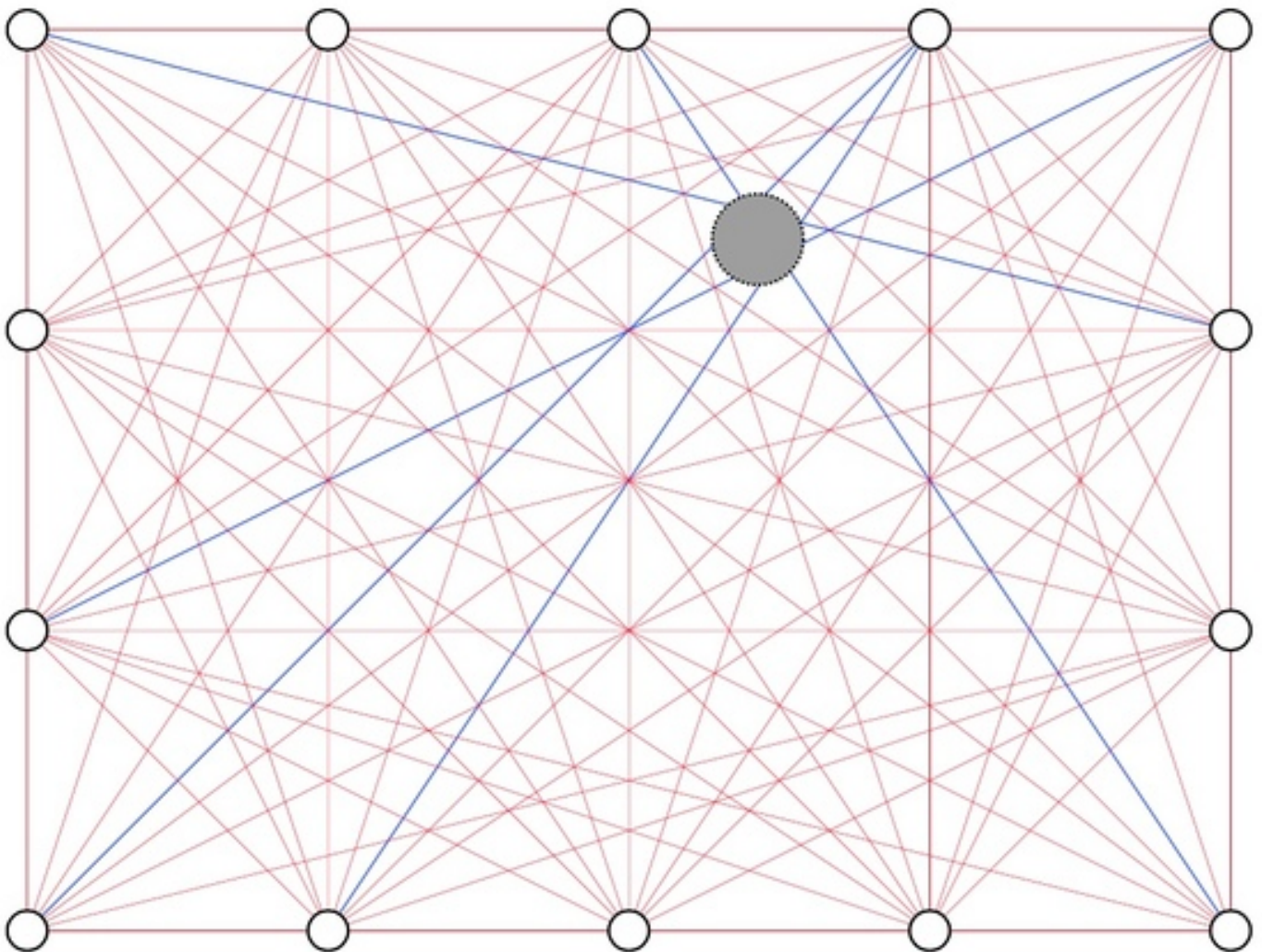


De opstelling met wifi-antennes waarmee een ruimte en de objecten daarin in kaart worden gebracht.

CWI

De wifi-hotspots staan voor het experiment in een vierkant opgesteld, waarbij ze zonder belemmering met elkaar kunnen communiceren. Op het

moment dat er zich echter een object tussen twee antennes bevindt, wordt de verbinding slechter. Zo'n verstoring is normaal gesproken ongewenst, maar in dit geval precies de crux van het experiment. Aan het verlies van signaal wordt bepaald of er zich objecten tussen twee antennes bevinden, en in welke mate dit object (of een verzameling van objecten) het signaal blokkeert.



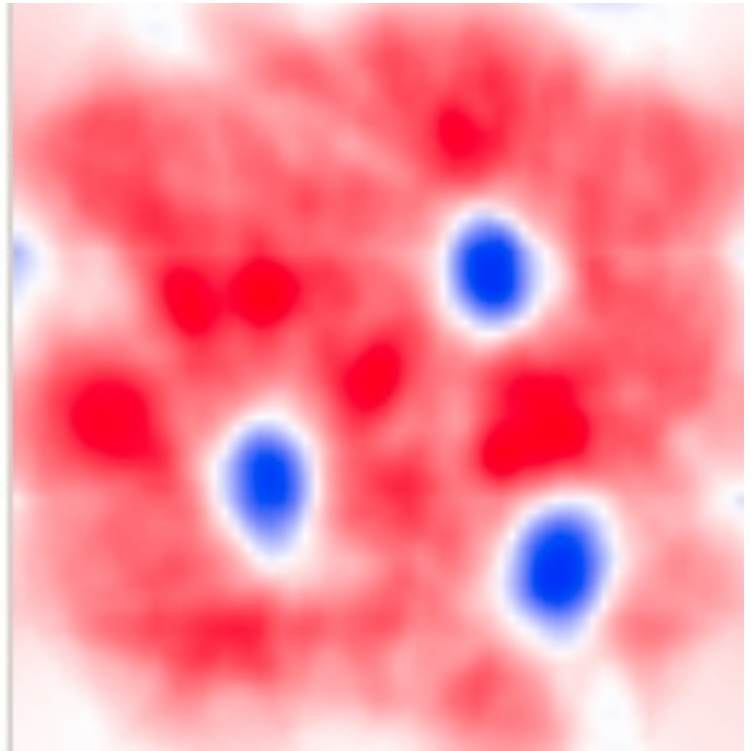
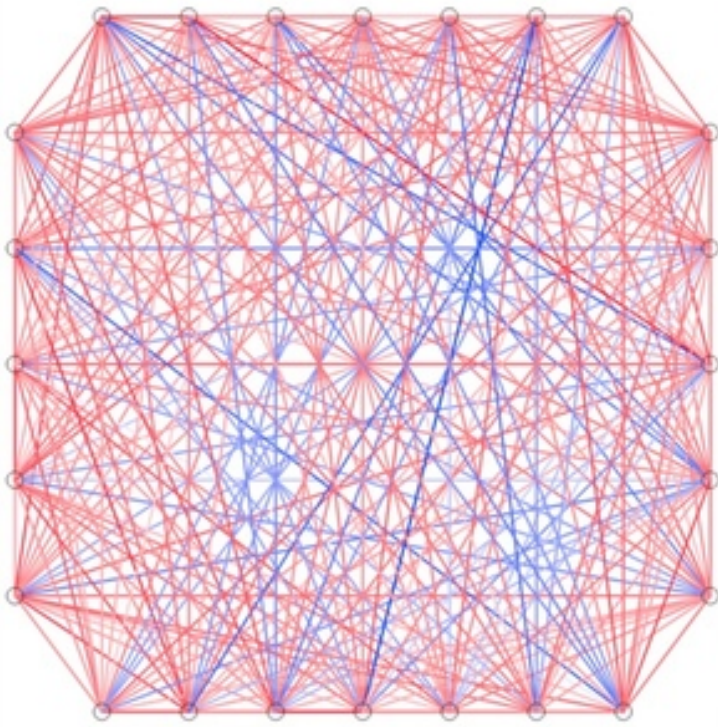
De wifi-antennes staan in een vierkant opgesteld.

CWI

Aan de hand van de kwaliteit van alle mogelijke verbindingen tussen de verschillende antennes kun je zo een 'beeld' creëren van de ruimte. Dat lijkt eigenlijk niet eens zo heel moeilijk. "In principe kan een mens dat oplossen," zegt Batenburg, "althans voor de situatie waarin er zich één object in de ruimte bevindt. Zodra er meerdere personen in de ruimte staan, bovendien achter elkaar, dan wordt het al heel snel moeilijker. En dan heb ik het nog niet eens over reflecties via bijvoorbeeld muren die ook worden gedetecteerd."

Wiskundige gezien is dit een zogenoemd 'onderbepaald probleem', waarvoor meerdere oplossingen (oftewel beelden) mogelijk zijn voor de signalen die gemeten worden. Om dat te ondervangen moeten er extra aannames in het computermodel worden gestopt, zoals bijvoorbeeld het feit dat een mens een samenhangend object is dat van boven af gezien min of meer rond is. Met die extra informatie is het voor een computer opeens een heel stuk makkelijker een beeld te reconstrueren.

Dat kost overigens nog best wel wat computerkracht. "Het is al een uitdaging om het beeld van onze opstelling enkele malen per seconde door te rekenen met een normale pc, maar dat lukt nu", zegt Batenburg. "Dat is de snelheid waarmee onze antennes nieuwe opnames kunnen maken. Ga je naar een systeem met meer antennes, dan wordt het probleem snel moeilijker en heb je al gauw een cluster van computers nodig."



Het vormen van een beeld op basis van signalen van een groot aantal wifi-antennes.

CWI

Laagdrempelige monitoring

Mooi, een nieuwe manier om bijvoorbeeld mensen te lokaliseren in gebouwen of ruimtes. Maar wat hebben we daar aan? En zijn er niet al lang alternatieven om dat te doen? Batenburg beaamt dat, maar toch is dit volgens hem de aangewezen techniek als het bijvoorbeeld gaat om mensen op te sporen in brandende gebouwen. "Optische en infrarode sensoren worden erg gehinderd in het geval van een brand, wifi-signalen hebben daar helemaal geen last van", zegt hij.



De brandweer kan met wifi straks misschien wel mensen opsporen in brandende gebouwen.

Lance Cheung

Naast het opsporen van mensen in brandende gebouwen, denkt Batenburg aan alarmsystemen tegen inbrekers, of waarschuwingssystemen voor ouderen die in huis zijn gevallen. Voor die laatste toepassing is dan wel een extra laag ontvangers nodig, zodat de computer kan bepalen of iemand op de grond ligt of rechtop staat. Precies die extra laag ontvangers gaat Batenburg binnenkort aan zijn opstelling toevoegen.

Wifi is nu al bijna overal. Moeten we bang zijn dat we straks overal worden begluurd? Waarschijnlijk valt dat mee. "Met deze techniek kun je in principe door muren heen kijken," zegt Batenburg, "maar dan heb je doorgaans wel krachtigere zenders en ontvangers nodig, die om het huis staan opgesteld. Bovendien gaan de signalen heel slecht door metalen structuren en moet je van te voren eigenlijk een kalibratiemeting doen van het lege gebouw."

Verder ziet Batenburg de geringe precisie van de beelden van zijn systeem als een groot voordeel. Hij legt uit: "Als iemand met zijn armen beweegt dan kunnen we dat met onze antennes waarnemen, maar het zien van handen is onmogelijk. Precies dat is perfect voor laagdrempelige monitoring van mensen. We kunnen zien waar mensen zijn, maar niet wát ze precies aan het doen zijn." De ultieme gluurbuur lijkt hiermee dus nauwelijks in het voordeel.

Lees verder over wifi



Wetenschap in bed

1 juni 2015 · door Max van Duijn



Smartphones detecteren aardbeving

30 april 2015 · door Robert Visscher



Kan het aardmagneetveld echt binnen een eeuw omklappen?

29 oktober 2014 · door Marlies ter Voorde