

Japanse hersenonderzoekers leren van robots

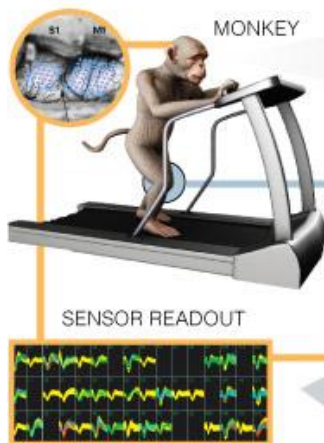
Daan Archer – 4-6-2009

(Continued from Part 1)

Moving by Thought

On Thursday, scientists used a monkey in North Carolina to control a robot in Japan.

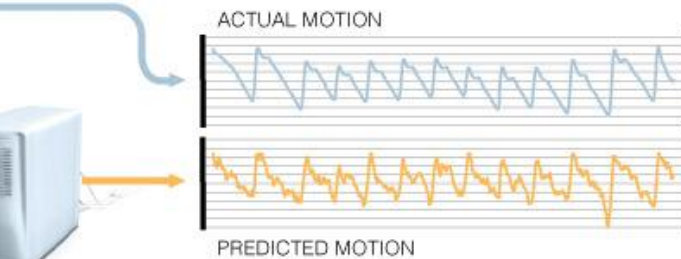
1 A 12-pound monkey named Idoya was trained to walk upright on a treadmill.



2 Electrodes implanted in her brain monitored the activity of 250 to 300 neurons.



5 The monkey watched the robot over a video link, and was rewarded when she made the robot walk. After an hour the monkey's treadmill was switched off, but her brain continued to control the robot, which continued walking.



3 The brain signals were processed and used to predict the monkey's leg movements, with 90 percent accuracy.

4 Data was transmitted over a high-speed Internet connection from North Carolina to a robot in Kyoto, Japan.



Source: Miguel Nicolelis, Department of Neurobiology, Duke University

THE NEW YORK

Figuur 3. Een aap loopt op een lopende band in de Verenigde Staten. De robot in Kyoto doet de de beweging na. Samenwerking tussen Duke University en ATR. (Bron: Duke University en New York Times, 2008)

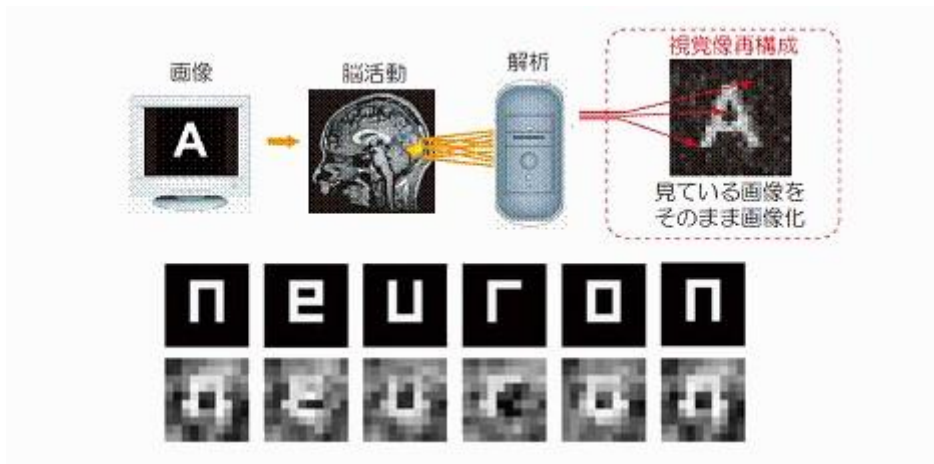
Mobiele BMI

Naast zijn onderzoeksactiviteiten adviseert Kawato de Japanse overheid op het gebied van hersenonderzoek en robotica. Inmiddels is hij door MEXT benoemd tot projectleider van het huidige vijfjarige BMI-overheidsprogramma (7). Vorig jaar, tijdens het eerste projectjaar, ontving het programma 13 miljoen euro en dit jaar 18 miljoen euro. Binnen dit programma werkt Kawato samen met enkele Japanse universiteiten en wederom Shimadzu. Kawato: "We gaan nu een stap verder en plaatsen we zogenaamde ECoG-sensoren tussen de schedel en het brein van

patiënten. Via een draadloze verbinding verzenden de sensoren de geregistreerde informatie naar een draagbaar, mobiel systeem dat iemand op de heup kan dragen. De sensoren krijgen stroom via inductie.” Als alles volgens plan verloopt dan is het mobiele systeem geschikt om neurale activiteit van patiënten te onderzoeken tijdens bewegingen. Dan kan de technologie ingezet worden voor analyse bij rehabilitatie van bijvoorbeeld verloren motorische functies, en wellicht zelfs als middel tijdens revalidatie. “Momenteel is de techniek al geïmplantéerd bij tien tot twintig patiënten in Osaka. De eerste resultaten zijn erg hoopvol. De sensoren registreren verschillende motorfuncties zoals elleboog bewegingen en papier–steen–schaar met een precisie van negentig procent. Over vier jaar, aan het eind van het project, hopen we de techniek vervolmaakt te hebben.” Een andere mogelijke toepassing kan zijn om een verlamde hand, arm of been te activeren door middel van een kunstmatige prothese die over de ledemaat heen gaat of het vervangt. Zowel Kawato en Ikuta hopen dat de technologie, nu nog in ontwikkeling, na gebleken succes binnen tien jaar van het onderzoekstraject naar daadwerkelijke toepassing kan gaan. Hiervoor is het echter noodzakelijk om het publiek in een vroeg stadium te informeren en bij het onderzoek te betrekken. Kawato: “Binnen het project hebben we twee hoogleraren in de ethiek aangesteld die zich bezig houden met de neuro–ethische aspecten van dit onderzoek en BMI in het algemeen. Belangrijk is dat we aan het publiek uitleggen wat we doen en waarom. Sinds de aanvang een jaar geleden hebben we al zes televisie–interviews gegeven.” Met trots vertelde Kawato dat dit het eerste technisch–wetenschappelijke onderzoek in Japan is waarbij ethici zo nauw betrokken zijn.

Toekomst

Duidelijk is dat we pas aan het begin staan van BMI–toepassingen voor de aap, de robot en de mens. De toekomst van BMI is sterk afhankelijk van de verdere technologische ontwikkelingen. Onderzoek van de afgelopen jaren maakt het mogelijk om meer en meer te lezen uit het brein, zoals visuele waarneming van letters maar ook simpele gedachten. Een latere stap is analyse van gevoelens, bewustzijn en gecompliceerde emotionele condities. Tevens is het interessant te zien hoe nauw de industrie betrokken blijft. Honda, Shimadzu en ATR zijn in Japan in ieder geval niet de enige. Toyota onderzoekt samen met het RIKEN Brain Science Institute hoe BMI de mens bij kan staan bij simpele taken. Zoals concurrent Honda onderzoekt Toyota mogelijkheden voor ondermeer het openen van deuren. Voor Honda en Shimadzu was de BMI–presentatie van Asimo in ieder geval een succes. De presentatie vond plaats op 31 maart 2009, de laatste dag van het Japanse fiscale jaar. Kort na de eerste berichten in de pers stegen de aandelen van Honda en Shimadzu. Dit in tegenstelling tot die van concurrenten Toyota en Nissan.



Figuur 4. Na training op het gehele alfabet kunnen onderzoekers van ATR enkel door hersenactivatie zien naar welke letter een proefpersoon op dat moment kijkt. BMI-scanner was fMRI. (Bron: ATR, 2008)

Bronnen en meer informatie

1. ATR: <http://www.cns.atr.jp/indexE.html>
2. Honda Asimo: <http://asimo.honda.com/>
2. Asimo BMI video: <http://world.honda.com/news/2009/c090331Brain-Machine-Interface-Technology/video/>
3. EEG: <http://en.wikipedia.org/wiki/Eeg>
4. NIRS: http://en.wikipedia.org/wiki/Near_infrared_spectroscopy
5. RIKEN BSI: <http://www.brain.riken.jp/>
6. fMRI: http://en.wikipedia.org/wiki/Functional_magnetic_resonance_imaging
7. MEXT Brainprogram: <http://brainprogram.mext.go.jp/> (Japans)