

Converseren met een enkele schakelaar

Joris Verrips

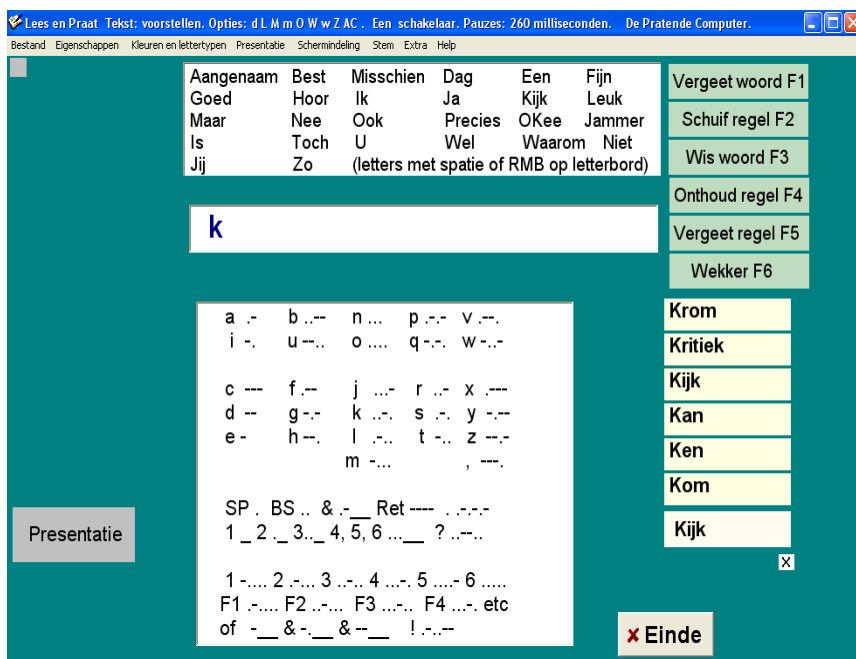
Tekst aanmaken en hoorbaar maken met een enkele schakelaar gaat vlot met het sprekende hulpmiddel Lees en Praat. Hoe het voelt er mee te converseren en hoeveel tijd het kost om dat te leren werd nagegaan door met twee sprekende computers te oefenen. De resultaten pleiten voor een vervolg met patiënten die met sprekende software converseren willen.

Inleiding

Communiceren met schakelaar(s) kan nut hebben voor een kleine groep lezende maar sprakeloze gehandicapten. Hierbij treedt een zogenaamd invoersnelheidsprobleem opⁱ. Om te onderzoeken of met schakelaars ook *geconverseerd* kan worden werd sprekende software ontworpen en geïmplementeerd die in de volgende paragraaf wordt beschreven. Om na te gaan hoe deze software met een enkele schakelaar bevalt, hoe het leerproces verloopt en hoe lang het leren ongeveer duurt werd samengewerkt met een gezonde proefpersoon. Bovendien werd een conversatie geregistreerd tussen de auteur met een enkele schakelaar en na lang oefenen terwijl de proefpersoon *de eerste letters schreef voor hij de woorden sprak* (dus hier *delsvhdws*) en staan we kort stil bij gebruik van hetzelfde hulpmiddel met andere invoertechnieken.

Beschrijving van het hulpmiddel Lees en Praat

In Figuur 1 zien we boven aan het scherm de lettermacro's 'a' = 'aangenaam', 'b' = 'best', 'c' = 'misschien' en zo verder tot 'x' = 'niet', 'y' = 'jij' en 'z' = 'zo'. Daaronder staat de invoerregel met 'k' en dáár weer onder zien we Alternatieve Code. Door kort en lang te klikken dan wel te pauzeren wordt hiermee het gehele alfabet geselecteerd alsmede cijfer- en functietoetsen. Elf groepjes verwante codes zijn toegekend aan elf groepjes letters, bijna allemaal groepjes opeenvolgende letters, en alle veel voorkomende letters hebben een korte code. SP of Spatie vereist één korte klik, 'a' vereist een korte klik gevolgd door een lange klikⁱⁱ, beiden vereisen vervolgens nog een pauze die hier 260 milliseconden (0.260 seconde) bedraagt. Als gebruikelijk bij op tekst gebaseerde hulpmiddelen wordt door spatie het laatste woord hoorbaar gemaakt en herhaalt Return de regel.



Figuur 1. Schermbeeld van Lees en Praat, sprekende software voor Windows die voor verschillende categorieën patiëntenⁱⁱⁱ geschikt lijkt. BS = BackSpace, SP = Spatie. . betekent korte klik, - betekent lange klik, en __ betekent *aangehouden* lange klik.

Rechts in Figuur 1 staat woordvoorspelling met een 'k', precies zes woorden. Het meest recent gebruikte woord dat begint met een 'k' staat bovenaan, kennelijk is dat nu 'krom'. Onder de woordvoorspelling staat de lettermacro horend bij 'k', het woord 'kijk'. Woorden kunnen zowel met een aangehouden klik geselecteerd worden als met een cijfercode. '.....' kiest nu 'kom', het zesde woord van boven. Dat kan ook met een aangehouden klik '.....' of met een aangehouden klik voorafgegaan dan wel gevolgd door enkele korte klikjes zoals '...__' of '.....'.

Voor geoefende gebruikers zijn woordmacro's beschikbaar zoals 'id' = 'inderdaad', 'jz' = 'jeetje zeg', 'gp' = 'geen probleem hoor', 'kn' = 'kan', 'wp' = 'wij praten met een computer' of 'zs' = 'zullen we stoppen'. Woordmacro's die beginnen met 'k' staan dan nog onder 'Kijk' en kunnen een heel specifieke functie hebben. Zij moeten wel geleerd worden, het kunnen er dus ook niet véél zijn. Figuur 2 toont een schermbeeld vlak vóór een 'r' wordt geïnterpreteerd en Figuur 3 een schermbeeld tijdens daaropvolgend selecteren met een aangehouden lange klik.



Figuur 2. Schermbeeld van woordvoorspelling ná 'k' en vlak vóór 'kr' met daaronder twee woordmacro's met een 'k'.



Figuur 3. Schermbeeld van de woordvoorspelling^{iv} ná selecteren van 'kr' en tijdens een aangehouden lange klik. Wanneer nu wordt losgelaten wordt na een pauze het woord 'Kritiek' geselecteerd en hoorbaar gemaakt.

Vraagstelling en criteria

Het is natuurlijk belangrijker wát je te zeggen hebt dan hoe snél dat met enig hulpmiddel mogelijk is. Dat wil zeggen, aannemende dat je communiceren kúnt. Het ligt al evenzeer voor de hand dat zowel familie als gebruikers begeleiding en steun nodig hebben en veel meer zorgen hebben dan communicatie. De vragen naar een optimaal hulpmiddel voor conversatie met schakelaars en naar de bijbehorende leerweg zijn daarmee echter niet beantwoord. En deze vragen klemmen in zoverre dat algemeen wordt aangenomen dat converseren met een enkele schakelaar door gehandicapten minstens een brug te ver is en een invoersnelheid van ruim bóven de dertig letters per minuut vereist, bijvoorbeeld vijftig.

In eerder onderzoek ontstond de indruk dat sprekende hulpmiddelen met minder functies dan Lees en Praat heeft voor converseren niet voldoen wanneer gezonde proefpersonen in zo een tempo iets willen

vertellen en contact willen houden. Dat is in het bijzonder moeilijk wanneer tekst met scannen wordt aangemaakt en geselecteerd^v en roept de vraag op wat dan *ten minste* nodig is^{vi}. We gaan er van uit dat converseren met een of meer schakelaar(s) een hulpmiddel vereist dat:

- in beperkte tijd en met beperkte inspanning geleerd wordt (1, 2),
- kan worden aangepast aan individuele behoeften en verschillende invoertechnieken ondersteunt (3),
- na oefenen door gemotiveerde gezonden minstens dertig letters per minuut presteert (4),
- op betaalbare en effectieve manier aan een bepaalde groep patiënten gebracht kan worden (5, 6),
- alsdan aansluit bij hún behoeften (7),
- waarbij we rekening houden met hún omgeving (8).

De eerste vier van deze criteria worden in het navolgende nagegaan en sluiten aan bij eerder onderzoek waarbij tekstinvoer met Alternatieve Code vrijwel vanaf het begin sneller blijkt dan verschillende vormen van scannen^{vii}. Om voldoende nauwkeurig te kunnen observeren en registreren beperken we ons daarbij tot één proefpersoon. De laatste vier vereisen patiënt gebonden werk waarbij het goed is te bedenken dat patiënten én instellingen heel andere belangen en heel andere prioriteiten^{viii} kunnen hebben dan Ondersteunde Communicatie, converseren of onderzoek.

Opzet

Open gesprekje met twee identieke sprekende computers en met een enkele schakelaar en één ervaren deelnemer vormen een goede leersituatie. Beide gesprekspartners ervaren dan dezelfde invoerbeperking en kunnen bovendien van elkaar de kunst afkijken en ervaringen delen. Dit wordt gecombineerd met op *beide* computers geleidelijk toenemende functionaliteit. De ervaring leert dat na een gesprekje van twintig minuten even gepauzeerd en gereflecteerd dient te worden en in leerfasen A - F2 worden telkens *drie* van zulke gesprekjes gedaan, gecombineerd met voorbespreken, nabespreken en theedrinken.

In fase A wordt de pauzetijd aangepast en leert de proefpersoon om de schakelaar te hanteren. Vervolgens komen coderen en lettermacro's aan de orde, fase B, voegen we woordvoorspelling toe in fase C, en dan ook woordmacro's, fase D. In fasen E1 en E2 krijgen communicatieve functies gericht aandacht, we zijn daar eerder niet aan toe. Omdat Lees en Praat ook bedoeld is voor spastici en voor mensen met neuromusculaire ziekten, die moeite kunnen hebben om schakelaars te bedienen, wordt in fasen F1 en F2 twee uur geconverseerd met een langere pauzetijd. Géén van deze fasen kunnen uitputtend worden genoemd, er zijn bijvoorbeeld meer dan tachtig woordmacro's beschikbaar en dezen aanpassen en leren ze zinnig te gebruiken vraagt veel tijd. Het leerproces wordt gevolgd doordat de software letters per minuut en dergelijke registreert en door na elk gesprekje Tabel 1 in te vullen en na te bespreken.

Geef steeds door een kruisje aan hoe het ging. 1 betekent helemaal niet, 6 betekent uitstekend.						
Vaardigheden	1	2	3	4	5	6
1 Hanteren van schakelaars						
2 Coderen						
3 Lettermacro's						
4 Woordvoorspelling						
5 Woordmacro's						
6 Luisteren						
7 Iets zeggen						
8 Contact houden						
9 Goede indruk maken						
10 Iets vertellen						
Opmerkingen						

Tabel 1. Score formulier. Vaardigheden 1 tot 5 dienen in die volgorde geoefend te worden, vaardigheden 6 tot 9 zijn geïnspireerd door onderzoek van Ervin Goffman en kennen eveneens een onderlinge afhankelijkheid. Vaardigheid 10 is bewust iets ruimer geformuleerd dan vaardigheid 7.

Fase		Leerdoelen
A	Alleen schakelaars	Pauzetijd stabiel en alle codes lukken.
B	Coderen en lettermacro's	De meeste codes en macro's kunnen blind.
C	En woordvoorspelling	Indruk woordvoorspelling en macro's zinvol te gebruiken.
D	En woordmacro's	Indruk alle mechanismen te begrijpen.
E1		Bevredigende gesprekjes.
E2		Indruk vaardigheden 1 tot 5 te beheersen en aan vaardigheden 6 tot 10 toe te komen.
F1 F2	Idem, maar de pauzetijd werd verlengd tot 500 milliseconden	Bevredigende gesprekjes.

Tabel 2. Fasering van het leerproces in A - F2.

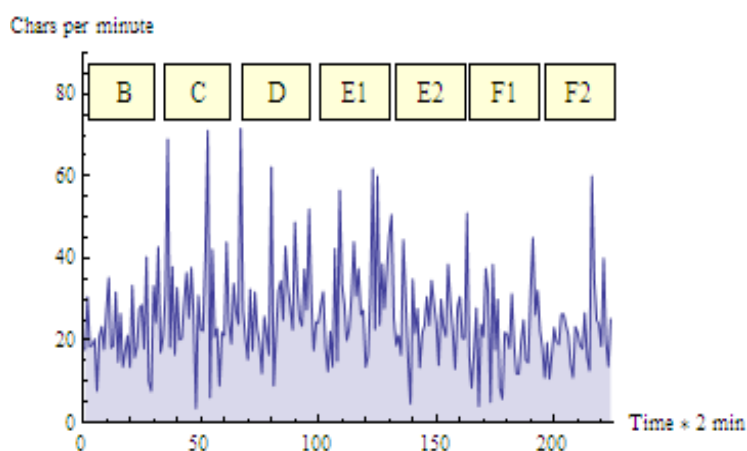
Hypothesen

Bovenstaande opzet heeft als doel het leerproces in kaart te brengen maar zou daarnaast best de navolgende hypothesen kunnen bevestigen:

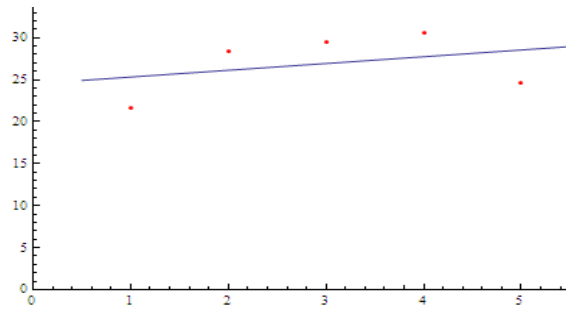
- I met twee sprekende computers bediend door één schakelaar zijn open gesprekjes mogelijk.
- II de invoersnelheid van FV stijgt.
- III de gemiddelde score van de vaardigheden uit Tabel 1 stijgt.

Resultaten

Proefpersoon FV is werkzaam als ondersteuner computergebruik en heeft een technische achtergrond als programmeur. Hij tekende een toestemmingsverklaring voor het gebruik van zijn gegevens in onderzoek en had tevoren ongeveer vier uur hands-on kopieertaken gedaan met een enkele schakelaar in combinatie met woordvoorspelling. Hij deed bovendien een uur open conversaties met twee sprekende computers, een enkele schakelaar, lettermacro's en woordvoorspelling, een en ander werd verslagen in Verrips, 2013. Hij had niet de tijd gekregen om Alternatieve Code blind en vlot te leren gebruiken. We begonnen dus met fase B en registreerden invoersnelheid en Tabel 1. De pauzetijd was 250 milliseconden en werd in fasen F1 en F2 naar 500 milliseconden gebracht. Figuur 4 toont het verloop van de invoersnelheid in de tijd, deze punten zijn niet *exact* gemeten^{ix}. Figuur 5 toont dezelfde gegevens geclusterd per fase B (1) tot en met E2 (5) en gecombineerd met een lineair model.

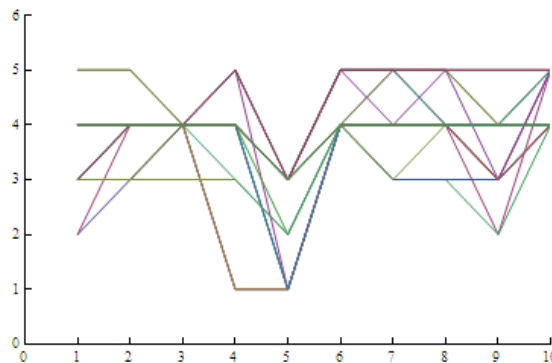


Figuur 4. Invoersnelheid van FV in de tijd.

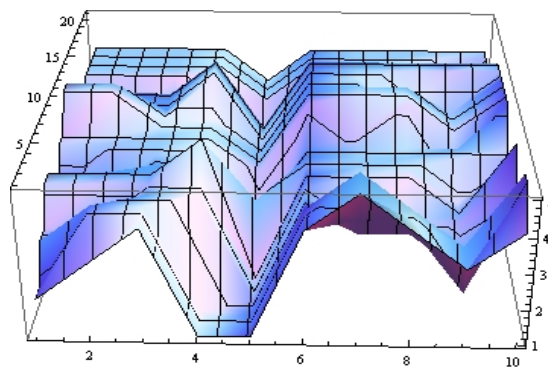


Figuur 5. Gemiddelde invoersnelheden van FV als functie van uren oefentijd t met het lineaire model invoersnelheid = $0.8 t + 24.6$.

We schatten op basis van het model in Figuur 5 in deze fase van het leerproces een toename van de invoersnelheid van 0.8 letter per minuut voor ongeveer één uur langer oefenen^x. Figuur 6 toont scores met vaardigheden 1 tot 10 geordend van links naar rechts. Elke twintig minuten werd een lijntje geregistreerd in de verwachting dat latere lijntjes boven eerdere lijntjes liggen, een verwachting die ook uitkomt. We merken op dat de scores op vaardigheden 1, 5 en 9 veel spreiding kennen en dat deze vaardigheden kennelijk niet voor zichzelf spreken. Tabel 3 geeft in de tweede kolom opmerkingen weer van FV en in de derde kolom zijn gemiddelde scores van zeven groepjes van telkens drie lijntjes.



Figuur 6a. Deels overlappende scores van FV op vaardigheden 1 tot 10 uit Tabel 1. Elk lijntje stelt een ander gesprek voor.



Figuur 6b. Idem aan Figuur 6a, met eerdere gesprekken vooraan en latere meer naar achteren afgebeeld.

Fase	Opmerkingen	Gemiddelde scores van drie sessies
B	Nog steeds moeite met de letters P, Q, S. Moeite me in korte zinnen uit te drukken. Met moeite meer fouten.	3,2
C	Conversatie loopt vooral goed door ervaring van Joris. Anders hanteren van de schakelaar helpt wel. Prettige conversatie!	3,4
D	Woordmacro's vereisen ervaring, voor gevorderden. Echt het idee dat ik mijn ei kwijt kan. Herhalen (met Return) helpt bij beurtwisseling. Ben nog wel langzaam.	3,7
E1	Even inkomen dan gaat het beter. Gesprek gaat beter, vooral gaat beter een goede indruk te maken.	4,3
E2	Coderen meer uit het hoofd. Zekerder gevoel. Deze schakelaar is toch niet ideaal. Het gaat beter maar ik wil toch nog meer oefenen.	4,3
F1	Nogal wennen met langere pauzes, minder leuk en in het begin vermoeiend.	3,6
F2	Prettig gesprek, beetje langzaam. Ken en gebruik nog weinig woordmacro's. Zelfs in dit lage tempo is het leuk om te doen, al is het moeilijk om te zeggen waaróm precies.	3,9

Tabel 3. Opmerkingen en scores van FV op het formulier.

Tabel 4 tenslotte toont gesproken lengtes en gemiddelde scores, ook van de auteur, die als proefleider én als gespreksgenoot optrad.

Fase	Tijdsduur hands-on	FV gesproken lengte	FV gemiddelde spreek-snelheid	JV gesproken lengte	JV, gemiddelde spreek-snelheid	Gemiddelde gezamenlijke snelheid in letters per minuut
B	60'	842	22	1172	31	$(842+1172)/60 = 34$
C	63'	999	28	1670	43	42
D	69'	1198	30	1557	46	40
E1	71'	1043	31	1749	43	39
E2	65'	848	25	1687	47	39
F1	66'	788	22	1337	32	32
F2	69'	830	22	1285	34	31

Tabel 4. Gesproken lengtes.

Tabel 4 toont een tijdsduur van 463 minuten hands-on converseren met een schakelaar en daar hoort nog circa 90 minuten bij van voorafgaand onderzoek. Individuele gemiddelde spreesnelheden kunnen niet *exact* gemeten worden omdat soms beide proefpersonen tegelijk tekst inklikken, door beurtgedrag en doordat de machine na stoppen van spreken een marge neemt, van tien seconden. Ze werden gebruikt in Figuur 5, de laatste kolom van Tabel 4 is wel exact.

We ervoeren beiden lettermacro's en woordvoorspelling als nuttig, prettig en voldoende en dit was ook onze indruk van het hulpmiddel als geheel en eigenlijk in elke fase^{xi}. Wel viel op dat FV veel méér naar het scherm keek dan JV, bijvoorbeeld om te verifiëren dat een bepaalde code een bepaalde letter betekent, of om al na de eerste letter de lijst met woordvoorspelling te scannen. JV deed dit meestal pas na de derde letter en herhaalde ook wel eens een recent woord met een aangehouden streepje en zónder naar het scherm te kijken.

Bespreking

De hypothesen worden alle drie bevestigd, al stijgt de gemiddelde invoersnelheid van FV amper. Hij wil meer oefenen en geeft pas na E2 spontaan aan dat het coderen minder aandacht vraagt. Alhoewel zijn scores op Tabel 1 stijgen^{xiii} en hij ook werkelijk tevreden is haalt hij bij lange na niet de invoersnelheid of de hoeveelheid tekst van JV, die meer geoeft heeft en die Alternatieve Code vlot hanteert. We zien geen duidelijke versnelling bij aanbieden van méér invoerversnelling Kennelijk is ondanks alle experimenten nog maar een klein deel van FV's leercurve in kaart gebracht en/of is Lees en Praat voor hem best ambitieus. En vrijwel zeker kan hij aanzienlijk sneller leren encoderen indien hij aanzienlijk meer tijd nemen zou.

Dit alles stemt overeen met de literatuur over Ondersteunde Communicatie, die stelt dat véél geoeft moet worden. Het stemt ook goed overeen met eerder onderzoek van de auteur waarbij nog een tiental proefpersonen was betrokken en telkens Lees en Praat en aanverwante hulpmiddelen goed leerbaar bleken indien voldoende tijd werd genomen. Hypothese I wordt ruimschoots bevestigd, omdat eenentwintig bevredigende conversaties werden geregistreerd en Lees en Praat kennelijk al in de leerfase bruikbaar is. Voortgezet oefenen met (verschillende) gezonde proefpersonen zou deze bewering zekerder kunnen maken en zou ook licht kunnen werpen op vragen als welke woordmacro's nut hebben en hoe het leerproces *precies* verloopt. Echt *nodig* lijkt dit niet.

Een conversatie na láng oefenen

De auteur oefende tientallen uren zowel met kopieertaken als in open conversaties en zowel met een als met twee schakelaars. Zijn invoersnelheid bij kopieertaken met een enkele schakelaar en uitsluitend Alternatieve Code is boven de dertig letters per minuut^{xiii} en hij kent zowel de lettermacro's als vele woordmacro's uit het hoofd. Om een indruk te krijgen van de werkzaamheid van Lees en Praat in open conversatie met een gesprekspartner *die de eerste letters schreef voor hij de woorden sprak* (dus *ddelsvhdws* voor het laatste zinsdeel), werd drie kwartier geconverseerd. Het gesprek verliep vlot en prettig, in totaal schreef FV 267 letters, sprak dus 267 woorden, en sprak JV 293 woorden. Samen spraken FV en JV 267+293 = 560 woorden in 45 minuten, circa 12.5 woord per minuut. Uit Tabel 5 leren we dat JV 33 minuten aan het woord is geweest en dus een spreesnelheid had van ongeveer $293/33 = 9$ woorden per minuut. De spreesnelheid van FV moet dus ongeveer $267/(45-33) = 22$ woorden per minuut hebben bedragen en was daarmee voor gesproken taal aan de lage kant.

```

Log data Write Easy

1669 spoken length
293 words
1134 chars chosen

    0 LMB Left Mouse Button
2287 RMB right Mouse Button
856 dit to dash
 84 Sustained Dashes
163 total length Sustained Dashes

    1 Keystrokes
 58 Backspaces

133 Macros
778 Total macro length
284 of total macro length were wordmacros
 89 Predicted words accepted
573 Length of predicted words

1995 Total active time in seconds
 33 Total time in minutes
822 Time in seconds inactive periods of >= 10 seconds
    (inaccurate)

860 Total number of pauses
  1 Number of real sessions

Characters per minute: 50.195
Clicks per character:  1.370

Begin date and time: 25-2-2013 16:17:26
End date and time: 25-2-2013 17:02:35

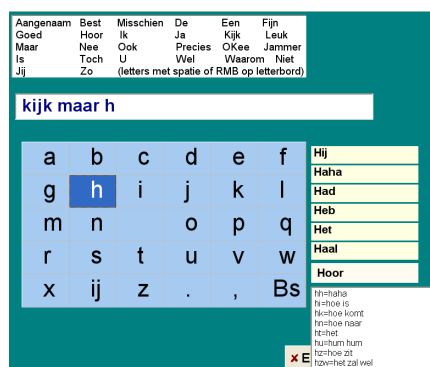
```

Tabel 5. Geredigeerde logfile van een conversatie door JV met een enkele schakelaar die 45 minuten duurde.

In Tabel 5 is de totale macro lengte van 778 *groter* dan de totale lengte van woordvoorspelling van 573 die weer *groter* is dan de lengte van de gewoon ingeklikte tekst, $1669 - 778 - 573 = 318$. Het aantal klikjes per letter van 1.37 weerspiegelt dat, zouden we geen invoerversnellingen gebruiken dan ligt dat getal met Alternatieve Code rond de 2.8 klikjes per letter en met (aangepaste) Morse Code rond de 2.5^{xiv}. We concluderen dat JV na lang oefenen vaardig is in converseren met een enkele schakelaar.

Gebruik met een andere invoertechniek dan schakelaars

Figuur 7 toont Lees en Praat met een alfabetisch geordende matrix die met de vinger op een touchscreen, met de muis, headmouse, headstick, mouthstick of met oogblikbesturing kan worden bediend, en trouwens ook met een toetsenbord.



Figuur 7. Lees en Praat met alfabet, twee soorten macro's én woordvoorspelling na aanwijzen van de letter h en klik, ofwel 'h<klik>'.

Figuur 7 toont het schermbeeld na kiezen van 'k m h' met 'k<klik> <klik>m<klik> <klik>h<klik>' dan wel met 'k<dubbelklik>m<dubbelklik>h<klik>'. Dubbele klikjes selecteren een aangewezen letter *en* een spatie. Wanneer in Figuur 7 een dubbele klik op de 'h' wordt gegeven selecteert het systeem daarom 'h', plakt dat aan de letter 'h' die al in de invoerregel staat, en vertaalt bijna onmiddellijk 'hh' in de woordmacro 'haha' die natuurlijk ook hoorbaar wordt gemaakt. Doen we dat nog eens dan selecteert het systeem wederom 'h' en vertaalt dit nu in de lettermacro 'hoor'. Er staat dan dus 'kijk maar haha hoor' in de invoerregel. De woordvoorspelling kan ook met aangehouden klikjes op het alfabet in Figuur 7 worden bediend^{xv}. Samenvattend ziet het er naar uit dat Lees en Praat met verschillende invoertechnieken conversatie ondersteunen kan en lijkt het, ten koste van telkens weer nieuwe inspanningen, telkens weer verder te kunnen worden aangepast^{xvi}.

Samenvatting

Door één gezonde proefpersoon en door de auteur werd geconverseerd met twee sprekende computers, een enkele schakelaar en Alternatieve Code in combinatie met lettermacro's, woordmacro's en woordvoorspelling. Deze conversaties verliepen naar ons oordeel bevredigend. We besteedden ongeveer acht uur tijd hands-on, dit lijkt érg kort ten opzichte van goed verdedigbare service, en we voerden in die tijd eenentwintig gesprekjes van minstens twintig minuten per stuk. De auteur behaalt in open conversaties invoersnelheden van meer dan vijftig letters per minuut met een enkele schakelaar en het onderzochte hulpmiddel kan ook anders dan met schakelaars gebruikt worden.

Conclusie

Alles bij elkaar genomen pleiten deze resultaten voor een vervolg met patiënten die met sprekende software converseren willen in een instelling die daar tenminste morele steun aan geven kan.

English abstract *WriteEasy is speaking software designed for conversation with switches that is also accessible by keyboard and by mouse. Besides Alternative Code it offers character macros, word macros and a rather special implementation of word prediction. It was tested with two speaking computers operated by an able-bodied test subject and the author; a single switch and almost eight hours hands-on of successful open conversations, alternated by listing comments on simple forms that were discussed. Also a conversation was logged by the author while the test subject wrote first characters of spoken words (or wfcosw) and access with other input techniques is discussed. An English abstract including yet another experiment is www.depratendecomputer.nl/ervaringen2.pdf.*

De **auteur** werd opgeleid als huisarts en als leraar wiskunde en houdt zich bijna uitsluitend bezig met sprekende software en met Ondersteunde Communicatie, onder andere met NAH-patiënten bij de Osiragroep te Amsterdam. Mail: j.verrips@planet.nl. Website: www.depratendecomputer.nl.

Bias Omdat de auteur zijn eigen software onderzocht is onderzoekers bias te verwachten.

Dank aan Frank Voorhuis, een ideale proefpersoon, voor zijn vele inspanningen. En aan lunchroom Hannibal te Amsterdam voor de gastvrije ontvangst en voor de uitstekende catering.

Figuren Figuur 4, Figuur 5 en Figuur 6 werden gemaakt met Wolfram's Mathematica.

Referenties

Algemeen zie: <http://www.communicationmatters.org.uk/page/what-is-aac>

Details zie:

Verrips, J. 2013 www.depratendecomputer.nl/SteppedQuarteringandAlternativeCode.pdf

Verrips, J. 2011 www.depratendecomputer.nl/literatuurstudie.pdf

Steun Kort samengevat was geen materiële steun te vinden. Verschillende verzoeken om steun aan de Phelps Stichting voor het spastische kind werden zonder nadere argumentatie afgewezen, bij navraag met verwijzing naar anoniem blijvende adviseurs en een opmerking over 'nieuwe technieken'. Wat langer geleden argumenteerde de HersenStichting dat institutionele inbedding verkregen moet worden vóór een subsidieaanvraag in behandeling kan worden genomen. Verschillende instellingen lijken niet in

praktische toepassing geïnteresseerd of argumenteren dat zij 'eigen onderzoek doen in het kader van onze eigen onderzoekslijn', de formulering is van het KennisCentrum Revalidatiegeneeskunde van het LUMC. Het netwerk 'Innovatie in de Revalidatie' is alleen toegankelijk voor mensen 'die binnen de revalidatie werkzaam zijn'. Distributeurs vragen, terecht, 'hoe is hier iets mee te verdienen' en contacten binnen de zorg en binnen de universitaire wereld leverden alleen morele steun op.

Video's Een groot aantal korte video's van betrekkelijk lage kwaliteit is beschikbaar op www.depratendecomputer.nl/somevideos.htm en op www.depratendecomputer.nl/results.htm.

- i Dit woord wordt in verschillende betekenissen gebruikt, hier dat een gesprek voor alle deelnemers bijna onmogelijk is als op elk woord lang gewacht moet worden.
- ii Met twee schakelaars uiteraard Links Rechts Pauze en met drie schakelaars Links Rechts Derde. Er is met drie toets Morse Code of drie toets Alternatieve Code geen pauze nodig en dat kan belangrijk zijn voor spastici, die op de meest onvoorspelbare momenten onwillekeurige bewegingen kunnen maken.
- iii Omdat het ook met een toetsenbord of met een muis bediend kan worden lijkt het geschikt voor mensen met ernstige dysarthrie, voor mensen met progressieve neurologische ziektebeelden, voor sommige spastici en voor sommige mensen met motorische afasie.
- iv Na recente woorden met 'kr' staan nu twee frequente woorden die met 'k' beginnen en die een 'r' bevatten en daaronder overige woorden die met 'kr' beginnen en voor zover daar plaats voor is. Indien dat kan wordt nog aangevuld met overige woorden die met 'k' beginnen en een 'r' bevatten. Dit om zowel recente als frequente woorden met weinig aanslagen te kunnen selecteren. Woordvoorspelling levert in het algemeen géén snelheidswinst op en maar weinig minder spelfouten, misschien met uitzondering van het herhalen van recent gebruikte lange woorden en eigennamen voor wie met een bepaalde variant van woordvoorspelling heeft leren omgaan.
- v De snelheid van invoer met schakelaars door scannen is in de praktijk meestal onder de tien letters per minuut. Dit komt omdat scannen veel visuele aandacht vereist en soms ook veel klikjes per letter. Er vindt dan wel incidentele communicatie plaats en soms kan met tevoren aangemaakte en opgeslagen tekst iets verteld worden. Converseren is met zo een tempo haast niet te doen omdat het bijna niet lukt de aandacht bij het gesprek te houden. Communicatie met eigen familie en met bekende hulpverleners is minder veeleisend dan met vreemden en daarom volstaat incidentele communicatie soms wél. Andere invoertechnieken zoals oogblikbesturing zijn duurder maar ook sneller, en zijn -helaas- niet voor iedereen geschikt. Er is overigens ook een groep spastici die eigenlijk geen enkele schakelaar bedienen kan. De meeste spastici kunnen niet of zeer slecht lezen en zijn daarom op andere typen communicatie middelen aangewezen en/of op low tech.
- vi Omdat zowel hanteren van schakelaars, als woordvoorspelling, als allerlei typen macro's, als converseren zelf veel aandacht vragen, is de vraag naar wat met deze techniek *praktisch mogelijk is* daarmee nog niet beantwoord. We zullen ook na maximaal oefenen maar een deel van alle mogelijkheden van woordvoorspelling en macro's benutten en onze 'performance' zal zich ergens tussen het minimaal nodige en het maximaal mogelijke in bevinden. Dit verschijnsel, dat het altijd ook anders en dat het vaak ook beter kan, lijkt wel eigen aan elke taalproductie, en doet denken aan de zogenaamde insluitstelling in de wiskunde. Oefenen blijkt wel degelijk effect te hebben, en er zijn gehandicapten die met Morse Code en woordvoorspelling communiceren en die er bovendien hun gehele computer mee bedienen (zie www.Tandem.com en www.Westest.com). Lees en Praat is toch slechts een *lokaal* maximum van de totale ontwerpruimte en andere ontwerpcriteria leiden tot andere oplossingen. Gekke toepassingen van Alternatieve Code zijn er al legio, zoals op een draagbare telefoon, integreren met Minspeak combineren met omgevingsbediening of eenvoudige spiektechniek.
- vii Zie Verrips, 2011, Verrips, 2012 en Verrips, 2013. Hieruit volgt natuurlijk *niet* dat met scannen, gecombineerd met woordvoorspelling, lettermacro's en woordmacro's in het geheel *geen* gesprek mogelijk zou zijn.
- viii Zoals inspraak, zeggenschap en uitstapjes.
- ix Bij spreekpauzes langer dan tien seconden registreert de software tijd noch gesproken letters. Daarom representeren veel punten in Figuur 4 de gemiddelde spreesnelheid over perioden van minder dan twee minuten en zijn sommige waarden iets te laag, door frequente beurtwisseling. Anderzijds kan het ook voorkomen dat een spreekbeurt met een lang woord begint en een te hoge invoersnelheid wordt geregistreerd doordat tijdens inklikken van een woord, maar vóór het hoorbaar wordt gemaakt, al een registratie plaatsvond. Enkele hoge registraties met die achtergrond werden daarom uit de resultaten verwijderd.
- x Met reserve want er wordt wel erg veel tegelijk geleerd en geoefend, zowel van het gebruikers interface als van het converseren.
- xi De literatuur geeft aan dat onder de dertig letters per minuut eigenlijk geen gesprek meer mogelijk is, dit lijkt met een symmetrische handicap iets minder te kunnen zijn.
- xii Het aantal klikjes per letter (CPC) van FV daalt ook. Dit was in fase B 2.74, C 1.87, D 1.74, E1 1.76, E2 2.22, F1 1.51 en F2 1.52.
- xiii De literatuur op gebied van Morse Code in Ondersteunde Communicatie zoals King, 2000, geeft aanwijzingen dat door lang voortgezet oefenen zijn invoersnelheid gemeten in aantal letters per minuut nog aanzienlijk stijgen kan. Encoderen wordt op de langere duur geheel automatisch en verloopt dan op woordniveau of hoger waarbij net als bij blind typen een uitvoerbuffer ontstaat, gebruikers kunnen niet *onmiddellijk* stoppen. Het wereldrecord Morse Code uit 1936 staat met *72 woorden* per minuut op naam van McEllroy, een man die ook wereldkampioen sneltypen was en die zijn eigen schakelaars maakte. Kennelijk is encoderen een heel krachtige techniek.
- xiv We berekenen het frequentie gewogen aantal klikjes per letter eenvoudig met het inproduct tussen lijsten met klikjes per letter en met frequenties van letters. Aangepaste Morse Code vraagt waarschijnlijk wat meer leertijd maar kan in Lees en Praat wel gebruikt worden en is op de lange duur met twee schakelaars mogelijk een fractie sneller. Met een schakelaar wordt géén verschil verwacht omdat, mede afhankelijk van het aantal BackSpaces, de frequentie gewogen code lengte vrijwel gelijk is. Bij code lengte wordt voor een streep drie geteld, voor een stip één en voor een pauze twee.
- xv Hiertoe wordt de schakelaar aan de *rechter* muisknop verbonden. Het kortst mogelijke lang aangehouden klikje ' _ ' leidt dan tot selecteren en hoorbaar maken van 'hij '.

xvi Zo kunnen bizarre varianten van zinsvoorspelling worden toegevoegd aan woordvoorspelling. 'Voorrang-voor-letters-na-spatie' verzorgt bijvoorbeeld dat een string als 'jez' zowel 'Jezus redt ' doet suggereren, op basis van 'linker-substring-eerst' als 'Je zult je eigen moeder bedoelen ', omdat zowel 'j' als 'e' als 'z' vóórkomen, en weinig méér. In het laboratorium lijkt dat voor wie lezen kan woordmacro's vrijwel overbodig te maken. Praktisch nut van dergelijke technieken op zoek naar een toepassing, al lijken ze nog zo fraai, staat niet tevoren vast. In de zorg komt dit door de leefsituatie van gehandicapten, door moeilijk te begrenzen ontwikkelwerk én doordat het nog niet meevalt een overzichtelijke en nuttige verzameling herbruikbare teksten aan te maken. Al is opgeslagen tekst fascinerend, het is niet makkelijk schaalbaar. In de commerciële wereld ligt het anders. Voetnoot van oktober 2013.