



De digitale leesinstructeur

Spraaktechnologie maakt het niet alleen mogelijk tekst om te zetten in spraak, maar ook om spraak om te zetten in tekst. In onderstaand artikel geven twee spraaktechnologen een beeld van de toepassingsmogelijkheden van automatische spraakherkenning voor leesonderwijs aan (functioneel) analfabete moedertaalsprekers (NT1-cursisten) en tweedetaalleerders (ANT2-cursisten).

HELMER STRIK EN CATIA CUCCHIARINI/RADBOUD UNIVERSITEIT, NIJMEGEN

In Nederland hebben naar schatting 1,5 miljoen volwassenen moeite met lezen en schrijven. Velen van hen willen niet graag over hun achterstand praten, voornamelijk omdat zij zich schamen. Mensen die onvoldoende kunnen lezen en schrijven kunnen niet volwaardig deelnemen aan de informatiemaatschappij en dreigen steeds meer geïsoleerd te raken. In Nederland is de Stichting Lezen & Schrijven opgericht met als doel laaggeletterdheid bespreekbaar te maken en bij te dragen aan oplossingen voor dit probleem.

Wat al mogelijk is

Een van de mogelijke bijdragen aan een oplossing wordt tegenwoordig ook geboden door bepaalde computerprogramma's. Juist omdat veel laaggeletterden zich schamen voor hun achterstand, zijn voor deze groep computerprogramma's heel geschikt. Die maken het mogelijk om in de eigen vertrouwde omgeving, in eigen tempo, zelfstandig te werken aan het verbeteren van de lees- en schrijfvaardigheden. Bestaande computerprogramma's voor het trainen van lezen en schrijven zijn bijvoorbeeld voor NT1-ers: *Alfabeter Lezen* en *Alfabeter Schrijven*, en voor ANT2-ers de multimediale schil van 7/43. Over het algemeen worden dergelijke programma's ontwikkeld voor kinderen in het basisonderwijs (in Nederland bijvoorbeeld door uitgeverij Zwijsen, www.zwijsen.nl: *Veilig in stapjes*, en door uitgeverij Muiswerk

Educatief, www.muiswerk.nl) omdat dit de meest voor de hand liggende doelgroep is met kans op een grote omzet. Er bestaan ook verschillende programma's die leerlingen op de basisschool kunnen gebruiken bij het (leren) lezen en die in feite teksten kunnen voorlezen. Deze hulpmiddelen worden vaak ingezet bij leerlingen met dyslexie. Meestal wordt in deze programma's het woord dat voorgelezen wordt met een kleur gemarkeerd, zodat op deze manier de lezer gestimuleerd wordt om mee te lezen. Het is vaak ook mogelijk stukjes tekst over te slaan of te herlezen en de snelheid van het voorlezen aan te passen (voor een overzicht, zie: www.steunpuntdyslexie.nl).

Computerprogramma's voor kinderen waarbij spraak gebruikt wordt, kunnen in principe ook ingezet worden voor laaggeletterde en ongeletterde volwassenen, mits ze op verschillende punten aangepast worden. De meeste programma's om te leren lezen en spellen bijvoorbeeld, besteden aandacht aan onderliggende vaardigheden als fonologisch bewustzijn, visuele discriminatie, kennis van het alfabet en fonologisch decoderen (koppeling van letters of lettercombinaties aan klanken). Hoogstwaarschijnlijk is het trainen van deze vaardigheden bij volwassen laaggeletterde NT1-ers niet voor iedereen in dezelfde mate noodzakelijk en kunnen delen overgeslagen worden. Ook zullen het taalgebruik en de tekeningen in het programma aangepast moeten worden om ze geschikt te maken voor volwassenen.



Computerprogramma's die teksten hoorbaar maken met behulp van spraaksynthese kunnen ingezet worden bij het trainen van (beginnende) geletterdheid. Naast spraaksynthese ofwel tekst-naar-spraak-omzetting, is er nog een andere technologie, namelijk automatische spraakherkenning (ASH) ofwel spraak-naar-tekst-omzetting, die nuttig gebruikt kan worden bij het leren lezen. Voor zover wij weten zijn er echter in Nederland nog geen programma's waarbij de computer werkelijk 'luistert' naar de spraak van de leerder en hierop feedback geeft. Toch is dit wel mogelijk met de huidige taal- en spraaktechnologie.

Automatische spraakherkenning

Bij automatische spraakherkenning spreek je tegen de computer (in een microfoon) en de computer probeert te verstaan wat er gezegd is. Dit kan gebruikt worden om een tekst te dicteren: je spreekt in een microfoon en de woorden verschijnen op het scherm en worden opgeslagen in een bestand. Op deze manier kan een cursist terugzien wat hij gelezen heeft en ook of dit hetzelfde is als de oorspronkelijk tekst.

Gebruiker dicteert:

Wil je even boodschappen doen?

Tekst verschijnt op het scherm:

Wil je even boodschappen doen?

Met wat aanpassingen ten opzichte van een dicteerapparaat, kan automatische spraakherkenning ook gebruikt worden als 'digitale leesinstructeur': er staat een tekst op het scherm, je leest die voor en de computer controleert hoe dat voorlezen gaat. Hierbij kan een cursor op het scherm aangeven waar je bent in de tekst; als een woord voorgelezen is, springt de cursor naar het volgende woord (net als bij karaoke). Ook kan de 'digitale leesinstructeur' aangeven wanneer een woord niet correct uitgesproken is, of ingrijpen als hij merkt dat de leerling moeite heeft met het voorlezen van een woord. Dan kan bijvoorbeeld het woord voorgelezen worden, met spraaksynthese, waarna de leerling het opnieuw kan proberen.

Beginners leren lezen

Een mooi voorbeeld van een compleet programma voor ontluikende geletterdheid dat gebruik maakt van geavanceerde technologie is *Foundations to Literacy*, dat ontwikkeld is aan de Universiteit van Colorado in Boulder, door de onderzoeksgroep van professor R. Cole (<http://cslr.colorado.edu/begin-web/ftl/ftl.html>). Leesdeskundigen zijn het erover eens dat het, om goed te leren lezen, belangrijk is dat onderliggende vaardigheden verworven worden zoals: fonologisch bewustzijn, kennis van het alfabet, fonologisch decoderen, vloeïendheid (automatisering en expressief lezen), woordenschat en begrijpend lezen. *Foundations to Literacy* bevat de verschillende onderdelen om al deze basisvaardigheden te trainen en om technisch en begrijpend lezen te oefenen. Een belangrijk kenmerk van dit programma is dat er gebruik wordt gemaakt van een *Virtuele Tutor* of digitale leesinstructeur, Marni, die spreekt (door middel van opgenomen spraak) en tegelijkertijd haar hoofd en lippen beweegt en gezichtsuitdrukkingen maakt. Marni helpt de leerlingen, en geeft tips, instructies en feedback (zie figuur 1).

Het programma *Foundations to Literacy* bestaat uit drie componenten: een leeromgeving, oefeningen voor de basisvaardigheden en interactieve boeken.

De leeromgeving

De leeromgeving beheert het leerplan van elke leerling, neemt toetsen af en verwerkt de resultaten zodat het leerplan automatisch kan worden aangepast. De leerling krijgt positieve feedback en informatie over de gemaakte vorderingen. De leeromgeving bevat ook een interface voor docenten om leerlingen in te schrijven voor het programma, om hun vorderingen te bekijken en om vooruitgang te kunnen meten, ook op groepsniveau.

Nadat leerlingen zijn ingeschreven in het programma op basis van niveaubepalingen past het programma zich aan op basis van hun prestaties. De leerling kan ook kiezen om naar een hoger niveau te gaan, op hetzelfde niveau te blijven of naar een lager niveau te gaan, bijvoorbeeld voor remediëring.

O N D E R D E L O E P



Figuur 1 Voorbeeld van een oefening waarbij de leerling de letter moet aangeven die correspondeert met de klank waarmee het woord begint.



Figuur 2 De tutor spreekt een woord uit en de leerling moet het juiste woord aanklikken en niet een van de andere woorden die erop lijken.

Oefeningen voor de basisvaardigheden

Deze oefeningen zijn bedoeld om essentiële basisvaardigheden als fonologisch bewustzijn, kennis van het alfabet, klank-tekens koppeling en spelling te kunnen trainen. Het programma is opgebouwd uit verschillende activiteiten die bedoeld zijn om de onderliggende vaardigheden eerst sequentieel te oefenen en daarna intensief in context, om ze vervolgens te kunnen automatiseren.

Interactieve boeken

Het programma is ook aangevuld met zogenaamde interactieve boeken, die door docenten kunnen worden samengesteld afhankelijk van de vaardigheden die de leerling net geleerd heeft en die het mogelijk maken voor leerlingen om de verworven vaardigheden te consolideren. De leerling kan als het ware in interactie gaan met de Virtuele Tutor en dit kan op verschillende niveaus, afhankelijk van het niveau van de leerling (of cursist). Als de leerlingen meer woorden kennen, dan kunnen de interactieve boeken worden aangepast zodat deze meer woorden en meer onregelmatige woorden bevatten.

De Virtuele Tutor kan ook passages of zinnen uit een digitaal boek voorlezen en daarbij de juiste lip- tong- en kaakbewegingen en gezichtsuitdrukkingen maken. In deze boeken kunnen de leerlingen ook woorden en zinnen eerst beluisteren en vervolgens zelf voorlezen waarbij ze dan direct feedback kunnen krijgen op hun hardop lezen via automatische spraakherkenning. Verder is het ook mogelijk om begrijpend lezen te trainen en te toetsen via meerkeuzevragen.

Onderzoek heeft uitgewezen dat oefenen met dit programma door kinderen als heel prettig en leerzaam wordt ervaren en de resultaten van experimenten hebben aangetoond dat er ook veel vooruitgang geboekt kan worden (Wise e.a. te verschijnen).

Een leesinstructeur die luistert

Een ander succesvol voorbeeld van het inzetten van automatische spraakherkenning voor leesonderwijs is het project LISTEN (*Literacy Innovation that Speech Technology ENables*) dat al meer dan tien jaar wordt uitgevoerd aan de Carnegie Mellon University door professor Jack Mostow (www.cs.cmu.edu/~listen/). Het doel is het ontwikkelen van een automatische *reading tutor* die verhalen op het scherm toont en vervolgens als het ware luistert naar de leerlingen als ze aan het voorlezen zijn. De *reading tutor* grijpt in als een leerling fouten maakt, aarzelt of om hulp vraagt en reageert zoals een echte tutor zou doen, uiteraard rekening houdend met de beperkingen van de technologie. Ook dit systeem is uitvoerig getest en de onderzoeksresultaten laten zien dat trainen met dit systeem uiterst efficiënt is bij basisschoolleerlingen. Ook zijn er experimenten uitgevoerd met tweede-taal-leerders die met deze methode beter en sneller bleken te leren lezen in het Engels dan met de traditionele methode *Sustained Silent Reading* (http://en.wikipedia.org/wiki/Sustained_silent_reading).



Figuur 3 De tutor spreekt een woord uit en de leerling moet het woord correct spellen.

Een Nederlandse leesinstructeur

Ook in het Nederlandse taalgebied wordt nu onderzoek gedaan om te kijken in hoeverre automatische spraakherkenning en spraaksynthese ingezet kunnen worden om voorleeshulpmiddelen te ontwikkelen. Dit gebeurt onder andere aan de Katholieke Universiteit Leuven in het kader van het project SPACE, *SPeech Algorithms for Clinical and Educational Applications* (www.esat.kuleuven.be/psi/spraak/projects/SPACE/). Dit is een heel belangrijk project, want het ontwikkelen van toepassingen zoals voorleeshulpmiddelen vergt ook taalspecifieke kennis en dus ook taal-specifiek onderzoek. Verder zijn ook grote hoeveelheden taalkundige data nodig in de vorm van taaldatabanken en corpora om dergelijke systemen als het ware te kunnen 'trainen'. Dit soort materialen zijn intussen wel voorhanden voor het Nederlands. Het SPACE-project beoogt, net als de andere twee systemen, ook in eerste instantie het ontwikkelen van een *reading tutor* voor kinderen in het basisonderwijs, maar het is wel zo dat dezelfde technologie gebruikt zou kunnen worden om *reading tutors* voor volwassenen te ontwikkelen. Dus in feite moet het binnenkort mogelijk zijn om dergelijke toepassingen te ontwikkelen voor het Nederlands omdat de meeste ingrediënten dan beschikbaar zijn: de taalspecifieke data zijn al beschikbaar, de technologie wordt nu ontwikkeld en andere componenten die voor het Engels beschikbaar zijn kunnen gemakkelijk omgezet worden naar het Nederlands.



Figuur 4 Voorbeelden van digitale, interactieve boeken.

Didactische toepassingen

Toepassing van automatische spraakherkenning zou zowel voor NT1-cursisten als voor NT2-cursisten op uiterst efficiënte ingezet kunnen worden in het volwassenenonderwijs, in de eerste plaats bij beginnende lezers: om klanken aan tekens te koppelen en aan woorden, om klanken te herkennen, maar vooral om zelf op correcte wijze korte woorden (en letters) uit te spreken, zodanig dat de op Nederlands ingestelde computer, die klanken met een opgeslagen woord in verband kan brengen en kan zeggen of dat goed is. Fouten kunnen onzichtbaar blijven, maar leiden automatisch tot een nieuwe poging zonder dat iemand dat hoort, zelfs niet de docent. Niet alleen leesvaardigheid maar ook een correcte uitspraak worden op die manier systematisch en structureel geoefend.

In de tweede plaats kan dit programma toegepast worden voor meer gevorderde leerders om grotere stukken tekst correct te lezen, waarbij de computer de gemaakte fouten visueel laat verschijnen en de uitgesproken tekst herhaalt. Het gebruik van dergelijke programma's komt tegemoet aan de niveaoverschillen binnen een groep en aan de vraag naar materiaal om automatisering tot stand te brengen, voor zowel NT1 als NT2.

Literatuur

Wise, B., Cole, R., van Vuuren, S., Schwartz, S., Snyder, L., Ngampatipatpong, N., Tuantranont, J., & Pellom, B. (te verschijnen), *Learning to Read with a Virtual Tutor: Foundations Literacy*. In C. Kinzer & L. Verhoeven (eds.), *Interactive Literacy Education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.