

Kulapro zet AR-based indoor navigatie in op werf

01 juni 2022, 02:00

Christophe Michiels
Marc Bollen

Binnendeuren op maat plaatsen op grote werven is lang geen evidentie. Om de klus zo efficiënt en correct mogelijk te klaren, onderzocht Kulapro voor zijn installateurs de mogelijkheden van een indoor navigatiesysteem op basis van augmented reality.

Kulapro is fabrikant van onder meer binnendeuren en meubilair op maat uit Waver. Het bedrijf produceert en levert onder andere deuren voor grotere projecten. Elke deur is uniek en kan maar op één plaats gemonteerd worden.

Als de Kulapro-installateurs op een werf komen, is het niet meteen duidelijk waar elke deur moet geplaatst worden en hoe ze op de juiste plaats moeten geraken. Mogelijk zijn er nog geen liften of zijn bepaalde traphalls nog in opbouw. Ook veranderen doorgangen en obstakels op dagelijkse basis. Vandaar dat het nuttig was de mogelijkheid te onderzoeken de installateurs te voorzien van een indoor navigatie-app op hun smartphone of tablet, om zo de route te vinden naar de plaats waar de deur geplaatst moet worden. Uiteraard moet de technologie, gebruikt door de plaatsers, robuust, gebruiksvriendelijk en snel aan te leren zijn. Het mag hen geen extra werk of moeite kosten. Uiteraard zullen ze om hiermee aan de slag te gaan een korte opleiding moeten volgen.

Probleemstelling(en)



Een werf kan zeer groot zijn (denk maar aan ziekenhuizen en scholen), uit meerdere verdiepingen bestaan, al snel enkele tientallen tot honderden deuropeningen, verschillende ingangen, onafgewerkte of geblokkeerde doorgangen en verschillende traphalls of liftkokers bevatten die al dan niet toegankelijk zijn. Het is dus niet altijd eenvoudig om snel de juiste plaats te vinden waar een deur moet geplaatst worden. Bovendien is elke deur uniek en kan dus maar op één plaats geïnstalleerd worden, waardoor er geen ruimte voor fouten is.

De aanpak van het probleem spitste zich toe op drie kleinere probleemstellingen:

1. Waar moet een deur geplaatst worden in het gebouw? Elke deur heeft immers specifieke eigenschappen, zoals toegangscontrole, brandwerendheid eigenschappen, afmetingen, …
2. Wat is de kortste weg om met deze deur op de juiste plaats te geraken?
3. Hoe kan ik rekening houden met obstakels en de stand van de werken om deze kortste weg aan te passen?

Tools die het gemakkelijk vinden van de juiste plaats en meer zekerheid geven over de exactheid van de plaats, waren dus zeker welkom.

Basistechnologieën voor indoor navigatie

Overzicht

Om aan navigatie te doen zijn er drie technologieën nodig die zeer sterk geïntegreerd moeten zijn:

- een actuele kaart
- een systeem om in het gebouw je locatie te herkennen, om dit te kunnen mappen op de kaart van het gebouw
- een algoritme die de kortste weg kan berekenen en de te nemen weg kan duidelijk maken aan een gebruiker

Kaart maken

Dit kan met een mobiel toestel dat zowel LiDAR als foto’s gebruikt om een gedetailleerde puntenwolk van het hele gebouw te maken. Op basis hiervan kan een 2D- of 3D-representatie van het gebouw worden geconstrueerd.

Positie herkennen

Buiten kennen we allemaal het gebruik van het gps-signaal, maar helaas werkt dat niet binnenshuis. Indoor positioning in afgewerkte gebouwen kan bijvoorbeeld door het toevoegen van extra beacons zoals BLE- of QR-codes. Ook worden hiervoor soms wifi- en andere radiosignalen en triangulatietechnieken gebruikt, maar dit alles is niet voorhanden in een gebouw in wording.

In een bouwsetting is dus enkel positionering mogelijk via het herkennen van de geometrische vormen gebaseerd op afstandsmetingen met bijvoorbeeld een LiDAR of via herkenning van foto’s van de omgeving, of door een combinatie van beide. Ook wordt steeds de verplaatsing van het meettoestel (bijv. een smartphone) mee in rekening gebracht ('odometrie').

Navigatie

Hiervoor is een app nodig die de installateur bij zich heeft en op de muren rond zich richt, om zo tot herkenning en positionering te komen. Daarna moet er een eindbestemming gekozen worden en zal de app de ideale route voorstellen.

Uiteraard is er ook nog een backend-applicatie nodig, waarin op voorhand de verschillende deurposities (POI) moeten worden ingegeven (al dan niet automatisch gehaald uit de BIM-data van het gebouw).

Ook moeten obstakels die de doorgang kunnen verhinderen dagelijks geüpdatet worden in het systeem. Dit om een accurate weg te kunnen berekenen en voorstellen.

Uitdaging

Na het identificeren van de probleemstelling en de nodige technologieën om dit project mogelijk te maken, gingen we op zoek naar een partner die ons hierin kon ondersteunen. De firma MEET HET, een landmetersbedrijf uit het Gentse, bleek te beschikken over alle nodige technologie. Alle partijen waren zich van in het begin bewust dat de veranderlijkheid van een werfomgeving ongetwijfeld de grootste uitdaging zou zijn.

Proof of concept

Om dit concept uit te proberen was een geschikte werf nodig. Hiervoor werd gekozen voor het Theodoortje, een nieuw kinderdagverblijf in Jette. Het gebouw bestaat uit drie verdiepingen en bevat een 80-tal deuren. De bouwheer, VUB, vond de case en de proof of concept interessant genoeg om ons toegang en de nodige medewerking te verlenen.

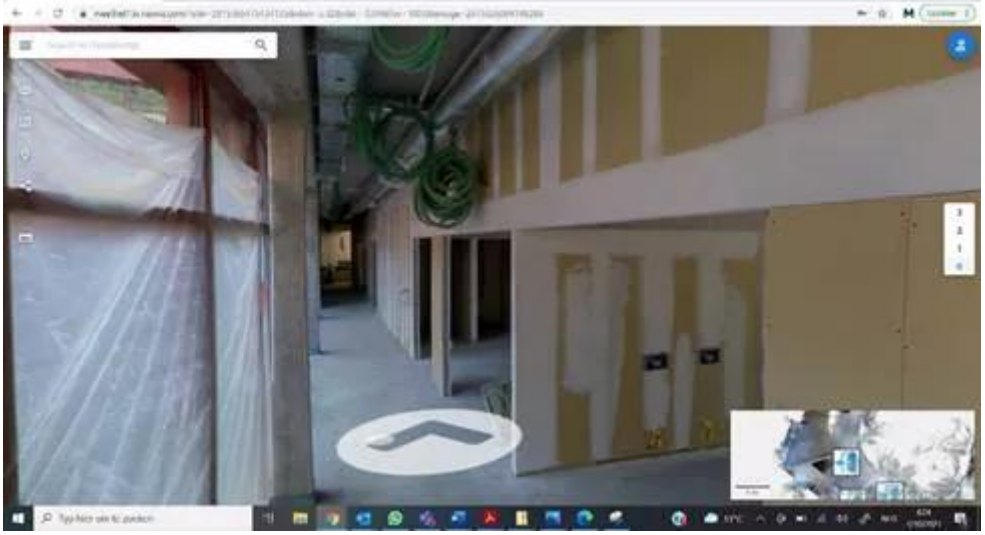




het volledige gebouw scannen met een mobiele scanner.

Hiervoor werd de mobiele scanner van Navvis gebruikt (zie foto boven). De operator liep ermee door alle gangen en ruimtes. Het toestel mat de afstanden van de sensor tot alle muren en obstakels, en nam tevens een continue stroom van foto’s via verschillende camera’s. Met deze data kon achteraf een volledige puntenwolk van het gebouw geconstrueerd worden.

Ongeveer een week na het scannen van het gebouw stond de digitale versie ervan online. Deze was gehost op het platform van Navvis. Hiermee kon bijvoorbeeld virtueel door het gebouw gewandeld worden.



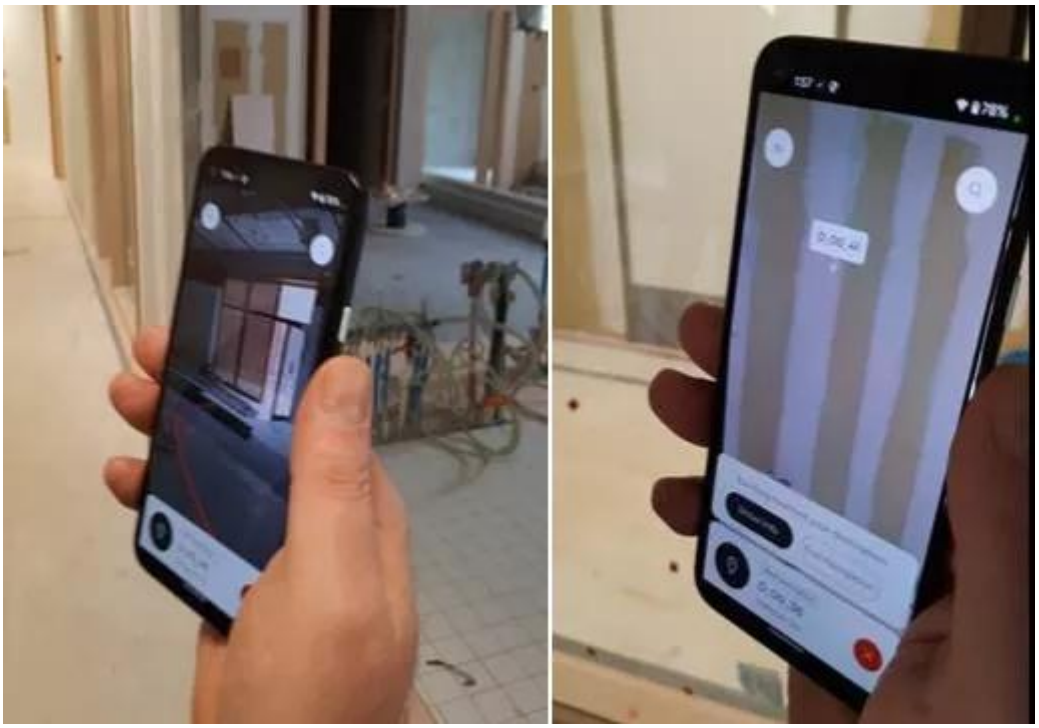
De volgende stap was alle deuren van een unieke code voorzien. Kulapro had reeds een digitaal plan waarop alle unieke deurcodes aanwezig waren. Ook de coördinaten waar de deuren moesten geplaatst worden, was op deze kaart aanwezig. Met een script werden de codes en coördinaten verwerkt en ingelezen in de software van Navvis. Bij elke deuropening was nu een uniek deurnummer en dito code te zien.



De volgende stap was dat de installateurs die ter plaatse kwamen, de deurcode ingaven in het systeem en zo begeleid konden worden naar de plaats waar de deur moest geplaatst worden. Dit werd getest met een Android-tablet en -smartphone. Alvorens de app effectief kon beginnen met de indoor navigatie, moest deze eerst weten waar hij zich juist bevond in het gebouw. Daarvoor is een initialisatieprocedure nodig. Deze procedure houdt in dat men de tablet of smartphone even op een muur richt en daarna ronddraait totdat het systeem de ruimte waarin men op dat moment staat, herkent.

Als de app eenmaal weet waar hij zich in het gebouw bevindt en de plaatser een deurcode heeft gekozen, begint de app een route te berekenen en de uitgestippelde weg te tonen. Zo komt de plaatser met de juiste deur op de juiste plaats en kan de plaatsing van de deur beginnen.

De app (ViewAR) die deze routebegeleiding faciliteert (rode lijn) is tevens een augmented-reality-app: de route wordt getoond bovenop het echte beeld van het gebouw gezien door de tablet of de camera van de smartphone.



De grootste uitdaging hier bleek het herkennen van de beginpositie van de app. Tussen het scannen en effectief plaatsen zaten enkele weken, en er bleek in die tijd veel veranderd te zijn. Na het zoeken van een ruimte die niet te veel veranderd was, kon toch een herkenning worden bereikt en de indoor navigatie gestart en succesvol uitgevoerd worden. Voor een volgende deur kon vertrokken worden van de laatst bekende positie: een nieuwe navigatieopdracht kon gestart worden van een willekeurige plaats in het gebouw, zo lang de app de ruimte maar herkent.

Conclusie

We kunnen de proof of concept als geslaagd beschouwen. Het was mogelijk om vanaf een startpunt naar de juiste bestemming gebracht te worden. Echter bleek de tijd tussen het scannen en effectief plaatsen van de deuren van cruciaal belang. Dit vooral voor de initiële herkenning van de app in het gebouw.

Mogelijke verdere stappen

De procedure is vatbaar voor verdere optimalisatie. Dit is mogelijk door een samenwerking met de betrokken aannemer (via BIM) en de leveranciers van onderdelen (typisch onderaannemers).

Een andere mogelijke vervolgstap is de automatisatie van de processtappen: zo kunnen deurnummers uit het BIM-model gehaald en automatisch als POI in het gescande model geplaatst. De levenscyclusfase uit het BIM-model kan gekoppeld worden aan het gescande model. Dit geeft dan bijvoorbeeld aan of bepaalde trappen en doorgangen al of niet uitgevoerd zijn. Ook een mogelijkheid is het terugkoppelen van plaatsingsinfo naar het BIM-model.

Verder kan de kostenverdeling worden geoptimaliseerd.

In de toekomst zouden meerdere onderaannemers kunnen gebruikmaken van de AR-gebaseerde indoor navigatie, zoals plaatsers van ramen, sanitair, verwarmingsinstallaties, … De investering kan dan gespreid worden over de verschillende onderaannemers.

Idealiter wordt de mogelijkheid door de bouwheer zelf aangeboden, zodat men minder hoeft te zoeken naar de correcte plaatsen en zo zullen er ook minder plaatsingsfouten voorkomen ('first time right').

Deze case werd uitgevoerd in het kader van de proeftuin ConstructionSite Vision, in samenwerking met Howest en WTCB. Ook dank aan Houben en de VUB voor hun medewerking.

Deze case is een van twintig inspirerende voorbeelden van hoe technologische innovatie in de industrie in de praktijk kan worden gebracht, die opgenomen zijn in ons jaarverslag 2022. Benieuwd naar meer? Lees dan zeker de andere cases in het jaarverslag, laat u inspireren en ontdek wat technologische innovatie voor u kan betekenen!

Lees het volledige jaarverslag

Auteurs



Christophe Michiels



Marc Bollen