

Virtual Reality in de therapie

Martijn Schuemie, Charles van der Mast
Technische Universiteit Delft
c.a.p.g.vandermast@ewi.tudelft.nl
Mekelweg 4
2628 CD, Delft

Samenvatting

Het is mogelijk om mensen met behulp van Virtual Reality (VR) te behandelen voor psychologische afwijkingen zoals fobieën en angststoornissen. In dit artikel wordt eerst beschreven wat VR precies is, waarna mogelijke toepassingen binnen de psychologie aan bod komen. Er wordt specifiek aandacht besteed aan de mogelijkheid om fobieën te behandelen met behulp van VR. Hier wordt momenteel onderzoek naar verricht op de Technische Universiteit Delft in nauwe samenwerking met de Universiteit van Amsterdam. Te verwachten is dat in de nabije toekomst de technologie geschikt zal zijn voor toepassing in de dagelijkse praktijk van de therapeut.

Inleiding

Virtual Reality (VR) is een technologie die het mogelijk maakt om mensen de illusie te geven dat ze op een andere locatie zijn dan werkelijk het geval is. VR kan een waardevol gereedschap zijn in de handen van psychologen. Het doel van dit artikel is therapeuten en onderzoekers attent te maken op de mogelijkheden van deze technologie. Hiervoor is het ten eerste noodzakelijk dat bekend is wat VR precies inhoudt. Vervolgens zal in dit artikel stil worden gestaan bij de mogelijkheden om VR toe te passen in de therapie en de voordelen die dit biedt. Verder zal het onderzoek aan de Technische Universiteit Delft (TU Delft) en de Universiteit van Amsterdam (UvA) met betrekking tot het behandelen van fobieën aan bod komen, gevolgd door een korte blik op de toekomst.

Virtual Reality

Gebruik van VR heeft meestal als doel de illusie op te wekken dat de gebruiker zich in een andere, door een computer gegenereerde omgeving bevindt in plaats van de werkelijke omgeving. Hiervoor ontvangt de gebruiker stimuli via meerdere zintuigen, zoals zicht, gehoor en soms ook tast en reukvermogen. Daarnaast biedt VR de gebruiker de mogelijkheid om interactie te hebben met deze computer gegenereerde 'virtuele' wereld via verschillende invoerapparaten, zoals een joystick, toetsenbord of muis, maar vaak ook via meer geavanceerde vormen van interactie zoals spraakherkenning.

Er zijn verschillende vormen van VR. De drie meest gebruikte zijn: Desktop VR, Head Mounted Displays en Computer Aided Virtual Environments.

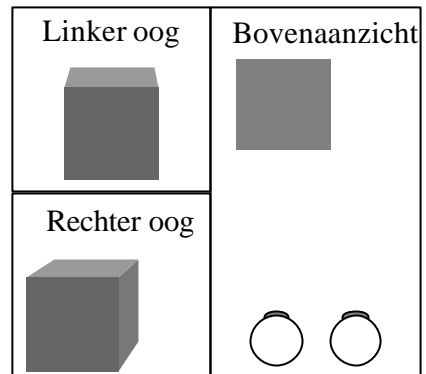
Desktop VR

Hierbij wordt de drie-dimensionale wereld weergegeven op een gewone computer monitor. Met behulp van speciale 'shutterglasses' is het mogelijk om de beelden stereoscopisch te presenteren. Stereoscopie wil zeggen dat beide ogen een anders beeld te zien krijgen Zoals afgebeeld in figuur 1 gebeurt dit in de werkelijkheid ook. De hersenen combineren deze twee beelden tot één drie-dimensionaal beeld, waardoor de gebruiker een gevoel van diepte krijgt.

Head Mounted Display (HMD)

Een HMD is een soort helm of bril die de gebruiker op moet zetten. In de helm bevinden zich twee beeldschermjes die het beeld aan de ogen presenteren. Ook hier wordt gebruik gemaakt van stereoscopie. Hiernaast is in de HMD ook een koptelefoon verwerkt zodat de gebruiker de virtuele wereld niet alleen kan zien maar ook kan horen.

Een HMD is ook uitgerust met 'headtracking', dit wil zeggen dat de computer via een sensor de positie en rotatie van de HMD bepaalt en aan de hand daarvan de beelden aanpast. Dit is afgebeeld in figuren 2a, 2b, 3a en 3b.



Figuur 1: Stereoscopie is gebaseerd op het feit dat normaal gesproken ieder oog een net iets ander beeld ziet.



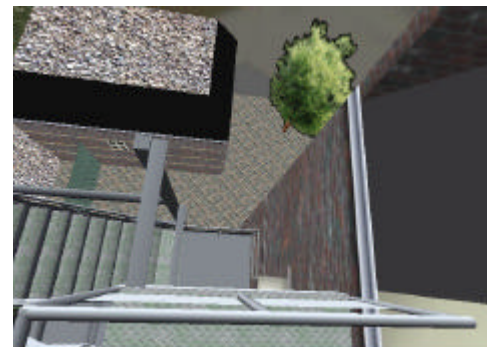
Figuur 2a: de computer registreert dat de gebruiker naar voren kijkt



Figuur 2b: de gebruiker ziet een beeld wat overeenkomt met zijn kijkrichting



Figuur 3a: de computer registreert dat de gebruiker naar beneden kijkt en over de railing heen hangt



Figuur 3b: de gebruiker kijkt ook in de virtuele wereld over de railing

Computer Aided Virtual Environment (CAVE)

Een CAVE is een kubusvormige kamer waarbij op enkele muren en de vloer een beeld van de virtuele wereld wordt geprojecteerd. Net als bij Desktop VR kan ook hier door middel van shutterglasses beelden aan worden geboden in stereoscopie. Met behulp van headtracking zorgt de computer ervoor dat de gebruiker de virtuele wereld altijd vanuit het juiste perspectief ziet. Een CAVE is momenteel nog een zeer kostbaar systeem, maar waarschijnlijk zal door de continue daling van prijzen van computer -apparatuur deze technologie binnenkort beter betaalbaar worden.

Virtual reality in therapie

De eerste toepassing van VR in psychologische therapie die uitgetoet is behandeling van hoogtevrees¹ (zie figuur 4). In 1994 werd in Atlanta aangetoond dat behandeling in VR leidde tot een vermindering van de fobie. Dit onderzoek werd voortgezet door onderzoeksgroepen over de gehele wereld, waarbij behandelingen getest werden voor onder andere claustrofobie², vlieg angst³ en spinnen angst⁴ (zie figuur 5). De fobie-behandeling vonden plaats middels exposure therapie. Hierbij wordt de patiënt geconfronteerd met de stimuli die zij vrezen, waarbij de angst geleidelijk af zal nemen.

Hiernaast is onderzoek verricht naar andere therapeutische toepassingen van VR. Zo is VR onder andere al experimenteel gebruikt voor het verlichten van pijn tijdens het verschonen van brandwonden. Door de patiënten af te leiden met de VR waren zij zich minder bewust van de pijn.

Ook op het gebied van posttraumatisch stress bij Vietnam veteranen zijn veelbelovende resultaten geboekt⁵. De patiënten werden hierbij blootgesteld aan een vlucht in een virtuele helikopter over de bossen van Vietnam.

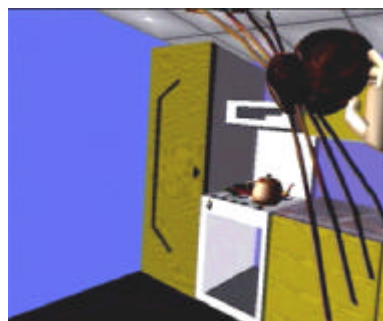
Momenteel wordt ook onderzoek verricht naar het toepassen van VR voor diagnose en behandeling van aandachtstoornissen⁶. Diagnose van bijvoorbeeld ADHD is momenteel zeer moeilijk. Met behulp van VR kan een compleet gecontroleerde omgeving worden aangeboden waarin de hoeveelheid afleiding precies kan worden bepaald en gereproduceerd, waardoor het gedrag van patiënten beter te vergelijken is.

De voordelen van behandeling in VR zijn duidelijk:

- *Tijdsbesparing.* De therapeut hoeft voor exposure-behandeling niet naar een specifieke locatie te reizen.
- *Privacy.* De patiënt kan in de privacy van het kantoor van de therapeut worden behandeld.
- *Meer situaties beschikbaar.* De therapeut kan de beschikking hebben over een breed scala aan situaties in de vorm van virtuele omgevingen. Ook situaties die normaal moeilijk of kostbaar te bereiken zijn, zoals een vliegtuig voor behandeling van vlieg angst, liggen binnen handbereik.
- *Meer controle.* De therapeut heeft volledige controle over de stimuli die de patiënt ontvangt. Bijvoorbeeld het weer, hoogte, aantal spinnen en taxi-tijd voor het vliegtuig kunnen door de therapeut aangepast worden.
- *Veiliger.* Mocht een patiënt in paniek raken dan is het veilige kantoor van de therapeut met één druk op de knop bereikt.
- *Drempel verlagend.* Patiënten voelen minder weerzin tegen een behandeling in VR dan tegen een behandeling in de werkelijkheid en zullen daarom eerder aan een behandeling beginnen.
- *Fysiologische metingen.* Omdat de patiënt binnen het kantoor blijft kunnen fysiologische metingen worden verricht zoals hartslag metingen die de therapeut kunnen helpen bij de behandeling.



Figuur 4: hoogtevrees behandeling in Atlanta. Uitzicht uit een virtuele glazen lift



Figuur 5: virtuele wereld voor de behandeling van spinnen angst

Fobiebehandeling in Virtual Reality

De Technische Universiteit Delft (TU Delft) en de Universiteit van Amsterdam (UvA) onderzoeken op dit moment de toepassing van VR in de behandeling van fobieën. Hierbij richt de UvA zich vooral op de effectiviteit van de behandeling. De TU Delft richt zich op de mens-machine interactie in dergelijke computer-systemen. Het doel is VR-fobie behandeling te ontwikkelen tot een volwaardig gereedschap dat past in de dagelijkse praktijk van de therapeut.

Als eerste is gekeken naar een behandeling voor hoogtevrees, aangezien dit een van de meest eenvoudige fobieën is. De opstelling die voor dit onderzoek wordt gebruikt is weergegeven in figuur 6. De patiënt neemt plaats binnen de railing en zet de HMD op. De beelden die in de HMD worden geprojecteerd zijn ook te zien op de beeldschermen voor de therapeut. De therapeut kan een keuze maken uit verschillende werelden, zoals een brandtrap, de roltrappen in het winkelcentrum Magna Plaza in Amsterdam of het dakterras van een zeven-verdiepingen-hoog gebouw van de UvA.

Door middel van een joystick kan de therapeut de patiënt door de virtuele wereld bewegen. Tevens kan door het intoetsen van een cijfer op het toetsenbord de patiënt automatisch naar een van tevoren geprogrammeerde locatie verplaatst worden.

De therapie is een vorm van graduele exposure, waarbij de patiënt geleidelijk aan steeds engere situaties wordt blootgesteld, waarbij de angst uiteindelijk af zal nemen door habituatie⁷.

Patiënten die behandeld worden vertonen dezelfde reacties als wanneer ze met echte hoogtes geconfronteerd worden: ze beginnen te zweten, krijgen trillende knieën en grijpen krampachtig de railing vast.

Een nadeel van het gebruik van VR is dat sommige mensen na minstens 25 minuten behandeling last krijgen van een verschijnsel wat 'simulator sickness' wordt genoemd; als gevolg van kleine verschillen tussen echte en virtuele waarneming krijgt de patiënt op den duur last van misselijkheid en draaierigheid. Door de patiënten na 25 minuten een korte pauze te laten houden kan dit opgelost worden.

Nu er veel ervaring en kennis is opgedaan op het gebied van hoogtevreesbehandelingen zullen er ook andere, meer klinisch relevante fobieën aan bod komen. Tevens zal de nadruk worden gelegd op de aansluiting van het systeem op de dagelijkse manier van werken van therapeuten in het veld.



Figuur 6: VR behandel opstelling. Linksachter is de railing te zien waarbinnen de patiënt plaats neemt. Rechts zijn de beeldschermen waarop de therapeut de beweging van de patiënt in de virtuele wereld kan volgen.

De toekomst

Tot voor kort klonk het idee van behandeling in VR nog als science fiction. Door verdergaand onderzoek op dit gebied en toenemende computer-capaciteit tegen dalende prijzen zal deze behandelingsvorm echter in de nabije toekomst als een realistisch alternatief of minstens als aanvulling worden gerekend voor de huidige methoden. Onderzoek aan de TU Delft en de UvA is erop gericht het computer-systeem te laten aansluiten bij de behoeften van therapeuten en patiënten. Dit zal ertoe leiden dat therapeuten de apparatuur zelfstandig kunnen bedienen zonder uitgebreide ondersteuning van technici.

Verwacht kan worden dat met VR meer patiënten met ongeveer gelijke kwaliteit behandeld kunnen worden maar niet beter; de centrale rol de therapeut blijft onmisbaar. Wel kan verwacht worden dat we meer inzicht krijgen in de stappen tijdens de behandeling die het succes bepalen. Ook kan een behandeling gemakkelijk worden vastgelegd voor analyse door de therapeut. Ook is het mogelijk dat de therapeut zelf voor elke behandelingssessie de virtuele wereld enigszins aanpast aan de eigenschappen van de patiënt, b.v. door de bewegingssnelheid iets te verhogen of te verlagen, door de belichting iets te wijzigen of de geluidswaargave aan te passen. Met VR heeft de therapeut een instrument in handen waarmee de aard van de behandeling afgestemd kan worden op de omstandigheden van de patiënt.

Dank

De auteurs willen met nadruk vermelden dat het beschreven researchproject interdisciplinair is opgezet met belangrijke bijdrage van P. Emmelkamp en M. Krijn van de UvA en E. Jansen van de TU Delft.

Voor de meeste recente informatie over ons onderzoeksproject verwijzen wij naar onze webpagina: <http://graphics.tudelft.nl/~vrphobia> [type het teken ~ (tilde) erbij! Gecontroleerd december 2003]

Literatuur referenties

1. Effectiveness of Computer-Generated (Virtual Reality) Graded Exposure in the Treatment of Acrophobia, Hodges, L. Kooper, R. North, M.M. Opdyke, D. Rothbaum, B.O. Williford, J.S. *American Journal of Psychiatry*, 152, april, 1995
2. Virtual Reality Treatment of Claustropobia, Alcaniz , M. Banos , R.M. Botella, C. Perpina, C., Rey, A. Villa, H., *Behaviour Research & Therapy*, vol. 36, no. 2, pp. 239-246, Februari, 1998
3. Virtual Reality exposure therapy in the treatment of fear of flying: a case report, Chorofas , D.N. Hodges, L. Kessler, G.D. Opdyke, D. Watson, B.A. *Behaviour Research & Therapy*, vol. 34, 1996
4. Virtual Reality and Tactile Augmentation in the treatment of spider phobia: a case report, Carlin, Hoffman, Weghorst, *Behaviour Research & Therapy*, vol.35, pp. 153-158, 1997
5. Virtual Reality Exposure Therapy for PTSD Vietnam Veterans: A Case Study, Rothbaum, B.O., Hodges, L., Alarcon, R., Ready, D., Shahar, F., Graap, K., Pair, J., Hebert, J., Gotz, D., Wills, B., Baltzell, D., *Journal of Traumatic Stress*, vol.12, no.2, pp.263-271, 1999
6. The Virtual Classroom: A Virtual Reality Environment for the Assessment and Rehabilitation of Attention Deficits, Rizzo, A.A. , Buckwalter, J.G., Bowerly, T., van der Zaag, C., Humphrey, L., Neumann, U., Chua, C. , Kyriakakis, C. , Van Rooyen, A. , Sisemore, D., *Cyberpsychology and Behavior*, vol.3, no.3, pp. 483-501, 2000
7. Theo K. Bouman, Agnes Scholing, Paul M. G. Emmelkamp, *Anxiety Disorders : A Practitioner's Guide*, John Wiley & Sons, 1992