

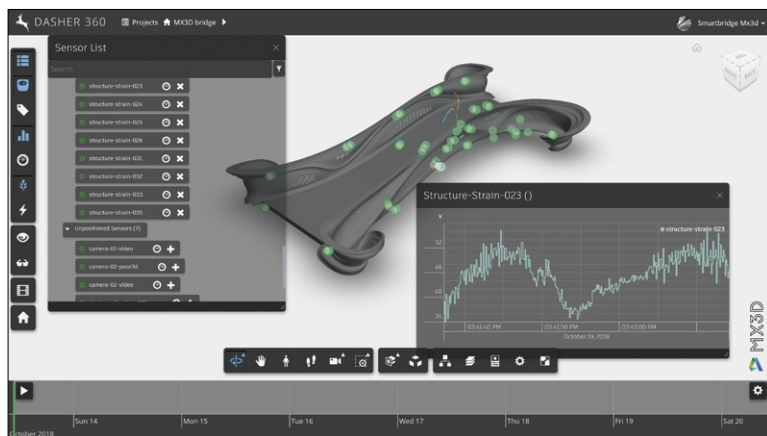


De MX3D-brug voelt de stad

hoe het verzamelen van data de aantasting van de privacy kan verminderen

Tessel renzenbrink (Nederland)

De MX3D-brug is de allereerste 3D-geprinte metalen brug. Gebouwd door industriële robots die gedurende een periode van zes maanden miljoenen roestvrijstalen lassen toevoegden, is de brug een uniek staaltje ingenieurskunst. Om de nieuwe constructie te testen en te meten, wordt de brug uitgerust met een permanent sensornetwerk. Voor Alec Shuldiner, Sr. Product Manager bij het softwarebedrijf Autodesk, opent deze sensordata een weelde aan nieuwe mogelijkheden. In dit vraaggesprek legt hij uit hoe die ons in staat stelt om niet alleen *naar* de brug te kijken, maar ook de omgeving *eromheen* te voelen. Dat kan ons helpen bij het beantwoorden van vragen over zijn omgeving om het beheer van de openbare ruimte te verbeteren. Als we bijvoorbeeld weten hoeveel mensen de brug oversteken, zegt dat zowel iets over de drukte in de omgeving als over het management van de verkeersstromen. “Wat veel mensen zich niet realiseren is dat het verzamelen van data de aantasting van de privacy in de openbare ruimte daadwerkelijk kan verminderen”, zegt Shuldiner. “Maar om dat te bereiken moeten we opnieuw nadenken over hoe we het Internet of Things inrichten.”



Figuur 1. Dashboard waarop de sensor-output van de MX3D-brug is te zien (afbeelding: Alec Shuldiner).

Het MX3D-project maakt gebruik van de expertise van veel verschillende partijen. De leiding is in handen van het Amsterdamse bedrijf MX3D. Zij ontwikkelden de techniek voor ‘vrijdragend’ 3D-printen, zonder de beperkingen van ondersteunende structuren. Het sensornetwerk voor de voetgangersbrug is ontworpen en geïnstalleerd in samenwerking met onder andere het Imperial College of London, de Universiteit Twente en Autodesk, het Amerikaanse bedrijf dat vooral bekend staat om zijn AutoCAD-software. Autodesk levert ook de ontwerpsoftware en werkt samen met het Britse Alan Turing Institute aan algoritmes voor machinaal leren om de data te verwerken.

Een andere partner is de stad Amsterdam als klant van MX3D. Het plan is om dit nieuwe stukje technologie over één van de grachten in De Wallen, de oudste wijk van de stad, te plaatsen.

IoT: een venster op de wereld

“Het belangrijkste argument voor het plaatsen van sensoren”, zegt Shuldiner, “is dat de productiemethode van de brug zo geavanceerd en uniek is dat we gegevens moesten verzamelen om te begrijpen hoe de techniek werkt. De sensorgegevens kunnen ons vertellen hoe de brug in de praktijk functioneert. Het doel is om een corpus van technische kennis op te bouwen om de veiligheid van de brug te garanderen en om data te verzamelen voor toekomstige ontwerpen van andere objecten die op een vergelijkbare manier geconstrueerd worden. Dat blijft het belangrijkste doel van het project als geheel. Maar mijn persoonlijke interesse

gaat uit naar het Internet of Things (IoT). Je kunt de data van de sensoren gebruiken als een vergrootglas om te zien wat er op en rond de brug gebeurt.

“De reden dat ik geïnteresseerd ben in het waarnemen van de stedelijke omgeving is dat we deze veel beter moeten begrijpen om die te kunnen beheren. Steden worden steeds drukker, wat leidt tot intense problemen met de verkeersdoorstroming. De wijk De Wallen, waar zich de rosse buurt bevindt, is het epicentrum van dat probleem in Amsterdam. Het is één van de drukste plaatsen ter wereld. Dat is niet alleen onprettig, het kan ook een veiligheidsprobleem worden. Daarom is de stad



Figuur 2. Sensoren op de MX3D-brug (foto: Alec Shuldiner).



Figuur 3. Alec Shuldiner voor de MX3D-brug (foto: Alec Shuldiner).

voortdurend op zoek naar manieren om de drukte te meten om deze beter te beheren. Wat we hopen te bereiken met het MX3D-project is dat de brug hoeveel mensen er op staan.”

Camera's om te trainen

“We gebruiken het sensorsysteem om de brug te laten weten hoeveel mensen er op elk moment op staan”, gaat Shuldiner verder. “In principe zijn er twee dingen die de sensoren meten. Eén daarvan is de omgeving: wat zijn de veranderingen in temperatuur, het geluidsniveau, de lichtintensiteit enzovoort. De belangrijkste omgevingssensoren zijn de camera's die de activiteiten op en rond de brug registreren. De andere set sensoren registreert hoe de brug verandert en beweegt in reactie op die omgeving: trillingen, frequenties, verdraaiing, spanning en verplaatsing. Het idee is om met behulp van de camera's gegevens te verzamelen over wat er op de brug gebeurt en die informatie vervolgens met behulp van machinaal leren te correleren met de fysieke veranderingen in de brug: de reactie van de brug op die gebeurtenissen. Op een gegeven moment zal de brug ons, simpelweg aan de hand van de fysieke respons die hij registreert, kunnen vertellen hoeveel mensen er op de brug zijn. En dan is het doel om van de camera's af te komen. De camera's waren er voor trainingsdoeleinden, maar op een gegeven moment zullen we ze niet meer nodig hebben. “Op dit moment vormen camera's de standaardtechniek om dit soort tellingen uit te voeren. Niet alleen in Amsterdam maar overal ter wereld. Maar camera's zijn een problematisch middel om data te verzamelen – zowel in praktische als in maatschappelijke zin. Praktisch gezien zijn het geen werkelijk precieze sensoren. Beelddata zien er heel anders uit wanneer omstandigheden zoals licht of weer veranderen. Bovendien is de data-bron een zwaargewicht: het verwerken van videogegevens is rekentechnisch kostbaar. Naast de praktische problemen is er het zeer ernstige probleem dat camera's alle data leveren die je nodig hebt om iemand met een hoge mate van nauwkeurigheid te identificeren. Vroeger liepen we in de openbare ruimte rond

in de veronderstelling dat we niet bespied werden. Maar dat is geen redelijke verwachting meer. Plaatsing van camera's in de openbare ruimte vernietigt de privacy in diezelfde ruimte. “Ook al maakt de camera gebruik van anonimiserende technieken, dan is er altijd nog de psychologische impact. In het MX3D-project maken we de videogegevens skeletten: je ziet geen mensen, je ziet alleen maar stokfiguren. Maar de voetgangers in de omgeving weten dat niet. Ze zien een camera en gaan er natuurlijk van uit dat hun beeld in high definition wordt opgenomen. Dus zelfs als een camera je privacy niet aantast, dan nog tast het je *gevoel* van privacy aan. Dat is bijna net zo erg. Daarom streven we ernaar om de camera's te verwijderen nadat ze voor de training zijn gebruikt.”

Herbezinning van IoT-ontwerpen

Shuldiner: “Het gebruik van camera's wijst op een groter probleem dat ik met het Internet of Things zie. Je hebt een eenvoudige taak (tellen) die wordt aangepakt met een niet-optimale zwaargewicht van een sensor met negatieve neveneffecten. We verzamelen niet de juiste data voor de vragen die we hebben. We denken niet vooruit over welke specifieke sensoren we nodig hebben. Zelfs bij de MX3D, een baanbrekend project, waren de sensoren eigenlijk bijzaak. We moeten het proces omkeren bij het ontwerpen van IoT-objecten. Begin met de vragen die mensen beantwoord willen zien. Bepaal vervolgens welke data nodig is en stel de juiste set sensoren samen om die informatie te verzamelen. En dan pas ga je het fysieke object ontwerpen waar die IoT-functies in zijn ondergebracht. Door bijvoorbeeld ruimte over te laten voor de sensoren en de bekabeling om het sensornetwerk in je object te plaatsen. Wat ik echt zou willen zien zijn ontwerptools die de ontwerper ertoe aanzetten na te denken over de vragen die het object moet beantwoorden. En dat moet dan leiden tot het automatisch genereren van een voorstel voor de sensoren die in het ontwerp moeten worden opgenomen.” ◀

(191141-04)