

Scholieren met dyslexie van de derde graad middelbaar onderwijs ondersteunen bij het begrijpend lezen van wetenschappelijke artikelen via gepersonaliseerde ATS.

Dylan Cluyse

dylan.cluyse@student.hogent.be

Promotor: Lena De Mol

Co-promotor: Johan Decorte (Hogeschool Gent); Jana Van Damme (Hogeschool Gent)

Hogeschool Gent, Valentin Vaerwyckweg 1, 9000 Gent

Samenvatting

Ingewikkelde woordenschat en zinsbouw hinderen scholieren met dyslexie in de derde graad van het middelbaar onderwijs bij het begrijpend lezen van wetenschappelijke artikelen. Gepersonaliseerde manual text simplification (MTS) helpt deze scholieren bij het begrijpend lezen. Daarnaast kan automatic text simplification (ATS) dit proces automatiseren om de werkdruk bij leraren en scholieren te verminderen. Dit onderzoek achterhaalt met welke technologische en logopedische aspecten AI-ontwikkelaars rekening moeten houden bij de ontwikkeling van een AI-toepassing voor geautomatiseerde en gepersonaliseerde tekstvereenvoudiging. Hiervoor stelt het onderzoek de volgende onderzoeksvraag op: "Hoe kan een machine een wetenschappelijk artikel automatisch vereenvoudigen op maat van de noden van scholieren met dyslexie in de derde graad middelbaar onderwijs?". Een requirementsanalyse achterhaalt de nodige functionaliteiten om gepersonaliseerde ATS mogelijk te maken. Vervolgens vergelijkt het onderzoek bestaande pre-trained taalmodellen om te zien welk taalmodel ontwikkelaars kunnen inzetten om de taak van gepersonaliseerde ATS mogelijk te maken. De requirementsanalyse wijst uit dat ontwikkelaars de geteste toepassingen voor een centrale doelgroep ontwikkelen en daarmee geen rekening houden met de noden van een scholier met dyslexie in de derde graad middelbaar onderwijs. Toepassingen voor gepersonaliseerde ATS zijn mogelijk, maar ontwikkelaars moeten meer inzetten op de noden van deze scholieren.

Keuzerichting: AI en data engineering

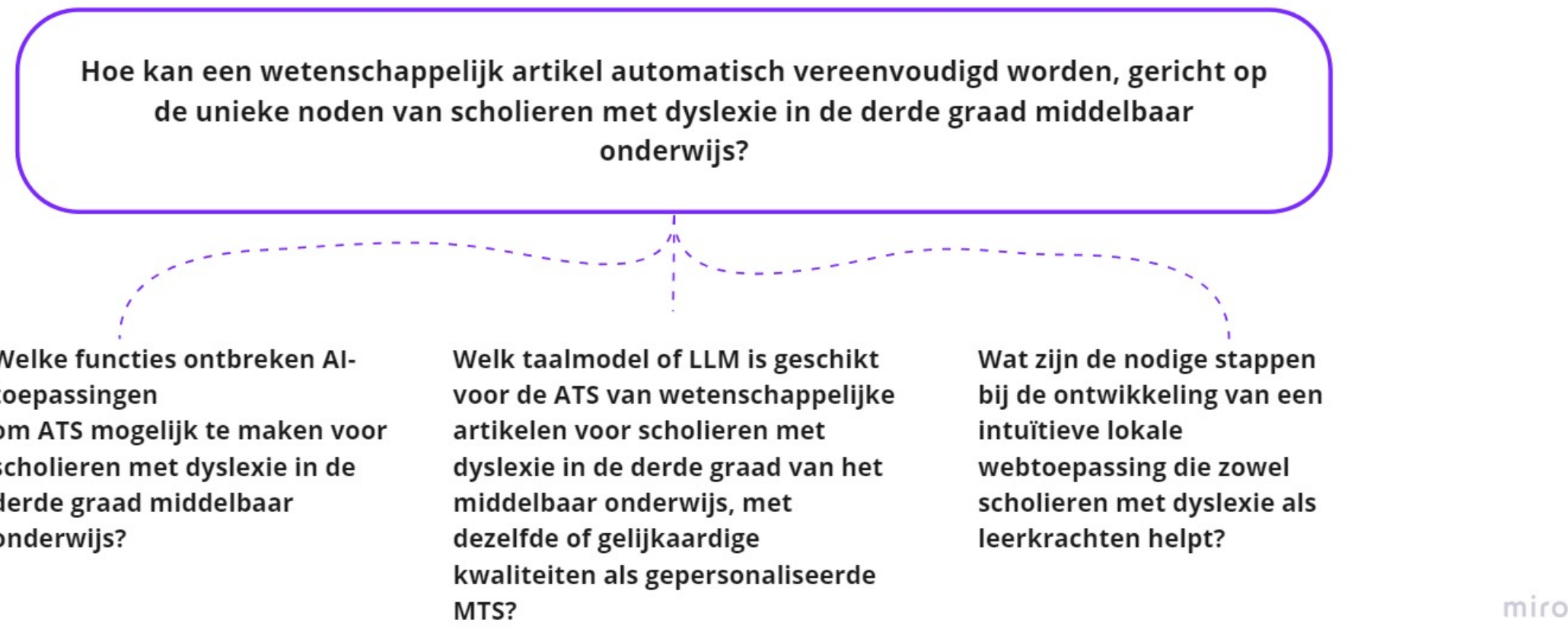
Sleutelwoorden: Gepersonaliseerde tekstvereenvoudiging; dyslexie; natuurlijke taalverwerking

Broncode: <https://github.com/dylancluyse/bachelorproef-nlp-tekstvereenvoudiging>

1. Introductie

Tsageinpoesn voor glesriaenseperiode ATS zijn mejligok, maar okaweilnkras mteeon meer itetzenn op de ukinee ndoen van deze sielchreon.

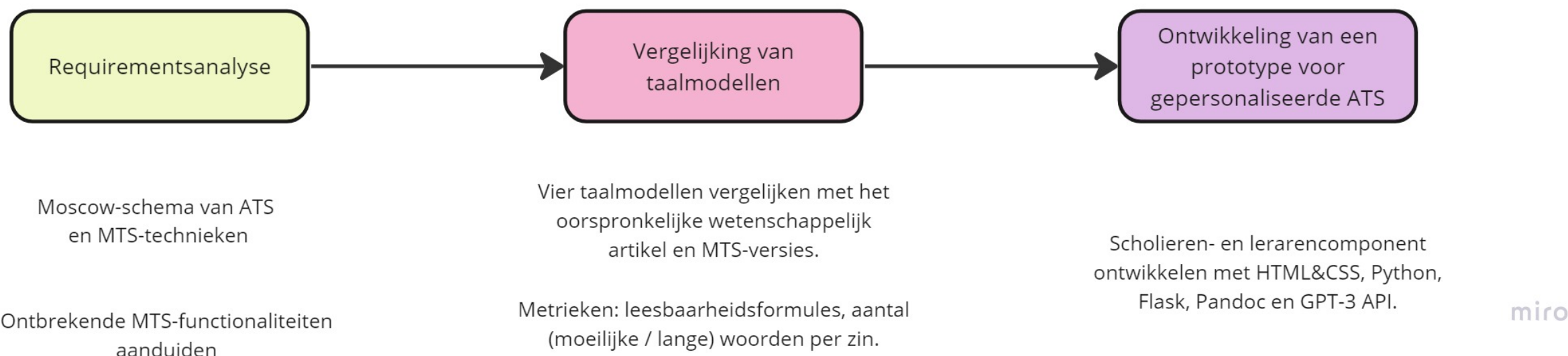
Vindt u deze zin moeilijk te lezen? Dit kan voor scholieren met dyslexie dagelijkse kost zijn bij het begrijpend lezen van wetenschappelijke artikelen. Daarnaast kan het vakjargon en veel info in een compact formaat het begrijpend lezen van nieuw wetenschappelijk onderzoek hinderen. Toch kunnen leerkrachten deze problemen voor scholieren oplossen met *manual text simplification* (MTS). Om de werkdruk in het onderwijs tegen te gaan, moeten systemen dit proces automatiseren met *automatic text simplification* (ATS). Dit onderzoek achterhaalt hoe ontwikkelaars dergelijk toepassingen voor gepersonaliseerde ATS voor wetenschappelijke artikelen kunnen ontwikkelen. Figuur 1 toont de centrale onderzoeksvraag samen met de nodige deelvragen. Aangezien wetenschappelijke artikelen voor veel scholieren moeilijk zijn, kan dit onderzoek leerkrachten en alle scholieren (met of zonder dyslexie) baten.



Figuur 1: Centraal de onderzoeksvraag met daaronder drie deelvragen die het onderzoek moet kunnen beantwoorden.

2. Onderzoeksmethoden

Om een werkwijze te achterhalen voor de ontwikkeling van dergelijk toepassing, voert het onderzoek drie fasen uit weergegeven op figuur 2. Allereerst toetst de requirementsanalyse een shortlist van ATS-toepassingen af op hun MTS-functionaliteiten met een moscow-schema. Daarna vergelijkt het onderzoek beschikbare taalmodellen met machinale en menselijke beoordeling. Machinale beoordeling gebeurt met python-scripts die leesbaarheidsscores per zin genereren. Daarnaast dienen MTS-referentieteksten, geschreven door scholieren en leerkrachten, als spreekwoordelijke spiegel voor ATS-teksten om de gelijkenissen en ontbrekende technieken te achterhalen. Tot slot bouwt het onderzoek een prototype op waarin alle *must-have* MTS-technieken aan bod moeten komen. Het prototype bestaat uit twee componenten, namelijk een scholieren- en een lerarencomponent.

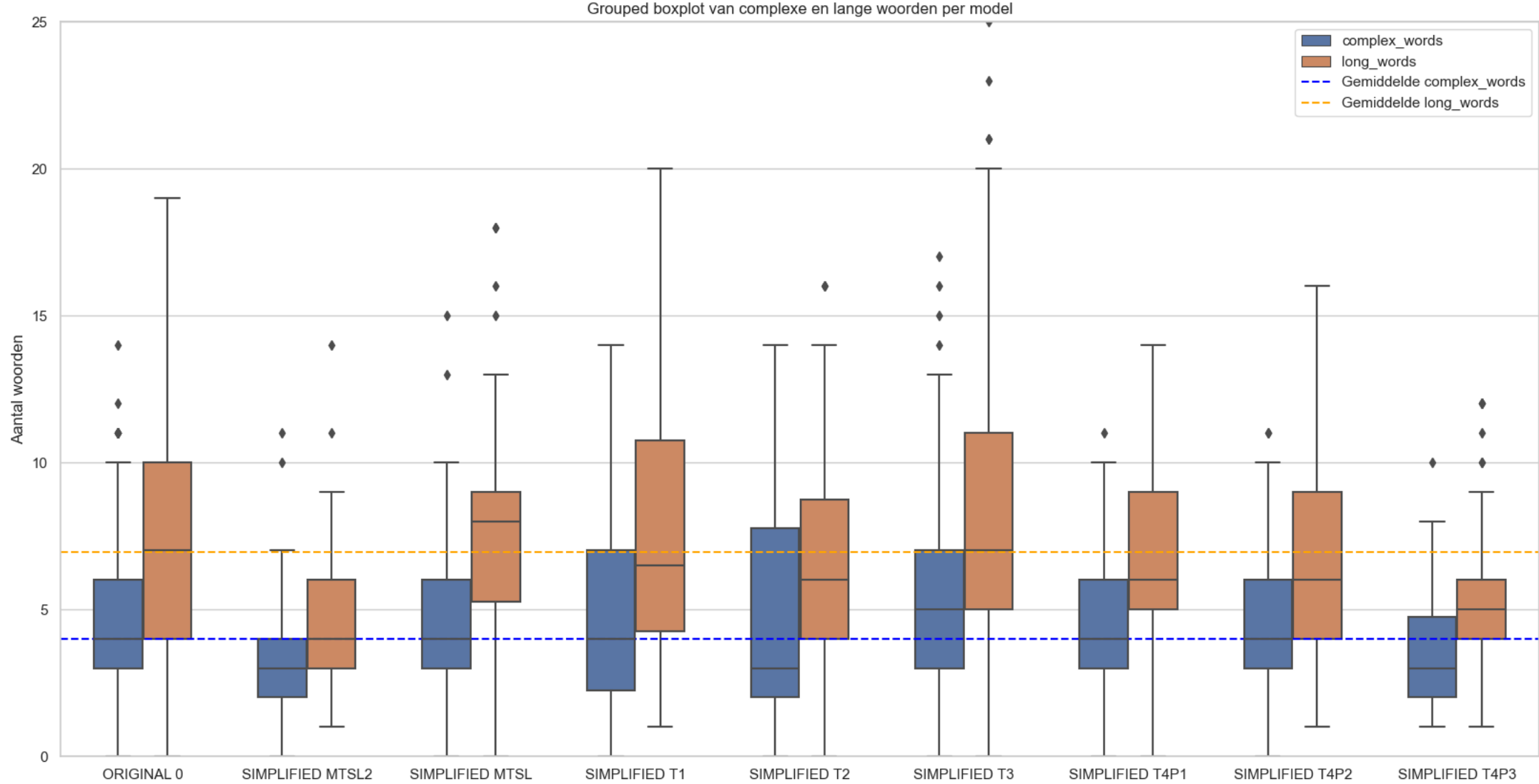


Figuur 2: De gebruikte onderzoeksmethoden. In het vetgedrukt staan de onderzoeksvragen beschreven.

3. Resultaten

Uit de requirementsanalyse blijkt dat bestaande online tools en softwaretoepassingen voor ATS onvoldoende gepersonaliseerde functionaliteiten bieden. Zo ontbreken opmaakoptyes voor scholieren met dyslexie in deze toepassingen. Recente technologieën bieden wel MTS-opties, maar vereisen informatiekennis die

scholieren en leraren niet kunnen hebben. Taalmodellen T1, T2 en T3 maken ATS-teksten die geen rekening houden met de doelgroep. Daarnaast blijft het aantal lange en ingewikkelde woorden boven dat van de MTS-teksten en het oorspronkelijk wetenschappelijk artikel, zoals aangegeven in figuur 3. T4 slaagt er wel in om zinnen te maken die eenvoudiger zijn dan de oorspronkelijke tekst en kan personaliseerbare uitvoer maken. Beide componenten beschikken over alle *must-have* technieken. Zo kunnen scholieren tekst in een personaliseerbare weergave van het oorspronkelijke artikel vereenvoudigen met alle MTS-technieken. Tot slot kunnen leerkrachten een gepersonaliseerde ATS van een wetenschappelijk artikel in pdf of docx-formaat laten maken met het prototype.



Figuur 3: De machinale beoordeling van de vereenvoudigde teksten.

4. Conclusies

Hoewel nodige MTS-technieken om gepersonaliseerde ATS aan te reiken ontbreken in huidige toepassingen, toch bieden Bing Chat en ChatGPT gepersonaliseerde ATS aan in de vorm van prompts. Zo zijn promptgebaseerde toepassingen personaliseerbaar en daarmee beschikken zij over geschikte taalmodellen voor de vereenvoudiging van wetenschappelijke artikelen op maat van scholieren met dyslexie. Daarnaast kan dit taalmodel zinnen genereren met minder moeilijke en lange woorden dan andere beschikbare taalmodellen. Om een systeem voor gepersonaliseerde ATS van voor scholieren met dyslexie in de derde graad van het middelbaar onderwijs te ontwikkelen, moeten ontwikkelaars rekening houden met het gekozen taalmodel en de opgenomen MTS-functionaliteiten. Hoewel het prototype niet over alle *should-have* en *could-have* functionaliteiten beschikt, kunnen ontwikkelaars met de gebruikte softwarepakketten een volledig afgewerkte toepassing ontwikkelen. GPT-3 vergt nog experimentatie, maar kan optreden als bouwsteen voor gepersonaliseerde ATS. Tot slot toont figuur 4 aspecten waarop onderzoekers van dit onderzoek kunnen verderdoen. Zo kunnen toekomstige onderzoeken experimenten uitvoeren met dit prototype, dankzij de eenduidige opzet met Docker en scriptbestanden.



Figuur 4: Onderzoeksonderwerpen die verder onderzoek vereisen.