

Government funded research, imec.icon, R&D with multiple partners, Smart Industries

Het einde van slechte, onstabiele indoorwifi is nabij!

Onderzoekers van imec - UGent hebben een nieuwe manier ontwikkeld voor het plannen van indoorwifinetwerken. Ze zorgt voor een optimale dekking en is bovendien tien keer sneller dan het huidige locatieonderzoek.

Intro

Mobiele netwerken (3G, 4G of wifi) omringen ons altijd en overal, zowel binnen als buiten. We staan er nauwelijks nog bij stil, tenzij ze niet naar behoren werken. Zonder mobiele netwerken kunnen we immers geen gsm-gesprekken voeren of muziek en filmpjes op onze smartphone bekijken. In industriële omgevingen zijn goed functionerende mobiele netwerken dan weer van cruciaal belang voor een vlotte bedrijfswerking (van de bediening en controle van machines tot het delen van informatie).

Maar hoe belangrijk goed werkende draadloze (indoor)netwerken ook mogen zijn, de planning en implementatie ervan blijft grotendeels een manuele oefening. Gevolg: op sommige plaatsen in een gebouw is er misschien geen draadloze dekking, terwijl er op andere plaatsen te veel signalen aanwezig zijn – met interferentie als resultaat. Vooral in industriële omgevingen (zoals fabrieken en grote magazijnen) blijft de uitrol van stabiele, betrouwbare draadloze netwerken uitermate complex. Signalen kunnen er bijvoorbeeld geblokkeerd worden door grote stapels voorraden en grondstoffen die vaak van plaats veranderen.

Problemen met wifidekking en interferentie bij ArcelorMittal, Volvo & Egemin

Om daaraan te verhelpen, ging imec in 2014 van start met 'FORWARD', een project in het kader van het imec.icon-onderzoeksprogramma. Bedoeling was om na te gaan hoe zogenaamde 'white spots' (plaatsen met weinig of geen draadloze dekking) en oorzaken van netwerkstoringen in (industriële) gebouwen sneller kunnen worden voorspeld, om op basis van die kennis het netwerk automatisch en on-the-fly te (her)configureren.

“FORWARD was het resultaat van een heel concreet probleem in de fabrieken en magazijnen van imecs industriële partners ArcelorMittal, Volvo en Egemin”, zegt David Plets van imecs WAVES-onderzoeksgroep binnen UGent. “Ondanks hun zeer uiteenlopende activiteiten – van de productie van staal en vrachtwagens tot geautomatiseerde oplossingen voor magazijnen en productie- of distributiecentra – werd elk van die partners geplaagd door onstabiele draadloze indoonnetwerken, interferentie en problemen met de hand-over tussen verschillende wifitoegangspunten.”

Zo bleek het wifinetwerk in de Volvo-fabriek in Gent problemen te hebben met de infrastructuurveranderingen die nodig zijn om de productie van nieuwe vrachtwagenmodellen aan te kunnen. En ook de aanwezigheid van heel wat bluetooth-apparaten bleek een negatieve impact op het wifinetwerk te hebben.

Bij ArcelorMittal waren staalrollen een belangrijke bron van interferentie. Die interferentie verstoorde de communicatie met de bewegende kranen, die als gevolg daarvan voortdurend noodstops uitvoerden.

Egemin wilde dan weer onderzoeken hoe een wifinetwerk zichzelf automatisch kan herconfigureren om een optimale netwerkdekking (en een vlotte communicatie met automatisch geleide voertuigen) te garanderen.

“Uiteindelijk leidde FORWARD tot een aantal methodes om een optimale netwerkdekking te verzekeren, een snelle hand-over tussen (wifi)toegangspunten te ondersteunen en wifinetwerken snel en automatisch te her(configureren),” zegt David Plets. “Dankzij die resultaten, en dan vooral de WHIPP-tool die we ontwikkeld hebben, kunnen we nu ook andere bedrijven helpen om stabiele en betrouwbare wifinetwerken te bouwen die feilloos werken – ook in industriële omgevingen.”

WHIPP: wifidekking en storingsbronnen accuraat – en tien keer sneller – voorspellen

David Plets: “De cases bij ArcelorMittal, Volvo & Egemin tonen duidelijk aan dat plotse infrastructuurveranderingen in fabrieken en magazijnen aanleiding kunnen geven tot white spots. Vandaag worden die white spots berekend door metingen te verrichten aan de afzonderlijke toegangspunten; een manueel proces dat veel tijd vergt en geen snelle netwerk(her)configuratie mogelijk maakt. In het kader van het FORWARD-project hebben we daarom WHIPP ontwikkeld, een gebruiksvriendelijke softwaretool die de draadloze dekking in woningen en industriële omgevingen nauwkeurig voorspelt, op basis van een eenvoudig grondplan.”

“WHIPP kan dat tien keer sneller dan wanneer een klassiek locatieonderzoek wordt gebruikt: een oefening die vroeger drie weken duurde (15 werkdagen) kan nu in anderhalve dag worden afgerond.”

De WHIPP-software gebruikt de (digitale) bouwplannen van een gebouw als input. De ondersteunende app maakt het bovendien mogelijk om op een snelle en flexibele manier extra wifimetingen uit te voeren. Op basis daarvan doet WHIPP de feitelijke netwerkplanning, waarbij het aantal wifitoegangspunten (en dus de kostprijs) zo laag mogelijk wordt gehouden, zonder in te boeten op de kwaliteit van het signaal. Daarnaast berekent WHIPP ook de totale installatiekosten (inclusief ethernet- en stroomkabels, kabelgoten, arbeidsuren, enz.). Verder kan de tool gebruikt worden voor frequentieplanning (om interferentie tussen wififrequenties te vermijden) en om te berekenen hoe de blootstelling aan elektromagnetische straling beperkt kan worden.

David Plets: “De bestaande methoden om de ideale configuratie van indoorwifinetwerken te berekenen, vertonen aanzienlijke tekortkomingen. De traditionele locatieonderzoeken vergen heel wat tijd en zijn dus zeer duur. Andere tools zijn traag, niet geschikt voor grote ruimtes of niet accuraat genoeg. Het belangrijkste voordeel van WHIPP is dat het achterliggende model in diverse omgevingen is uitgetest. We weten dat het een optimaal evenwicht garandeert tussen tijd, kost en kwaliteit.”

"Het belangrijkste voordeel van WHIPP is dat het achterliggende model in diverse omgevingen is uitgetest. We weten dat het een optimaal evenwicht garandeert tussen tijd, kost en kwaliteit."

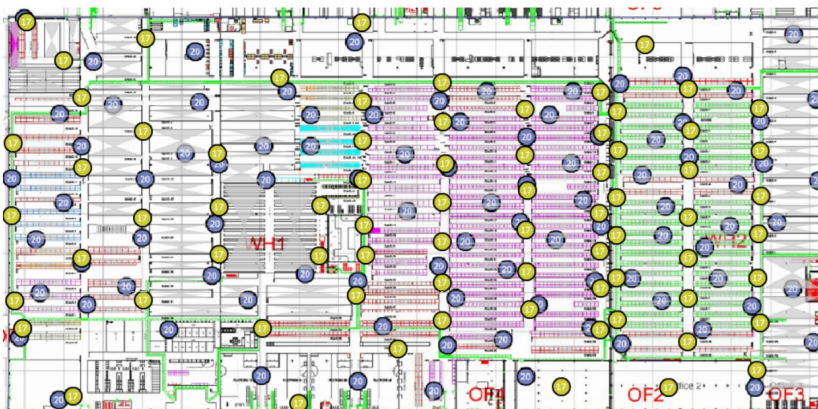
WHIPP getest in een magazijn van Volvo

Om WHIPP's nieuwe aanpak te toetsen aan de praktijk werd een test opgezet in samenwerking met de plantmanagers bij Volvo in Gent. Op die manier konden de onderzoeksteams de resultaten van de WHIPP-tool (in combinatie met één dag metingen) vergelijken met die van een traditioneel locatieonderzoek.

De test werd uitgevoerd in een groot fabrieksmagazijn van 415 bij 200 meter, met daarin 224 grote metalen rekken. Als die rekken gevuld zijn, bevatten ze houten kisten met daarin metalen onderdelen. Met andere woorden: het ideale scenario voor een slechte en onstabiele indoorwifidekking.

Bij het vergelijken van de resultaten stelden de onderzoekers vast dat beide methodes een vergelijkbaar aantal wifitoegangspunten opleverden (op vergelijkbare locaties) voor een optimale netwerkdekking. Het grote verschil zat in de uitvoeringstijd (en dus de kostprijs). Het traditionele locatieonderzoek nam in totaal drie weken in beslag (en vond meestal 's nachts plaats, om de werking van het magazijn niet te verstoren), terwijl voor de automatische planning maar één dag nodig was.

Daaruit concludeerden de onderzoekers van imec - UGent dat het voor een volledig betrouwbare netwerkplanning tegen de laagste kostprijs raadzaam is om de geautomatiseerde netwerkplanning van WHIPP te combineren met een beknopt locatieonderzoek.



Plattegrond van het Volvo magazijn (415m x 200m) met de resultaten van de automatische netwerkplanning (paarse punten) en het klassieke locatieonderzoek (gele punten). De rechthoeken met een lichtgrijs gearceerde binnenkant zijn de racks in het magazijn.

Jouw wifinetwerkproblemen aanpakken?

Ondertussen hebben de onderzoekers van imec - UGent de WHIPP-tool zodanig verfijnd dat deze perfect gebruikt kan worden om de uitrol van wifinetwerken te plannen in elk type gebouw – van woonhuizen en fabrieken tot ziekenhuizen, evenementenlocaties en operagebouwen.

Het team van David Plets staat nu open voor twee vormen van samenwerking:

“Enerzijds kunnen wij bedrijven advies geven bij het uitbouwen van een stabiel en performant wifinetwerk in grote ruimtes met veel obstakels. WHIPP maakt daarvoor gebruik van specifieke modellen. Maar we kunnen de WHIPP-app ook beschikbaar maken voor dienstenaanbieders – zoals telecomoperatoren – zodat ze zelf de wifinetwerken van hun klanten kunnen optimaliseren.”

Meer weten?

- Bedrijven die graag van deze technologie gebruik willen maken, kunnen contact opnemen met David.Plets@ugent.be.
- FORWARD – een project in het kader van het imec.icon-onderzoeksprogramma – werd uitgevoerd door academische onderzoekers (van imecs IDLab- en WAVES-onderzoeksgroepen binnen UGent) en een aantal industriële partners (ArcelorMittal Gent, Egemin, Excentis, Siemens en Volvo Group Belgium). FORWARD werd mee gefinancierd door imec en kon rekenen op projectsteun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.
- Wie meer wil weten over dit onderwerp, kan volgende onderzoekspapers opvragen door een e-mail te sturen naar imecmagazine@imec.be: (1) D. Plets, W. Joseph, K. Vanhecke, E. Tanghe, and L. Martens, ‘Coverage Prediction and Optimization Algorithms for Indoor Environments’, EURASIP J. Wirel. Commun. Netw., vol. 1, pp. 1–23, 2012; (2) D. Plets, W. Joseph, K. Vanhecke, and L. Martens, ‘Exposure Optimization in Indoor Wireless Network by Heuristic Network Planning’, Progress in Electromagnetics Research – PIER, vol. 139, pp. 445-478, 2013; (3) D. Plets, E. Tanghe, A. Paepens, L. Martens, W. Joseph, ‘WiFi Network Planning and Intra-Network Interference Issues in Large Industrial Warehouses’, 10th European Conference on Antennas and Propagation (Eucap 2016), Davos, Switzerland, 11-15 April 2016.

Biografie David Plets

David Plets behaalde in 2006 een Master in Electrotechnical Engineering. In 2011 doctoreerde hij met een proefschrift over de karakterisering en optimalisatie van de dekking van draadloze omroep- en WLAN-netwerken. David is lid van imecs WAVES-onderzoeksgroep binnen UGent. Tot zijn interessegebieden behoren lokalisatietechnieken en het IoT, zowel voor industriële als gezondheidsgerelateerde toepassingen. Hij is ook betrokken bij onderzoek naar de optimalisatie van (cognitieve) draadloze communicatienetwerken, met een focus op dekking, interferentie en blootstelling. In oktober 2016 werd hij deeltijds docent in blootstelling aan meervoudige fysieke agentia in slimme gebouwen.

