

Technieken en methodieken om AI en AR toe te passen bij de optimalisatie van Wayfinding: een vergelijkende studie en proof-of-concept

Onderzoeksvoorstel Bachelorproef 2019-2020

Rob De Putter¹

Samenvatting

Deze bachelorproef staat in het algemeen belang om “In The Pocket” te assisteren bij het optimaliseren van een wayfinding applicatie, zij zullen nood hebben aan verschillende AI en AR technieken. Omtrent de samenhang van deze technologieën is er reeds weinig onderzoek gedaan, waardoor het nog onduidelijk is welke van deze goede prestaties leveren. Bij deze zal ik het bedrijf helpen door een duidelijk overzicht (m.b.v. een proof-of-concept) te creëren, zodat zij de juiste beslissing kunnen nemen.

Als eerste bevat dit voorstel de verschillende methodologieën die ik zal toepassen om tot een geschikt eindresultaat te komen, hierin wordt beter beschreven hoe ik het onderzoek zal verrichten en op welke manier ik mijn conclusies zal trekken. Ten tweede omvat dit werk de mogelijke resultaten die ik mogelijks zal kunnen constateren uit het toekomstig diepgaand onderzoek. Ten slotte zal dit werk de verschillende mogelijke conclusies bevatten die ik heb kunnen trekken, hieruit zal een overzicht vloeien die de verschillende algoritmes en/of aanpakken zal etaleren.

Uit dit onderzoek verwacht ik een beter beeld te kunnen scheppen van welke mogelijkheden er zijn om de uitwerking te kunnen realiseren van een goed werkende wayfinding applicatie. Ten tweede verwacht ik een optimale keuze te vinden die In The Pocket effectief zal gebruiken bij het implementeren van de concrete applicatie.

Sleutelwoorden

Onderzoeksdomein: Mobiele applicatieontwikkeling — Artificiële intelligentie (AI) — Augmented reality (AR) — Wayfinding

Co-promotor

Thijs Morlion² (In The Pocket)

Contact: ¹ rob.deputter@student.hogent.be; ² thijs.morlion@inthepocket.mobi;

Inhoudsopgave

1	Introductie	1
1.1	Probleemstelling en context	1
1.2	Motivatatie en relevantie onderzoek	1
	Motivatatie • Relevantie	
1.3	Doelstelling en onderzoeksvraag	2
	Doelstelling • Onderzoeksvraag	
2	State-of-the-art	2
3	Methodologie	2
4	Verwachte resultaten	2
5	Verwachte conclusies	2
	Referenties	3

1. Introductie

1.1 Probleemstelling en context

Om zich te verplaatsen heeft men reeds smartphones met GPS implementaties, wayfinding is hier het toegepaste voorbeeld. Wayfinding is een toepassing om de gewenste locatie

en gerichte informatie te vinden met behulp van omgevingsfactoren, het wordt vooral binnen gebruikt. In The Pocket is een bedrijf dat zich focust op digitale producten, zij wensen een applicatie te implementeren dat wayfinding optimaliseert, dit betekent dat er geen fouten meer worden gemaakt bij het wijzen van de weg. Om deze toepassing te optimaliseren verlangt men gebruik te maken van AI en AR om omgevingsfactoren te detecteren en te analyseren, bovendien kan men de input vertalen naar de AR omgeving. Als men bijvoorbeeld tegen een muur dreigt te lopen, dan kan AI dit corrigeren. In deze bachelorproef zal ik een onderzoek voeren dat resulteert in een overzicht van verschillende mogelijke algoritmes en/of aanpakken. Deze zal men kunnen toepassen bij het implementeren van de gewenste applicatie.

1.2 Motivatie en relevantie onderzoek

1.2.1 Motivatie

De technologieën die worden toegepast in deze probleemstelling bevinden zich in grote mate tot mijn interesse. Een grondig onderzoek zal mijn kennis verrijken en helpen in de toekomst.

1.2.2 Relevantie

Men kan concluderen dat een onderzoek omtrent de samenhang van AI en AR zeker relevant is. Er wordt veel geëxperimenteerd met deze technologieën en een onderzoek kan hierbij een bijdrage leveren.

1.3 Doelstelling en onderzoeksvraag

1.3.1 Doelstelling

De doelstelling van dit onderzoek is om een duidelijk overzicht te creëren van welke algoritmes en/of aanpakken goede prestaties zullen leveren bij het implementeren in de wayfinding context. Goede prestaties kan men vertalen in een applicatie die zonder fouten, de juiste route zal aangeven.

1.3.2 Onderzoeksvraag

De centrale vraag in dit onderzoek is: "Welke bestaande technieken bestaan er reeds om aan de hand van AI en AR de drift in wayfinding te optimaliseren". Hoe kunnen we de wereld rondom de gebruiker herkennen, analyseren en bovendien de input op een bruikbare manier vertalen naar de AR omgeving.

2. State-of-the-art

In het hedendaagse leven wordt er veel gepraat over AI en AR, maar dit gaat niet vaak in samenhang met wayfinding. Uit de literatuurstudie kan ik concluderen dat er reeds weinig onderzoek is gedaan naar dit bepaald onderwerp, wat dit onderzoek alleen maar interessanter maakt. Het onderzoek „Landmark-Based Pedestrian Navigation Using Augmented Reality and Machine Learning” (Pouria & Anahid, 2016) is een goede inspiratie, men gebruikt namelijk een gelijkaardige methodiek om hun product uit te werken, er zal dan ook meerdere keren naar verwezen worden in mijn onderzoek. Het onderzoek omtrent „An Indoor Wayfinding System Based on Geometric Features Aided Graph SLAM for the Visually Impaired” (Zhang & Cang, 2017) omvat een merkwaardige manier om objecten te gaan detecteren, deze manier kan gebruikt worden in een 'indoor navigation task', wat zeer relevant is voor mijn toekomstig onderzoek. „Recurrent Convolutional Neural Network for Object Recognition” (Ming & Xiaolin, 2015) is een onderzoek dat een performant objectherkenning algoritme biedt, het resultaat van dit onderzoek zal ik met zekerheid verwerken. In de paper „Way to Go! Automatic Optimization of Wayfinding Design” (Haikun, Ni-Ching, Lorenzo & Darian, 2017) bespreekt men een wijze van aanpak dat leidt tot een geoptimaliseerd wayfinding ontwerp met goed geplaatste borden, rekening houdend met de mogelijkheid van het maken van fouten tijdens een navigatie. Aangezien dit reeds een uitgewerkt voorbeeld is van wayfinding zal ik hier rekening mee houden. Ten slotte is het zeer belangrijk bij wayfinding om de positie steeds tot in puntjes te kunnen waarnemen, „A Review on Positioning Techniques and Technologies: A Novel AI Approach” (Motlagh & O., 2009) is een onderzoek dat een oplossing biedt voor dit probleem.

3. Methodologie

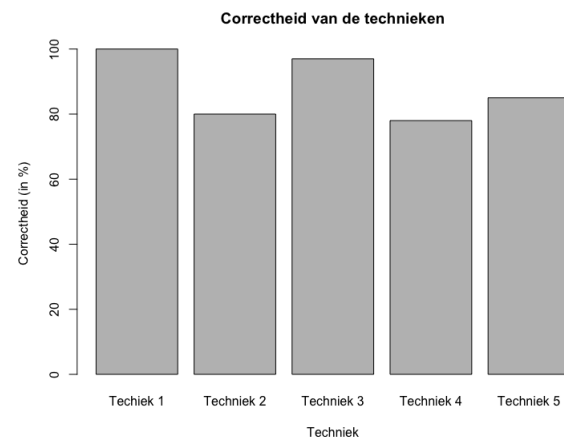
Ten eerste zal ik een grondig exploratief onderzoek uitvoeren naar de verschillende mogelijkheden betreffende bestaande methodieken en technieken. Deze zal ik samenstellen in een overzicht waar men de details van elke methodiek/techniek kan raadplegen. Ten tweede zal ik onderzoeken doen naar de correctheid van elke methodiek/techniek, uit dit deelonderzoek kan ik beslissen welke ik zal opnemen in het eindresultaat. Ten slotte zal ik voor de methodiek/techniek (met de beste correctheid) een proof-of-concept uitwerken in een praktisch voorbeeld, hieruit kan men het effectieve resultaat bemerken. Het onderzoek zal ik oplijsten met R (en markdown), waar men een duidelijk overzicht zal hebben met een grafiek, hierin is elke techniek opgesteld met zijn correctheid. Om de proof-of-concept te realiseren zal ik gebruik maken van een IOS-applicatie waar ik AR en AI zal samenbundelen in een praktisch voorbeeld.

4. Verwachte resultaten

Bij het uitvoeren van het exploratief onderzoek reken ik erop een vijftal technieken te vinden die voldoen aan de wensen van de wayfinding context.

De behaalde resultaten zullen worden verzameld door het uitvoeren van experimenten met de betrokken algoritmes en/of aanpakken uit de technieken. Een experiment zal bestaan uit een mogelijke simulatie die het AI-gebeuren zal testen, men zal m.a.w. gaan nakijken of het AI mechanisme effectief een obstakel detecteert.

Ik verwacht dat elke techniek een correctheid heeft van minstens 80 %, dit betekent dat in 80 % van de gevallen het algoritme een obstakel zal detecteren. Ik verwacht ook een techniek te vinden die grosso modo 95 % correct is.



5. Verwachte conclusies

Door de "jonge leeftijden" van de technologieën verwacht ik dat het vinden van de nodige documentatie niet van een leien dakje zal lopen, alsook het uitwerken van AI-algoritmes zal zeer complex zijn, maar dit maakt het onderzoek meer uitdagend en zinvol.

Ik hoop een positief resultaat te vinden uit één of meerdere van de experimenten, zodat ik het bedrijf In The Pocket kan helpen bij het vinden van het gepaste algoritme.

Referenties

- Haikun, H., Ni-Ching, L., Lorenzo, B. & Darian, S. (2017). Way to Go! Automatic Optimization of Wayfinding Design.
- Ming, L. & Xiaolin, H. (2015). Recurrent Convolutional Neural Network for Object Recognition.
- Motlagh & O. (2009). A Review on Positioning Techniques and Technologies: A Novel AI Approach.
- Pouria, A. & Anahid, B. (2016). Landmark-Based Pedestrian Navigation Using Augmented Reality and Machine Learning.
- Zhang, H. & Cang, Y. (2017). An Indoor Wayfinding System Based on Geometric Features Aided Graph SLAM for the Visually Impaired.