

## ONDERZOEKSVOORSTEL

# Verbeteren van VR stottertherapie door het herkennen en verwerken van verbale antwoorden met spraakherkenningssoftware.

Bachelorproef, 2022-2023

Jona De Neve

E-mail: [jona.deneve@student.hogent.be](mailto:jona.deneve@student.hogent.be)

Co-promotor: L. De Mol (HOGENT, [lana.demol@hogent.be](mailto:lana.demol@hogent.be))

## Samenvatting

Het zorglab van de Hogeschool Gent biedt studenten, aan de hand van interactieve video's met Virtual Reality, kansen om in realistische situaties om te leren gaan met stotteren. Per scenario bestaat er een filmpje dat in fragmenten is opgedeeld maar om naar het volgende fragment te gaan moet de gebruiker zelf zijn antwoord nog manueel aanduiden. Dit neemt weg van de immersie. Daarom wordt er in deze bachelorproef informatica gezocht naar een oplossing om dit te verhelpen. Hiervoor wordt er een proof of concept opgesteld aan de hand van een literatuur studie en een vergelijking. Daarin wordt gezocht naar een goede Spraak naar tekst software en een Artificiële Intelligentie die met de gegenereerde tekst het juiste fragment selecteert. Uit de resultaten wordt verwacht dat er een software wordt gevonden die de immersie van de gebruiker kan behouden. Hiervoor wordt gekeken naar een AI gelijkaardig aan degene van 'Dimensions in Testimony' waar bezoekers van het museum vragen konden stellen aan opnames van Holocaust overlevenden.

**Keuzerichting:** AI & Data Engineering

**Sleutelwoorden:** AI, VR, Onderwijs

## Inhoudsopgave

1	Introductie . . . . .	1
2	State-of-the-art . . . . .	2
3	Methodologie . . . . .	2
4	Verwacht resultaat, conclusie . . . . .	3
	Referenties . . . . .	3

## 1. Introductie

In de reclamespot 'The Impact Will Be Real' over de Metaverse toont Meta (2022) hun visie over de rol die Virtual Reality (VR) speelt in de toekomst. Zo laten ze verschillende toepassingen ervan in het onderwijs zien. Jammer genoeg staat onze technologie nog niet zo ver als wat er in de reclame gezien kan worden maar ook nu al vindt VR zich een baan in verschillende opleidingen.

De Hogeschool van Gent maakt ook gebruik van VR om studenten de kans te geven in meer realistische situaties te oefenen. Hiervoor zijn twee verschillende technieken gebruikt. Allereerst heb je het renderen van een omgeving. Dit laat de gebruiker een interactieve wereld van 3D modellen ontdekken. Zo bestaan er drie virtuele kamers waarin de student kan oefenen. De andere manier is aan de hand van een 360° opname die wordt gemaakt aan de hand van een 360° camera. Omdat dit een opname van de werkelijkheid neemt, ziet deze methode er realistischer uit.

Dit is waar er op het probleem wordt gestoten. Aangezien de tweede methode werkt met een

opname moet er naar verschillende fragmenten gesprongen worden naargelang het antwoord dat de gebruiker ingeeft. Dit wordt handmatig gedaan via een meerkeuzevraag. Hierdoor staat de oefening tijdelijk stil wat de echtheid van de situatie weghaalt. Daarom wordt in deze bachelorproef toegepaste informatica onderzocht hoe het overschakelen anders kan aangepakt worden zodat het voor de gebruiker realistischer aanvoelt. Hiervoor kijken we richting Artificiële Intelligentie (AI).

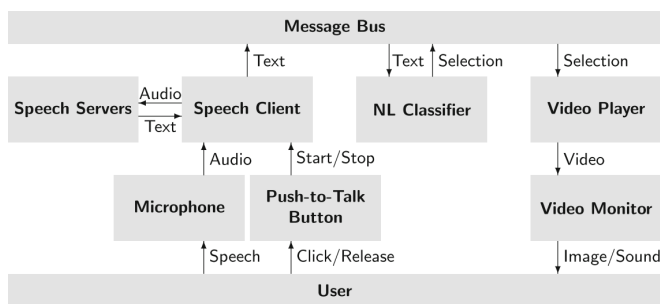
Alle grote IT bedrijven hebben wel een departement die zich bezighoudt met AI. Ze zien allemaal de mogelijkheden die het biedt. Van jobs gemakkelijker te maken tot het zelf creëren van kunst, de toepassingen zijn oneindig. Daarom zal in functie van het Zorglab op zoek worden gedaan naar een Spraak naar tekst (STT) en een natuurlijke taalverwerking software (NLP).

De STT zal worden gebruikt om het manueel ingeven van het antwoord te vervangen. In plaats daarvan zal de gebruiker gewoon zijn antwoord luidop kunnen geven en zal de STT dit in tekst omzetten. Dit alleen zal natuurlijk geen volgend fragment voor de gebruiker kunnen kiezen en daarom hebben we de NLP nodig. Deze zal de gegenereerde tekst omzetten naar kernwoorden en aan de hand daarvan bepalen welk fragment als volgende geschikt is.

## 2. State-of-the-art

Om de immersie in de simulatie te vergroten moet ervoor gezorgd worden dat het overschakelen naar een volgend fragment kan gebeuren zonder de gebruiker uit de illusie te halen. Hiervoor zouden verbale antwoorden gegeven kunnen worden.

Een mooi voorbeeld van zo een interactie is het project 'Dimensions in Testimony' van de USC Shoah Foundation (2020). Daar kunnen bezoekers vragen stellen aan een overlevende van de Holocaust die op voorhand een volledig interview heeft afgelegd. Dit werd mogelijk gemaakt dankzij het systeem dat erachter zit (Figuur 1). Dit systeem is opgebouwd uit volgende componenten: een software voor spraakherkenning (ASR) die de gebruikers verbale vraag in tekst omzet, een Natural Language Classifier (NLC) die op basis van de gegenereerde tekst een antwoord via een audio/video fragment voorziet en een mediaspeler die de fragmenten kan afspelen met tussendoor een inactieve animatie (Traum e.a., 2015).

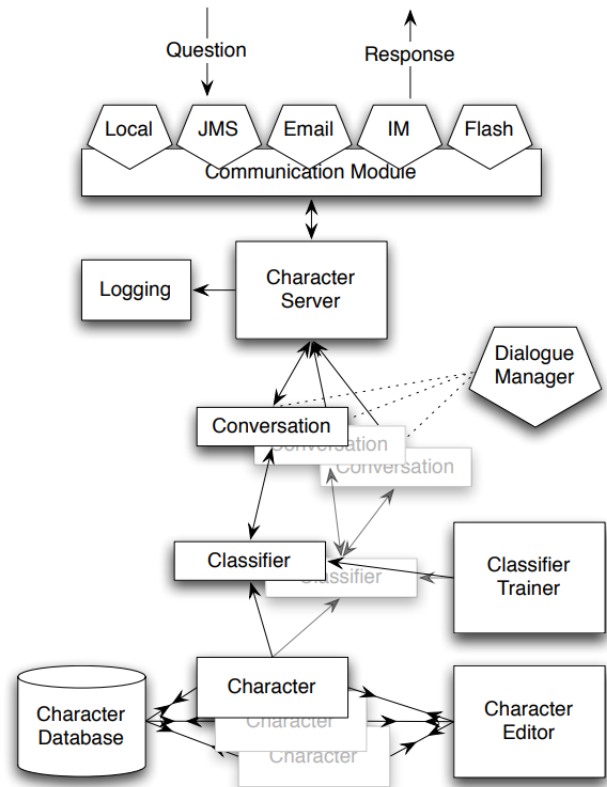


Figuur 1: Dimensions in Testimony - Systeem Architectuur (Traum e.a., 2015)

Spraakherkenning is de laatste jaren veel vooruitgegaan, dit komt omdat er meer data beschikbaar is, de algoritmes beter (diep neural networks) en de computers sneller zijn. Maar perfect zullen ze nooit zijn zegt van Hessen (2020). Dit is geen verrassing aangezien mensen zelf vaak nog problemen hebben bij het verstaan van een andere. De meest voorkomende fouten van een ASR zijn herkenningfouten. Deze kunnen ontstaan door slechte kwaliteit van de opname maar ook van de manier waarop woorden worden uitgesproken. De andere fouten ontstaan omdat ASR zijn vocabulaire niet uitgebreid genoeg is. Dit noemen we Out-of-vocabulary-fouten (OOV) (van Hessen, 2020).

Naast de ASR hebben we ook de natuurlijke taalverwerking (NLP). In 'Dimension in Testimony' maakten ze hiervoor gebruik van NCPeditor (Figuur 2). De classifier in dit systeem berekent welke antwoorden op de ingegeven tekst kunnen gegeven worden door de taalmodellen van beide te vergelijken en de antwoorden te rangschikken. Zolang de ingegeven tekst een foutmarge lager

dan 50% blijft, zal het antwoord ongewijzigd blijven (Leuski & Traum, 2010).



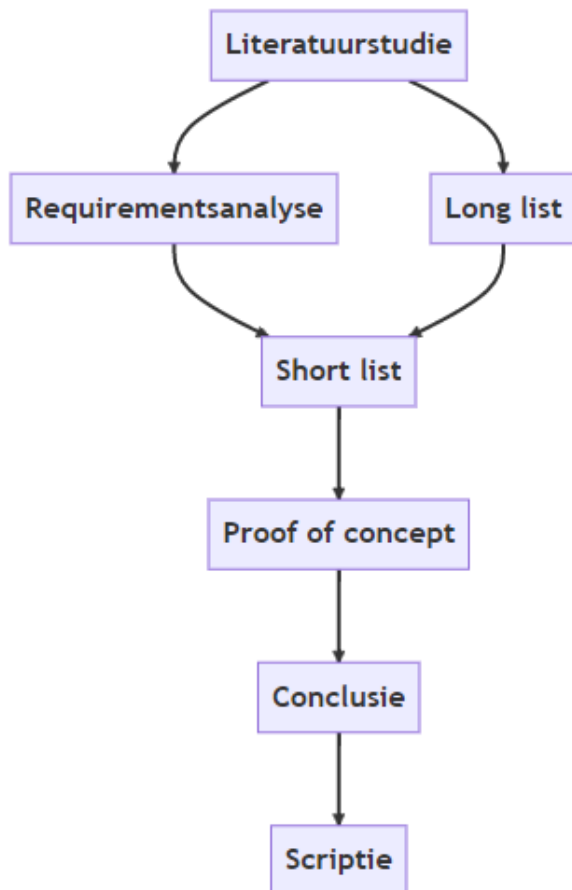
Figuur 2: NCPeditor - Systeem Architectuur (Leuski & Traum, 2010)

## 3. Methodologie

Om te beginnen zal er een uitgebreide literatuurstudie worden gehouden. Deze zal een overzicht bevatten van de vooruitgang en huidige stand van VR, ASR en NLP. Naar het einde van de literatuurstudie toe zal ook een long list worden opgesteld. Deze lijst zal bestaan uit bestaande ASR en NLP software. Voor elk item zal minimum een beschrijving, hun functies en tarieven bevatten. Ook zal er worden samengezeten met het team van het Zorglab om een requirementsanalyse uit te voeren. Zo kan worden neergeschreven wat de problemen zijn en waar ze tegenaan lopen. Daarin wordt besproken aan de hand van de MoSCoW methode wat er verwacht wordt van een oplossing, hoe moet deze in zijn werk gaan? Op basis daarvan zal de long list ingekort worden tot een short list worden opgesteld. Er zal bijvoorbeeld gekeken worden welke ASR's er al verkrijgbaar zijn en welke er in het Nederlands werken.

Wanneer er een uitgebreide literatuurstudie is uitgevoerd, zal een proof of concept opgesteld worden. Hierin wordt de software die gevonden is op de proef gesteld. Hier wordt gekeken hoe correct de ASR's inkomende audio kunnen trans-

criberen bij personen met een stotter. Daarnaast zal ook getest worden of er aan de hand van kernwoorden een juist fragment gekozen kan worden. Door de AI verschillende prompts te geven en te kijken of hij naar de juiste tijdsaanduiding in de video gaat. Nadat de poc afgewerkt is, wordt deze beoordeelt om te kijken hoe het in de context van het Zorglab toegepast kan worden.



Figuur 3: Flowchart methodologie

Als laatste zal deze scriptie worden afgewerkt door het schrijven van een voorwoord, de samenvatting en een conclusie. Wanneer dit is voltooid zal deze proef worden beoordeeld waarna een positief resultaat een mondelinge verdediging zal plaatsvinden.

#### 4. Verwacht resultaat, conclusie

Uit deze bachelorproef wordt verwacht dat er een proof of concept opgesteld wordt. Hierin zal gekeken zijn of het haalbaar is om aan de hand van spraakherkenning en natuurlijke taalverwerking software stottertherapie oefening, in het Zorglab, vlotter te doen verlopen. Zo kan het Zorglab kiezen of ze dit idee effectief aan het lab willen toevoegen. Dit kan dan aan de hand van

de software dat in het PoC is gebruikt. Anderzijds kunnen ze op basis ervan andere software met hetzelfde doeleinde inzetten.

#### Referenties

- Leuski, A., & Traum, D. (2010). NPCEditor: A Tool for Building Question-Answering Characters. *Proceedings of the Seventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'10)*. Verkregen december 15, 2022, van [http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2010/pdf/660\\_Paper.pdf](http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2010/pdf/660_Paper.pdf)
- Meta. (2022, juni 15). *The Impact Will Be Real*. Verkregen december 11, 2022, van <https://www.youtube.com/watch?v=80IIEnSNwQc>
- Traum, D., Jones, A., Hays, K., Maio, H., Alexander, O., Artstein, R., Debevec, P., Gainer, A., Georgila, K., Haase, K., Jungblut, K., Leuski, A., Smith, S., & Swartout, W. (2015). New Dimensions in Testimony: Digitally Preserving a Holocaust Survivor's Interactive Storytelling. In H. Schoenau-Fog, L. E. Bruni, S. Louchart & S. Baceviciute (Red.), *Interactive Storytelling* (pp. 269–281). Springer International Publishing.
- USC Shoah Foundation. (2020, april 3). *Dimensions in Testimony | USC Shoah Foundation*. Verkregen december 5, 2022, van <https://www.youtube.com/watch?v=nGzAc9mIoTM>
- van Hessen, A. (2020, augustus 1). *Automatische spraakherkenning - Hoe kun je het inzetten voor onderwijsmateriaal?* (Onderzoeksrap.). SURF.