

» **VIRTUELE ASSISTENTEN VOOR PERSOONLIJKE DIENSTVERLENING VERKENNING EN TOEPASSING IN ARBEIDSDOMEIN**

2022 - KIM KRANENBORG, ANITA CREMERS, DAAN VOS, STEPHAN RAAIJMAKERS, ASTRID HAZELZET



› INHOUD

1. Inleiding en kennisvragen
2. Wat is een virtuele assistent?
3. Personalisatie van de interactie
4. Technische mogelijkheden voor personalisatie
5. Virtuele assistenten in het arbeidsdomein
6. Discussie en conclusies

Referenties

Colofon



› 1. INLEIDING EN KENNISVRAGEN

Deze presentatie bevat de resultaten van een eerste human factors- en technologieverkenning voor de ontwikkeling van virtuele assistenten voor persoonlijke dienstverlening. De verkenning is uitgevoerd binnen het [vraaggestuurde programma Arbeid](#) en het [kennis- & innovatieprogramma Inclusive Work](#) van TNO. De verkenning bestond uit een globaal literatuuronderzoek en de uitwerking van een use case van een virtuele assistent voor persoonlijke dienstverlening binnen het arbeidsdomein.

In deze presentatie worden de volgende kennisvragen behandeld:

1. Wat is een virtuele assistent? (H. 2 & 3)
2. Hoe kan de virtuele assistent zich aanpassen aan de gebruiker? (H. 4)
3. Welke technologieën zijn daarvoor nodig? (H. 5)
4. Hoe kan bestaande kennis ingezet worden bij de ontwikkeling van een virtuele assistent voor persoonlijke dienstverlening? (H. 6)

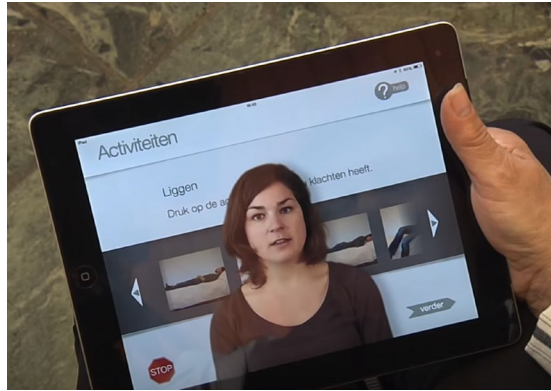
› 2. WAT IS EEN VIRTUELE ASSISTENT?

Een virtuele assistent is een digitale assistent die verschillende verschijningsvormen, functionaliteiten en interactievormen kan hebben. Het doel is om voor bepaalde taken een menselijke assistent te ondersteunen of te vervangen. In deze presentatie gaat het vooral over persoonlijke dienstverlening, waarbij interactie (deels) via natuurlijke taal plaatsvindt.

Lees verder over:

- Voorbeelden van virtuele assistenten
- Wat doet een virtuele assistent?
- Begrippen en verschijningsvormen
- Voice assistants
 - Hoe werken ze?
 - Eisen aan gebruikers en de virtuele assistent
 - Wat vinden gebruikers ervan?

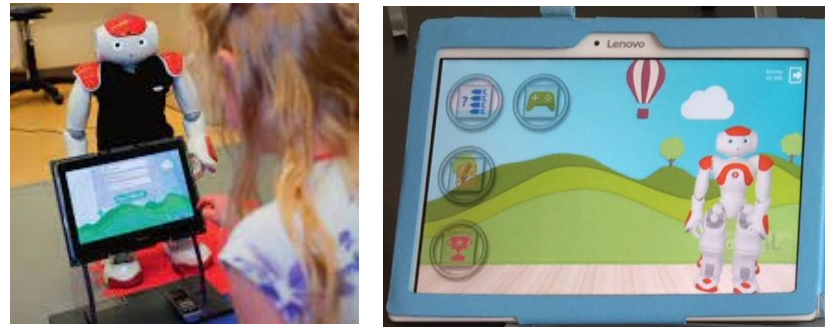
VOORBEELDEN VAN VIRTUELE ASSISTENTEN



<https://www.youtube.com/watch?v=YL1YlujlgQI>
(4:38m-5:13m)



<https://vimeo.com/172410039>



[Robotmaatje Charlie - een onderzoek van TNO on Vimeo](#)



[Whappbot](#) (aangepast voor TNO onderzoek)



[Duidelijke dienstverlening via videobellen en andere nieuwe kanalen - Direct Duidelijk Tour \(gebruikercentraal.nl\)](#)

› WAT DOET EEN VIRTUELE ASSISTENT?

een taak uitvoeren



- › de conversatie staat ten dienste van het informeren, attenderen, het (gezamenlijk) uitvoeren van een activiteit of het maken van een plan

communiceren



- › ervoor zorgen dat de communicatie met de gebruiker soepel verloopt

een relatie opbouwen



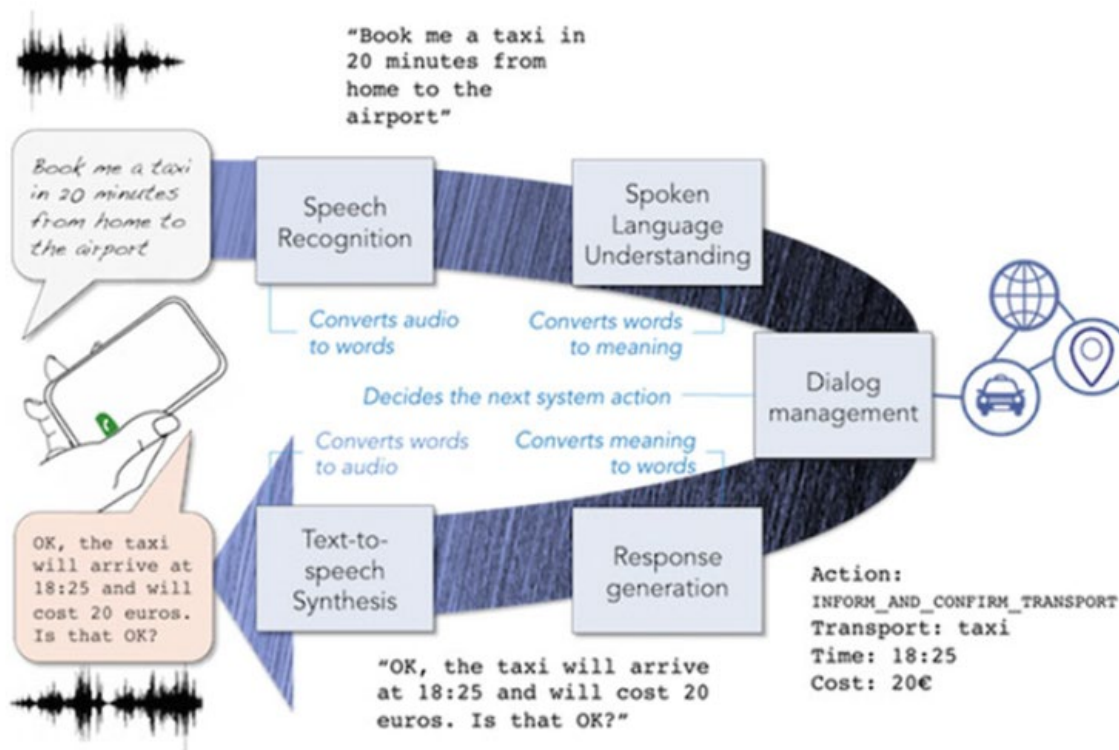
- › een langdurige relatie opbouwen door meerdere conversaties te voeren en de gebruiker te leren kennen

› BEGRIPPEN EN VERSCHIJNINGSVORMEN

Begrippen	Verschijningsvormen
Interactive Voice Response (IVR): telefonisch een gespreksboom doorlopen via een keuzemenu (intoetsen) om informatie op te vragen of te routeren naar een medewerker.	Tekstgebaseerd (eventueel aangevuld met afbeeldingen).
Conversational agent: dialoogsysteem voor doorgaans taakgerichte dialogen, bv. een ticket boeken of een reservering maken.	Spraakgebaseerd: alleen op basis van spraak.
Chatbot: een eenvoudige conversational agent, vaak op regels (scripts) gebaseerd.	Multimodaal: meerdere communicatieve kanalen, zoals spraak, tekst, grafische interactie of gebaren.
Virtueel maatje/assistent: gesprekken over langere termijn, kennis over de gebruiker onthouden, relatie opbouwen.	Avatar: digitale verbeelding van de gesprekspartner op een computerscherm, meestal alleen een hoofd.
Virtuele coach: helpt bij gedragsverandering.	Embodied Conversational Agent (ECA): digitale verbeelding van het gehele lichaam van de gesprekspartner.
Voice assistant: hier kun je mee spreken, kan vragen beantwoorden op basis van een menustructuur en taken voor je uitvoeren	Sociale robot: een fysieke robot die op een mens kan lijken of bv. op een dier, en die soms ook door de ruimte kan bewegen.
Virtueel teamlid: samenwerken en communiceren.	

VOICE ASSISTANTS

HOE WERKEN ZE?



Indien de interface op tekst (geschreven/getypte taal) gebaseerd is, vervallen de componenten spraakherkenning en tekst-naar-spraaksynthese.

Een virtuele assistent die gebruik maakt van gesproken taaltechnologieën bevat een aantal typische componenten, met een informatiestroom tussen de componenten. Bij het ontvangen van gesproken input van de gebruiker moet het systeem:

1. de woorden herkennen die door de gebruiker zijn uitgesproken (spraakherkenning).
2. de woorden interpreteren, dat wil zeggen ontdekken wat de gebruiker bedoelde door deze woorden uit te spreken (gesproken taal begrijpen).
3. een antwoord formuleren of, als het bericht onduidelijk of onvolledig was, met de gebruiker communiceren om opheldering te vragen en de vereiste informatie te verkrijgen (dialoogbeheer).
4. het antwoord construeren, dat in de vorm van woorden kan zijn of vergezeld kan gaan van visuele en andere soorten informatie (responsgeneratie).
5. het antwoord uitspreken en weergeven (tekst-naar-spraaksynthese).

› VOICE ASSISTANTS

EISEN AAN GEBRUIKER EN ASSISTENT

De gebruiker moet	De virtuele assistent moet
weten wat het systeem kan doen en leren	de intentie van de gebruiker achterhalen (bv. door voorbeelden te geven)
weten welke taal en begrippen het systeem kan begrijpen	aan gebruikers duidelijk maken wat ze kunnen zeggen op dat moment
weten wat ze op welk moment kunnen zeggen	niet te veel informatie tegelijk aanbieden, in de meest geschikte vorm
weten of ze het systeem kunnen vertrouwen	voldoende feedback geven over wat het begrepen heeft of doet
zich realiseren dat ze tegen een systeem praten en niet tegen een mens, en wat de gevolgen daarvan zijn (of juist niet?)	bepaalde dialoogregels in acht nemen (bv. dat op een vraag een antwoord wordt verwacht, of parafraseren als de gebruiker het niet heeft begrepen)
zich realiseren welke persoonlijke informatie ze verstrekken en wat daar mee gebeurt	aan de gebruiker duidelijk maken tot hoever zijn mogelijkheden reiken (bv. weet het systeem nog wat de gebruiker eerder heeft gezegd?)
	een geschikte toonzetting gebruiken, oppassen met humor
	zich aanpassen aan de kenmerken van de gebruiker (taalbeheersing, leeftijd, cultuur, geslacht, opleidingsniveau, digitale vaardigheden, etc.)
	ook gebruik maken van andere communicatievormen dan taal

› VOICE ASSISTANTS

WAT VINDEN GEBRUIKERS ER VAN?

Motivatie om te gebruiken: multi-tasking (hands free, aandacht nodig voor iets anders), tijdsbesparing	Gebruikers zijn gefrustreerd over het gebrek aan maatwerk.
Gebruikers ‘spelen’ om te leren wat wel/niet kan; aanpassen van je taalgebruik: geen omgangstaal of complexe woorden, minder woorden, specifiekere termen, uitspraak/accent aanpassen, langzamer/duidelijker spreken; heel anders dan met een mens praten, vanwege geen besef van context.	Assistenten werken alleen goed voor zeer beperkte, eenvoudige vragen met eenvoudige, korte antwoorden, of dialogen van gebruikersinstructies en systeembevestigingen. Waar elementen van menselijke gesprekken worden toegepast verbetert dit de ervaring tot op zekere hoogte, maar dit roept ook vragen op over de noodzaak om menselijkheid te gebruiken als een interactiemetafoor.
Het is onduidelijk wat het systeem kan en waar de grenzen liggen; onduidelijk hoe intelligent het system is en hoe dat tot uitdrukking komt in het taalgebruik.	Assistenten hebben vaak onnatuurlijke dialoogreacties. Gebruikers worden afgeleid vanwege veel visuele feedback en frequente time-outs bij het wachten op een reactie.
Vertrouwen is beperkt bij uitbesteden van bepaalde taken (precisie en visuele bevestiging nodig).	Assistenten hebben vaak een slechte meertalige spraakherkenning en slechte spraakherkenning, vooral in een lawaaierige auto.
Gebruikers zijn bezorgd over eigendom en gebruik van hun gegevens	Gebruikers hebben frustratie over het gebrek aan integratie met apps en services van derden die ze vaak gebruiken.
Gebruikers voeren alleen taakgerichte gesprekken, (weerbericht, herinneringen, bellen, berichten, muziek, applicaties, informatie, apparaatbediening.	Gebruikers kunnen sociale schaamte ervaren in bepaalde culturele contexten of openbare ruimtes, waardoor het nut van assistenten als mobiele applicatie wordt beperkt.

› 3. PERSONALISATIE VAN DE INTERACTIE MET DE GEBRUIKER

Een virtuele assistent zou op verschillende manieren de interactie kunnen aanpassen aan de gebruiker, zodat de gebruiker deze als persoonlijker en menselijker ervaart.

Personalisatie betekent het aanpassen van de functionaliteit, interface en content voor een individu of een specifieke doelgroep (vaak beschreven door middel van persona's) met als doel het verhogen van de persoonlijke relevantie van het systeem. Dit kan plaatsvinden door middel van adaptiviteit of door gebruik te maken van het conversatiegeheugen

Adaptiviteit omvat mogelijkheden voor gesprekspartners om hun gedrag aan elkaar aan te passen gedurende de dialoog. Dit kan betrokkenheid vergroten.

Conversatiegeheugen verwijst naar de representatie, opslag en ophalen van informatie en/of kennis die is verkregen tijdens een (mondeling) gesprek.

Lees verder over:

- Persona's
- Personalisatie
- Adaptiviteit
 - Vuistregels en interactiestijl
 - Modaliteiten voor interactie
- Conversatiegeheugen

PERSONA'S

Ondanks het feit dat elk individu een unieke combinatie van vaardigheden en kenmerken heeft, is het toch mogelijk om mensen in te delen in doelgroepen. Elke doelgroep heeft een specifieke combinatie van kenmerken en vaardigheden. Vaardigheden kunnen uniek zijn voor de doelgroep, maar er is ook veel overlap tussen doelgroepen. Binnen doelgroepen bestaat tevens een grote diversiteit aan kenmerken, de aard en het niveau van vaardigheden.

Een persona is een fictieve beschrijving van een type gebruiker, bijvoorbeeld laaggeletterden, hoog opgeleiden, immigranten, etc. Het opdelen van de doelgroep in meerdere persona's kan helpen bij het beter aansluiten op de behoefte van de doelgroep en het personaliseren van de virtuele assistent. De volgende gegevens kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden voor de beschrijving van persona's:

- Naam, geslacht, leeftijd
- Taal-, digivaardigheid en opleidingsniveau
- Relevante historische gegevens
- Voorkennis
- Belemmeringen en drijfveren
- Belangrijke waarden
- Motivatie/intentie en onderliggende factoren
- Hobby's
- Quote



PERSONALISATIE

Personalisatie is een proces dat de functionaliteit, de interface, de toegang tot en inhoud van informatie, of het onderscheidend vermogen van een systeem verandert (door middel van adaptiviteit of conversatiegeheugen) om de persoonlijke relevantie voor een individuele gebruiker te vergroten.

Door middel van een **gebruikersmodel van 'beliefs, goals and plans'**: bevat expliciete assumpties over alle aspecten van de gebruiker die relevant kunnen zijn voor de dialoog. Hieronder vallen ook meningen en emoties van gebruikers, die kunnen veranderen in de loop van de tijd.

Door middel van **vrijwillige zelfonthulling ('self-disclosure')** van de gebruiker tijdens de dialoog kan het systeem meer over hem te weten komen. Dit kan door vragen te stellen, maar het kan ook gestimuleerd worden doordat de assistent over zichzelf dingen onthult. Hierbij moet de gebruiker wel rekening houden met privacy-aspecten van het vrijgeven van persoonlijke, mogelijk gevoelige informatie.

Een **verstandhouding opbouwen ('rapport building')** is een belangrijk aspect van een langdurige relatie, dat affectieve en gedragsmatige gevolgen heeft en zich ontwikkelt in de loop van de tijd. Het is nodig voor wederzijds begrip, een soepel verloop van de conversatie en coöperatief gedrag van de gesprekspartners. Het leidt gewoonlijk tot een hoge betrokkenheid ('engagement'): de waarde die een gesprekspartner toeschrijft aan het samenzijn en het doorgang vinden van de interactie.

Een conversatie kan ook gepersonaliseerd te worden door bepaalde **onderwerpen** in te brengen waarvan je weet dat de gesprekspartner ze interessant of relevant vindt of die eerder besproken zijn. Deze onderwerpen kunnen in een gebruikersmodel opgeslagen worden.

› ADAPTIVITEIT

VUISTREGELS EN INTERACTIESTIJL

Vuistregels of sociale conventies: bv. gebruik van beleefdheid, tact, 'small talk', is afhankelijk van de relatie met de gesprekspartner (bv. zakelijk of vriendschappelijk) of de context waarbinnen het gesprek plaatsvindt.

Interactiestijl: aanpassen aan de communicatieve stijl van de gesprekspartner ('entrainment'), bv. de toonhoogte, snelheid, beurtwisselingen.

› ADAPTIVITEIT

MODALITEITEN VOOR INTERACTIE

Tekst: tekstuele conversaties vinden vooral in chatbots plaats. Uit de tekst kan bv. informatie worden afgeleid over de gebruikte taal, het taalniveau en de uitdrukking van emotie, waarop in de reactie kan worden ingespeeld.

Tekeningen, foto's, illustraties, visualisaties: kunnen gebruikt worden in aanvulling op tekst of om informatie over te brengen die lastig in tekst is uit te drukken.

Spraak en geluid: automatic speech recognition (ASR), text-to-speech synthesis (TTS), automatic affect recognition (AAR: herkennen van paralinguïstische kenmerken van een stem, zoals toonhoogte en volume, of non-verbale cues zoals lachen en feedback over onzekerheid ("ehm...")). Groot voordeel is dat spraak heel toegankelijk is voor gebruikers.

Gezichtsuitdrukking en blikrichting: een gezichtsuitdrukking geeft informatie over de emotie of de aandacht van de gesprekspartner. De blikrichting geeft informatie over betrokkenheid bij de conversatie, bv omhoog kijken om over iets na te denken, of wegstaren bij afleiding. Langdurige emoties zeggen iets over de stemming van een persoon. Er zijn grote culturele verschillen, bv iemand direct in de ogen kijken kan als onbeleefd worden ervaren.

Lichaamsuitdrukkingen: houding en gebaren. Houding zegt iets over de dominantie van een gesprekspartner. Partners kunnen hun houding veranderen in reactie op elkaar. Gebaren kunnen de gebruikte taal aanvullen of versterken, een emotie uitdrukken of een bepaalde betekenis uitdrukken. Bij gebaren spelen culturele verschillen een rol. Gebarentaal kan gebruikt worden als alternatief voor spraak (voor doven en slechthorenden).

Aanraking: belangrijk bij het herkennen en opbouwen van sociale relaties tussen personen, bv. de hand schudden of omhelzen. Het is belangrijk om een gevoel van 'social presence' op te roepen: het gevoel dat je samen iets ervaart.

Fysiologie: hartslagvariabiliteit, galvanische huidreactie, huidtemperatuur, spierspanning en elektro-encefalografie kunnen een indicatie geven van bv. cognitieve of lichamelijke inspanning en emotionele toestand, zoals ervaren stress.

› CONVERSATIEGEHEUGEN

- › Conversatiegeheugen verwijst naar de representatie, opslag en ophalen van informatie en/of kennis die is verkregen tijdens een mondeling gesprek met meerdere partijen:
 - › **Semantisch geheugen:** over feiten, zoals weten wat iemands voorkeuren zijn.
 - › **Episodisch geheugen:** over (gemeenschappelijke) gebeurtenissen en ervaringen.
 - › **Procedureel geheugen:** over hoe bepaalde taken uit te voeren.
 - › **Persoonsgeheugen:** informatie over bv. biografische feiten, voorkeuren, interesses, karaktereigenschappen, (gedeelde) gebeurtenissen en ervaringen en de relatie met de gesprekspartner.
 - › **‘Gist’:** De kern is een term voor alle onderwerpen die aan de orde gekomen zijn binnen het gesprek die nu of in de toekomst relevant zijn, dit is belangrijk om te onthouden. Meestal worden letterlijke gespreksbijdragen niet onthouden.
- › Het conversatiegeheugen zorgt ervoor dat je niet steeds zaken hoeft te herhalen en dat je kunt verwijzen naar eerdere informatie binnen een conversatie of uit eerdere conversaties.
- › Het conversatiegeheugen kan ook bepaalde zaken vergeten, omdat ze bv. lang geleden aan de orde zijn geweest of minder relevant zijn geworden in de loop van de tijd. ‘Te veel’ onthouden kan onrealistisch overkomen of tot veel ongewenste herhaling leiden.

› 4. TECHNISCHE MOGELIJKHEDEN VOOR PERSONALISATIE

Er is een aantal mogelijkheden om gebruikers in te delen in persona's op basis van de gesprekken tussen gebruikers en de virtuele assistent. Het categoriseren van gebruikers kan het mogelijk maken om content aan te passen aan specifieke wensen van groepen.

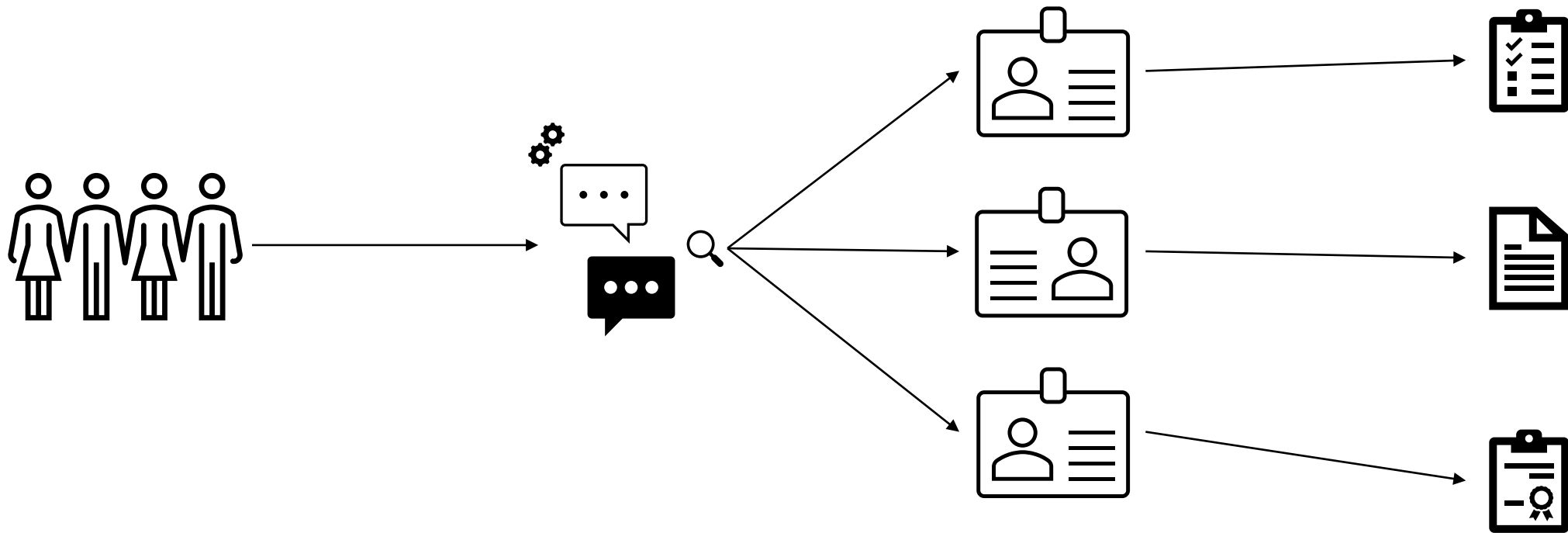
Naast het aanpassen van het gedrag van de virtuele assistent aan een groep individuen, is het ook mogelijk om het gedrag op persoonlijk niveau aan te passen.

Lees verder over:

- Content op maat
- Inschatten van kennisniveau
 - CFER-niveaus bepalen
 - Complexe woorden en spellingsfouten tellen
 - Mate van tekstsimplificatie bepalen
- Sentimentclassificatie
- Conversatiegeheugen

› CONTENT OP MAAT

Categoriseer de groep gebruikers in persona's op basis van tekstuele uitingen zodat de content aangepast kan worden aan de behoeftes van de gebruikersgroep.



› **INSCHATTEN VAN KENNISNIVEAU**

CFER-NIVEAUS BEPALEN

Voorbeelden uit Zweden, Portugal, Estland

Studies gebruiken schoolboekteksten en geannoteerde essays van “L2 learners” (personen die een taal leren die niet de moedertaal is) om classificatiesystemen te ontwikkelen om een CFER niveau toe te wijzen aan een tekst (taalniveaus A1, B1, B2, etc.).

Een voordeel van deze werkwijze is dat de CFER-niveaus redelijk in het verlengde liggen van kennisniveaus. Verder kan er gebruik gemaakt worden van redelijk standaard Natural Language Processing (NLP).

Een nadeel van deze werkwijze is dat er niet een soortgelijke Nederlandse variant van een CFER dataset bestaat.

› **INSCHATTEN VAN KENNISNIVEAU**

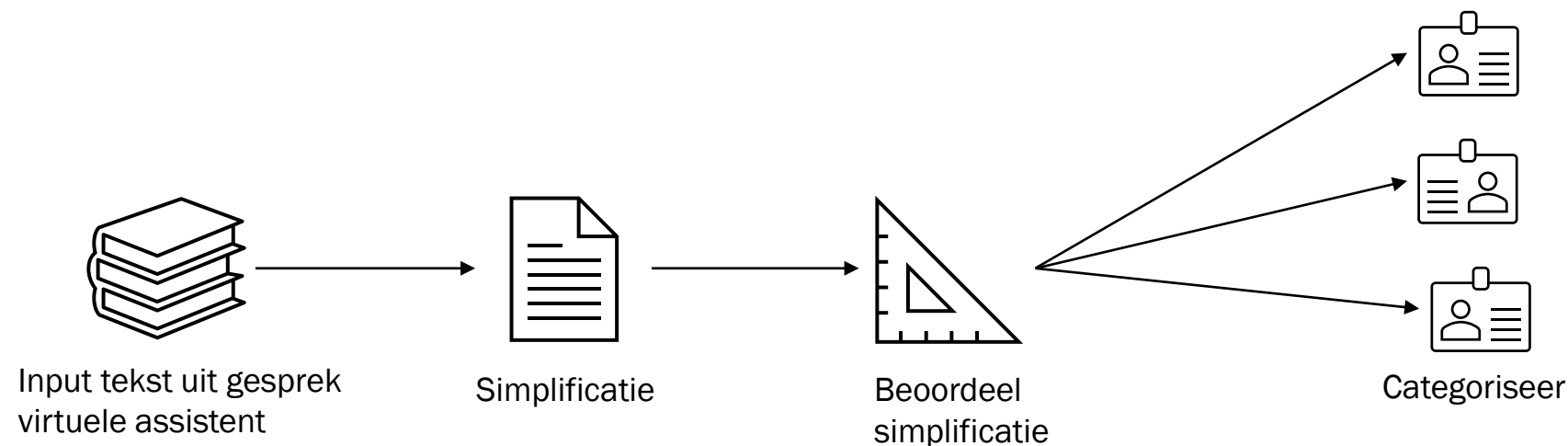
COMPLEXE WOORDEN EN SPELLINGSFOUTEN TELLEN

Een laagdrempelige methode om een kennisniveau in te schatten is door simpelweg complexe woorden en spellingsfouten te tellen. Ook kan het waardevol zijn om het gebruik van interpunctie en de zinslengte in acht te nemen. Machine learning classifiers kunnen hiervoor gebruikt worden die redelijk eenvoudig zijn om te ontwikkelen.

Een voordeel van deze werkwijze is dat de data die benodigd is om het geschetste systeem te ontwikkelen laagdrempelig is.

Wat nadelig is aan deze methode is dat het resultaat niet direct een indruk geeft van een kennisniveau. Zo zal er eerst nog beslist moeten worden hoeveel spellingsfouten per zin benodigd zijn om een persoon in een bepaalde categorie te plaatsen. Ook kan een woord afhankelijk van de context complexer of minder complex zijn.

› INSCHATTEN VAN KENNISNIVEAU MATE VAN TEKSTSIMPLIFICATIE BEPALEN



De input die een gebruiker teruggeeft aan de virtuele assistent wordt versimpeld en vergeleken met de originele input. Vervolgens meten we 1) hoeveel informatie uit de originele bron bewaard blijft en 2) de leesbaarheid van de versimpelde zin. Deze twee waarden worden gebundeld in een metric die gebruikt kan worden voor de classificatie van het kennisniveau. Een hoge score betekent dat de leesbaarheid van de versimpelde zin hoog is, wat kan betekenen dat de zin eenvoudig is.

Een voordeel van deze werkwijze is dat de versimpeltechniek gebruikt kan worden voor het categoriseren van de gebruikers en om in een later stadium de gepersonaliseerde content te versimpelen indien dat nodig is.

Nadelig is aan deze methode is dat hiervoor een dataset nodig is die uit simpele en complexe zinsparen bestaat, wat voor het Nederlands nog nauwelijks bestaat. Er zijn echter wel mogelijkheden om zulke datasets te maken (zonder handmatig werk).

› SENTIMENTCLASSIFICATIE

Het kan waardevol zijn om het sentiment en humeur in te kunnen schatten van een gebruiker.

Dit kan erg nuttig blijken om de juiste toon te raken in de conversaties met de virtuele assistent. Zo kan een gebruiker bijvoorbeeld last hebben van telefoneerangst en om deze reden liever niet de telefoon pakken. Een virtuele assistent zou op dit punt een goede middenweg kunnen zijn, mits een betrouwbare omgeving wordt gecreëerd tijdens de gesprekken.

De sentimentanalysetaak is uitgebreid bestudeerd in de literatuur en zou een goede toevoeging kunnen zijn aan de analyse van teksten.

› CONVERSATIEGEHEUGEN

Een belangrijke functionaliteit van de virtuele assistent is het **onthouden van de informatie die in eerdere gesprekken is ontvangen**. Voorbeelden hiervan zijn:

- Virtuele assistenten kunnen gebruik maken van **user modelling** waarbij de gevoerde gesprekken als input gelden. De informatie die een user model opslaat omvat onder andere: onderwerpen die besproken zijn door de gebruiker, de frequentie van de genoemde onderwerpen, de laatstgenoemde datum van onderwerpen en het bijbehorende sentiment.

Deze informatie kan gebruikt worden door de virtuele assistent om in de toekomst op terug te komen. Dit is bevorderlijk voor de relatie tussen de assistent en de gebruiker en voor de kwaliteit van het afhandelen van vragen en verzoeken. Ook zou de professional op basis van het user model, wat in de praktijk een soort samenvatting (gist) van de gevoerde gesprekken is, benodigde stappen kunnen bepalen.

- In een ander voorbeeld hebben chatbots geleerd **welke momenten** geschikt zijn voor het beginnen van een gesprek. Dit stukje personalisatie kan nuttig zijn voor het positief laten ontvangen van de berichten en verzoeken van de virtuele assistent.

› 5. VIRTUELE ASSISTENTEN IN HET ARBEIDSDOMEIN

Persoonlijke virtuele assistenten kunnen van grote toegevoegde waarde zijn in het arbeidsdomein. Bij de ontwikkeling moet in de eerste plaats de rol en taak van de virtuele assistent worden bepaald, vooral hoe deze zich verhoudt tot die van de professional. Daarnaast moet bepaald worden wie in de conversatie het initiatief kan nemen: de klant, de virtuele assistent of de professional? Ten slotte moet bepaald worden op welke wijze personalisatie ingevuld kan worden en welke bronnen daarvoor beschikbaar zijn.

In voorbeelden van mogelijke persoonlijke virtuele assistenten kan duidelijk gemaakt worden welke rollen de virtuele assistent mogelijk kan vervullen, welke vorm deze aannemen, hoe de interactie tussen de virtuele assistent en de klant verloopt, hoe deze zich kan aanpassen aan de klant, en welke technologieën daarvoor nodig zijn.

Lees verder over:

- Mogelijke rol virtuele assistent
- Bij wie ligt het initiatief?
- Mogelijke personalisatie van de conversatie
- Virtuele assistenten voor Naomi, Kevin Janssen en andere voorbeelden

› **MOGELIJKE ROL VIRTUELE ASSISTENT**

De virtuele assistent ...

- is aanvullend op de professional (hybride begeleiding)
- sluit aan op het (werk)proces van klant en professional
- ondersteunt de klant, past zich aan de klant aan
- kan ook de professional ondersteunen in het verbeteren van de dienstverlening op basis van input van de klant
- neemt bepaalde taken van de professional over (bv. ondersteunen bij signalering & preventie en bv. motiveren, attenderen en tijdig informeren van de klant)
- geeft tijdige feedback rondom klantervaringen richting professional
- verschaft algemene informatie afkomstig uit brochures en website

› **BIJ WIE LIGT HET INITIATIEF?**

Initiatief ligt bij de klant (informatie vragen en taken uitvoeren)

- Klant stelt vragen zoals “Wanneer krijg ik informatie x?”
- Klant geeft een wens aan of voert een actie uit. Bijvoorbeeld “Ik wil mijn abonnement/dienstverlening stopzetten”.

Initiatief ligt bij de virtuele assistent (of gedeeltelijk bij de professional)

- Deze stuurt een reminder, bijvoorbeeld voor afspraken.
- Deze wijst proactief op zaken, zoals “Vraag informatie aan/dien x in voor 1 december”
- Deze reageert op triggers op basis van bekende informatie bij de professional, zoals “... brengt een aantal wijzigingen met zich mee” of reageert op informatie uit een eerdere conversatie met de klant.
- Het initiatief om een reminder te sturen ligt bij de professional, die dit via de virtuele assistent “instelt”.

Gezamenlijk initiatief (interactie tussen klant en virtuele assistent)

- Assistent neemt halfjaarlijks de stand van zaken door met de klant.

› MOGELIJKE PERSONALISATIE VAN DE CONVERSATIE

Virtuele assistent sluit aan bij de klant

- **Taak:** alleen verstrekken van en vragen naar informatie die relevant is voor de klant en de taak.
- **Communicatie:** rekening houden met bepaalde persoonskenmerken (bv. opleiding, culturele achtergrond, geslacht), en cognitief vermogen in de wijze van informatieverstrekking (bv. detailniveau van informatie, taalniveau), checken of de informatie begrepen wordt, eventueel andere vormen dan tekst aanbieden, initiatief.
- **Relatie:** rekening houden met bepaalde persoonskenmerken (bv. leeftijd en geslacht) en psychosociale vaardigheden van de klant (bv. bejegening), en de emotionele toestand van de klant tijdens de conversatie (bv. benoemen veronderstelde emotie), rekening houden met/verwijzen naar eerdere contactmomenten, benoemen wat er na de conversatie gebeurt.

Bronnen van kennis over de klant

- Klantdossier (bv. persoonskenmerken (leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, culturele achtergrond), fysieke, cognitieve en psychosociale kenmerken, vaardigheden en belemmeringen, contactmomenten).
- Eerder gevoerde dialogen (bv. al eerder verstrekte informatie/eerder gevoerde gesprekken, veronderstelde voorkennis)
- Tijdens de dialoog (bv. taalniveau, emotionele toestand, nieuwe verstrekte informatie, andere vormen van interactie).

› VIRTUELE ASSISTENT VOOR NAOMI

INITIATIEF BIJ DE KLANT: DE KLANT STELT EEN VRAAG



Naam is bekend

Aanspreekvorm 'je'

B1 taalniveau

Vraag van een klant

Ondersteuning m.b.v
inspreken/voorlezen/video-uitleg/iconen

Naomi is 24 jaar oud.
Ze wil graag op een meer informele
manier aangesproken worden.
Naomi heeft wat moeite met taal.

› VIRTUELE ASSISTENT VOOR NAOMI

INITIATIEF BIJ DE VIRTUELE ASSISTENT



Attenderen op een afspraak

Historie en gegevens zijn bekend

Informeel taalgebruik

Affectieve ondersteuning n.a.v. gedrag/sentimenten

Extra hulp reminder nadat een reactie lange tijd uitblijft en benodigde documenten niet ingevuld zijn

Vragen naar emoties
Kan ook gebruikt worden in het verbeteren van de dienstverlening

Positieve feedback, relatie opbouwen



› VIRTUELE ASSISTENT VOOR NAOMI

GEZAMENLIJK INITIATIEF



Attenderen op een afspraak

Naam is bekend

Aanspreekvorm 'je'

Wijzigingen persoonlijke omgeving meenemen

B1 taalniveau

Extra hulp n.a.v. behoefte van klant

Ondersteuning m.b.v. inspreken/voorlezen/video-uitleg/iconen



› VIRTUELE ASSISTENT VOOR KEVIN JANSSEN

GEZAMENLIJK INITIATIEF



Historie bekend

Attenderen op een wijziging,
trigger vanuit systeem

C1 taalniveau

Formele aanspreekvorm

Eenvoudige user interface

Klant ondersteunen bij overzicht houden

Kevin Janssen is 55 jaar oud.
Hij wil graag op een formele
manier aangesproken
worden.
Kevin is hoogopgeleid.

Detectie van sentimenten, vb irritatie uit
dialoog of drempels om contact op te nemen



› VIRTUELE ASSISTENT VOOR KEVIN JANSSEN

GEZAMENLIJK INITIATIEF



Vraag van een klant

Professional heeft een reminder ingesteld in haar klant systeem

De virtuele assistent kan belangrijke informatie uit het gesprek herkennen en opslaan.

Verwijzen naar vorige conversatie

Affectieve ondersteuning.

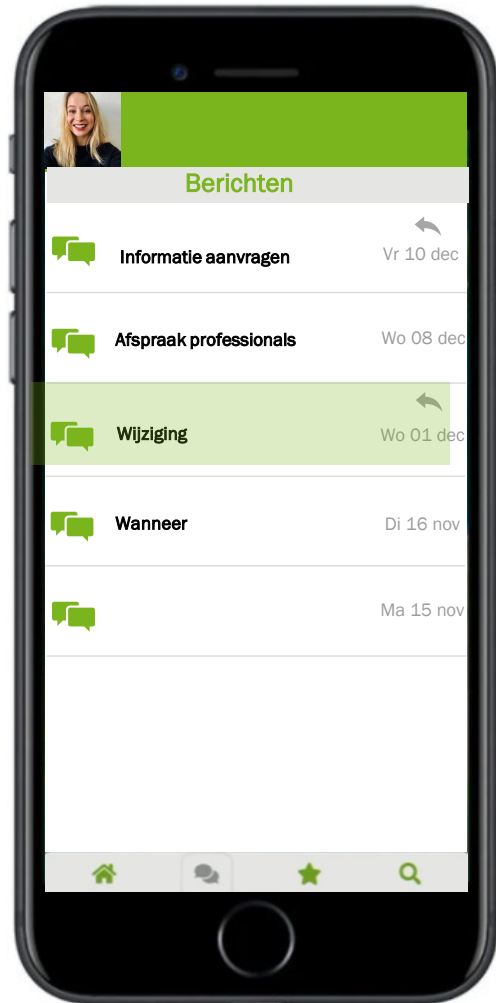
samenvatten van kern/eerdere informatie

checken



› VIRTUELE ASSISTENT VOOR KEVIN JANSSEN

INITIATIEF BIJ DE KLANT: KLANT KAN GESPREKKEN TERUGKIJKEN



Klant heeft inzicht in administratie: v.b. eerder gevoerde gesprekken en opvolging

Historie gevoerde gesprekken

Historie van acties door klant en virtuele assistent/professional



› OVERIGE VOORBEELDEN

INITIATIEF ACTIE KLANT, TAALPROBLEMEN



Initiatief van een actie door de klant

Herkennen van taalproblemen, automatisch aanbieden van taalkeuzes, lettergrootte aanpassen



› 6. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

1. **Wat is een virtuele assistent?** Het implementeren van communicatieve virtuele assistenten sluit aan op ontwikkelingen in het wetenschappelijke/technische/politieke veld en op de behoefte van overheden en van eindgebruikers. Klanten zijn gebaat bij 24/7 beschikbaarheid van faciliteiten voor informatievoorziening en persoonlijk contact. Het is hierbij van belang om een goede werkverdeling tussen menselijke operator, eindgebruiker en technologie te implementeren (waarbij de mens te allen tijde controle houdt over de technologie).
2. **Hoe kan de virtuele assistent zich aanpassen aan de gebruiker?** Virtuele communicatieve assistenten worden adaptief als zij zich dynamisch (gedurende een 'gesprek') kunnen aanpassen aan kenmerken en communicatiestijlen van hun gebruikers. Het is van belang hierbij inzichten uit de praktijk te benutten als randvoorwaarden en voor het stellen van prioriteiten: kennis van eindgebruikers, hun behoeften/rechten en een concrete probleemstelling (zoals een taakgerichte dialoog). De sociale, ethische, juridische en privacy-waarden moeten hierbij van begin af aan meegenomen worden: welke aansprakelijkheid heeft de technologie welke data wordt verzameld (en onthouden) van eindgebruikers, en hoe houden zij daar regie over?
3. **Welke technologieën zijn daarvoor nodig?** Technologie voor het meten van gebruikerseigenschappen voor adaptieve communicatie maakt gebruik van maten voor taalkundige complexiteit, en andere *proxies* voor (bv.) geletterdheid, leeftijd, geslacht en digitale vaardigheden. Voor het vaststellen van deze processen is empirische interactiedata nodig (hoe reageren eindgebruikers op aangeboden informatie?).
4. **Hoe kan bestaande kennis ingezet worden bij de ontwikkeling van een virtuele assistent voor persoonlijke dienstverlening?** Een vruchtbare route richting technische/operationele focus ligt in het opzetten van gezamenlijke projecten en samenwerking met publieke instellingen, kennisinstellingen en uitvoeringdiensten, waarbij effectief gebruik gemaakt wordt van bestaande kennis. Niet alle benodigde kennis voor adaptieve virtuele assistenten kan namelijk effectief (en snel) worden afgeleid uit mens-machine interactie. Dit leidt tot een hybride opzet, waarbij zowel kennis- als datagedreven modellen gecombineerd kunnen worden.

› REFERENTIES

- Aprosio AP, Tonelli S, Turchi M, Negri M & Di Gangi Mattia A. (2019). Neural text simplification in low-resource conditions using weak supervision. In Workshop on Methods for Optimizing and Evaluating Neural Language Generation (NeuralGen), 37–44. Association for Computational Linguistics (ACL).
- Bogers T, Al-Basri AAA, Rytlig CO, Møller MEB, Rasmussen MJ, Michelsen NKB & Jørgensen SG (2019, March). A study of usage and usability of intelligent personal assistants in Denmark. In International Conference on Information (pp. 79-90). Springer, Cham.
- Clark L, Pantidi N, Cooney O, Doyle P, Garaialde D, Edwards J & Wade V (2019). What makes a good conversation? challenges in designing truly conversational agents. In Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems , 1-12.
- Cowan BR, Pantidi N, Coyle D, Morrissey K, Clarke P, Al-Shehri S & Bandeira N. (2017). " What can i help you with?" infrequent users' experiences of intelligent personal assistants. In Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services , 1-12.
- De Smedt T, & Daelemans W (2012). Pattern for python. The Journal of Machine Learning Research 13(1), 2063-2067.
- Del Río I (2019). Automatic proficiency classification in I2 portuguese. Procesamiento del Lenguaje Natural 63:67–74.
- Konkol M (2016). Exploring features for complex word identification. In Proc. of the 10th Int. Workshop on Semantic Evaluation (SemEval-2016), 1038–1041.
- Laranjo L, Dunn AG, Tong HL, Kocaballi AB, Chen J, Bashir R, Surian D, Gallego B, Magrabi F, Lau AYS & Coiera E (2018). Conversational agents in healthcare: a systematic review. Journal of the American Medical Informatics Association, 25(9), 1248–1258.
- Larsen HH, Scheel AN, Bogers T & Larsen B (2020). Hands-free but not Eyes-free: A Usability Evaluation of Siri while Driving. In Proceedings of the 2020 Conference on Human Information Interaction and Retrieval, 63-72.
- López G, Quesada L & Guerrero LA (2017). Alexa vs. Siri vs. Cortana vs. Google Assistant: a comparison of speech-based natural user interfaces. In International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics , 241-250. Springer, Cham.
- Luger E, & Sellen A (2016). "Like Having a Really Bad PA" The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents. In Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems, 5286-5297.
- Mabrouk RP, Redondo D & Kayed M (2020). Deep Learning-Based Sentiment Classification: A Comparative Survey, In IEEE Access 8, 85616-85638, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2992013.
- McTear M, Callejas Z & Griol D (2016). The conversational interface: talking to smart devices. Springer International Publishing.
- Paetzold GH & Specia L (2017). A survey on lexical simplification. Journal of Artificial Intelligence Research 60:549–593.
- Pilán IO, Volodina E & Zesch T (2016). Predicting proficiency levels in learner writings by transferring a linguistic complexity model from expert-written course books. In Proceedings of COLING 2016, the 26th International Conference on Computational Linguistics: Technical Papers, 2101–2111.
- Vajjala S & Loo K (2013). Role of morpho-syntactic features in estonian proficiency classification. In Proceedings of the Eighth Workshop on Innovative Use of NLP for Building Educational Applications, 63–72.
- Van Waterschoot JB (2021). Personalized and personal conversations: designing agents who want to connect with you. Dissertation University of Twente.

› COLOFON

- › Deze presentatie werd mede mogelijk gemaakt met financiering vanuit het vraaggestuurde programma Arbeid en kennisprogramma *Inclusive Work*.

Meer weten over virtuele assistenten en kunstmatige intelligentie (AI)?

- › Neem contact op met TNO:
 - › Kim Kranenburg
 - › Anita Cremers
 - › Astrid Hazelzet
 - › Stephan Raaijmakers
 - › Daan Vos

› kim.kranenburg@tno.nl

› **BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

Projectnummer
Rapportnummer TNO
Contact TNO
Telefoon+31
E-mail

060.47145/01.11.02
TNO 2022 P11856
Kim Kranenborg
(0)6 117 83 160
kim.kranenborg@tno.nl

Gezond Leven
Schipholweg77-89
2316 ZL LEIDEN
Postbus 3005
2301 DA LEIDEN

www.tno.nl
[T 088 866 9000](tel:0888669000)
info@tno.nl
©2022 TNO

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de Algemene Voorwaarden voor opdrachten aan TNO, danwel de betreffende terzake tussen de partijen gesloten overeenkomst.

Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belang hebbenden is toegestaan.

Handelsregisternummer 27376655