

# Beleven met een machine

Virtual reality hoeft niet duur te zijn. Met een pc, spiegel, speciale bril en webcams ben je al een eind op weg.

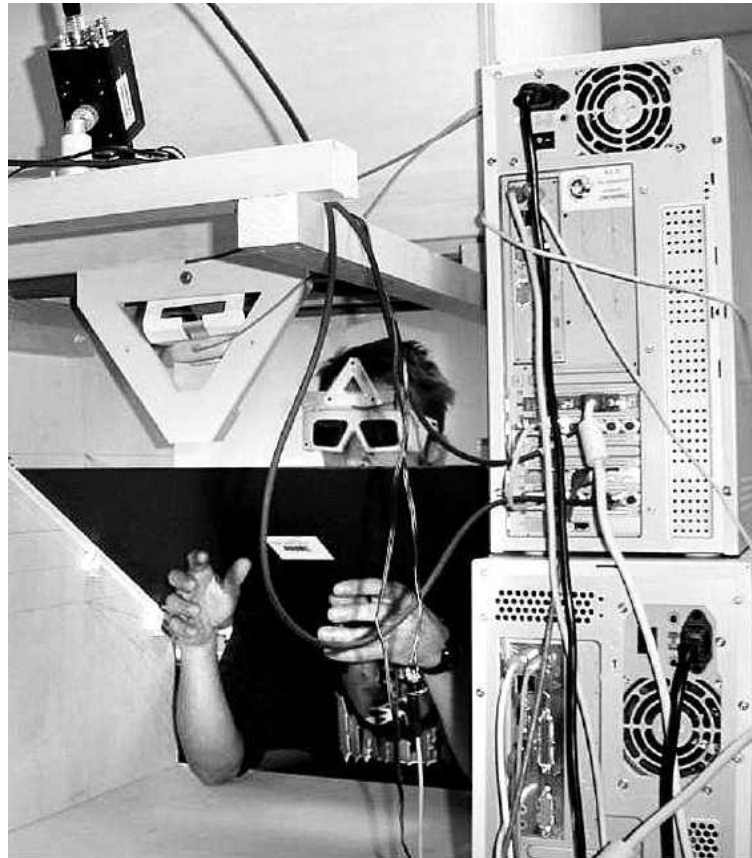
Door HENK KLOMP

Computerwerkplekken zijn met eenvoudige middelen om te bouwen tot een soort belevensmachines. In deze low budget belevensmachine kun je, als ware je de schepper zelf, een sterrenstelsel in je hand houden, reizen door een menselijk lichaam of levensgroot voor je zien hoe de piepkleine 'machientjes' in een cel, zoals eiwitten en enzymen, het leven op gang houden. Recentelijk hebben studenten en onderzoekers in Eindhoven en Amsterdam de eerste belevensmachines in gebruik genomen. „Het is net of je een molecuul in je hand hebt, echt overdonderend”, vertelt Arjan Kok van de Technische Universiteit in Eindhoven, „terwijl je in het echt met een kubus zit te spelen.”

De onderzoekers gebruiken de belevensmachines om lastig voor te stellen voorwerpen, zoals lange in elkaar gewikkelde moleculen, een nieuw ontwerp motor of delen van het lichaam te bestuderen. Robert van Liere van het Centrum voor Wiskunde en Informatica in Amsterdam, een van de bedenkers van de belevensmachine, bouwde het apparaat oorspronkelijk om het wetenschappelijk onderzoek mee te versnellen. „Sommige biologen zweren erbij”, aldus Van Liere. „Als deze onderzoekers bijvoorbeeld een eiwit driedimensionaal voor zich zien, dan begrijpen ze soms meteen de functie ervan in het lichaam.”

Prof. Roel van Driel van de Universiteit van Amsterdam bestudeert in de machine hoe DNA zich in de cel opvouwt. „Dat is een zeer complex proces. Bij elkaar is een streng DNA wel drie meter lang, maar dat zit samengepakt in een celkern van minder dan een miljoenste meter. Die vouwing kunnen we levensgroot voor ons zien. En dan blijkt dat de intuïties die je had vaak niet opgaan.”

Toepassingen van de belevensmachine zijn er ook in de gezondheidszorg, bij het stellen van diagnoses op grond van scans, in ontwerp bureaus voor *computer aided design*, en in de spelletjesindustrie. „In principe kan de computer, met de juiste software, in een ruimte



Een machine voor realistische belevissen

van ongeveer 80 bij 80 bij 80 centimeter alle voorwerpen voor je tevoorschijn toveren. Van sterrenstelsel tot molecuul. Maar eventueel dus ook grafische omgevingen zoals in vecht- en schietspelletjes of bij het spel Tetris. Je kunt hierin bewegen door eenvoudig met een poppetje te bewegen. Bij Tetris zou je de vallende blokken met je handen kunnen draaien. Die wisselwerking is veel natuurlijker dan met een muis of joystick.”

De machine kan zulke realistische 'belevissen' scheppen doordat hij naadloos aansluit op de hand-oogcoördinatie die de mens van nature ingebakken heeft gekregen. Jonge kinderen spenderen uren aan het krijgen van een goede hand-oogcoördinatie: ze pakken, draaien, bekijken en smijten voorwerpen weg. Ook volwassenen hebben nog de neiging om voorwerpen voor zich te pakken, bewegen, draaien en bestuderen. In de

belevensmachine, door de uitvinders 'personal space station' genoemd, lijken voorwerpen zich recht voor je op een tafel te bevinden. De eerste neiging is ze op te pakken en ermee te bewegen.

De machine is op een bureau geplaatst, waar je achter gaat zitten. Je kijkt met een bril op via een spiegel in de kast naar een monitor, die horizontaal bovenin de kast hangt. De spiegel hangt schuin op schouderhoogte voor je. Het spiegelbeeld bevindt zich achter die spiegel, dus op tafel, recht voor je. De bril heeft links en rechts klepjes, die zich voortdurend openen en sluiten. Je hersenen zien hierdoor voor je op het bureau reële driedimensionale voorwerpen. Afwisselend geeft de monitor namelijk een beeld voor het rechter en voor het linkeroog, 60 keer per seconde. De glazen in de bril laten steeds het beeld voor het ene oog wel, en voor het andere niet door. Zo krijgen je ogen twee net iets verschillende beelden, die je grijze hersenmassa interpreteert als een driedimensionale visuele ervaring.

Onder de spiegel heb je je handen vrij. Daar bevinden zich echte voorwerpen: een dobbelsteen, een pen en een ronde schijf. Terwijl je die in je hand houdt, denken je hersenen dat je aan dingen zit die je voor je ziet. „Je kunt niet echt aan een spiegelbeeld zitten, natuurlijk”, aldus Van Liere. „En je voelt het voorwerp ook niet in je hand. Maar we zijn goed in staat de illusie op te wekken. Camera's houden je bewegingen met de echte voorwerpen in de gaten. De computer past hierop de beelden aan.” Vreemd genoeg schijnen je hersenen niet zo op de vorm van de voorwerpen te letten. Verplaats je een blok, dan is het dus net alsof je een sterrenstelsel verplaatst. „Hoe de hersenen precies de visuele en sensatieve informatie met elkaar in verband brengen is nog niet bekend”, aldus Van Liere.

Op bewegingen met je handen of met je hoofd, die met webcams in de gaten worden gehouden, reageert de computer al binnen een twintigste van een seconde. Dat is nauwelijks merkbaar voor je hersenen.

Momenteel zijn de onderzoekers hun 3D-versies van een media-player en muisbesturingsprogramma aan het perfectioneren. „Vrijwel alle formaten 3D medische scans kan onze software al aan. Maar hoe makkelijker de software, hoe meer gebruikers het systeem zullen gaan toepassen.”