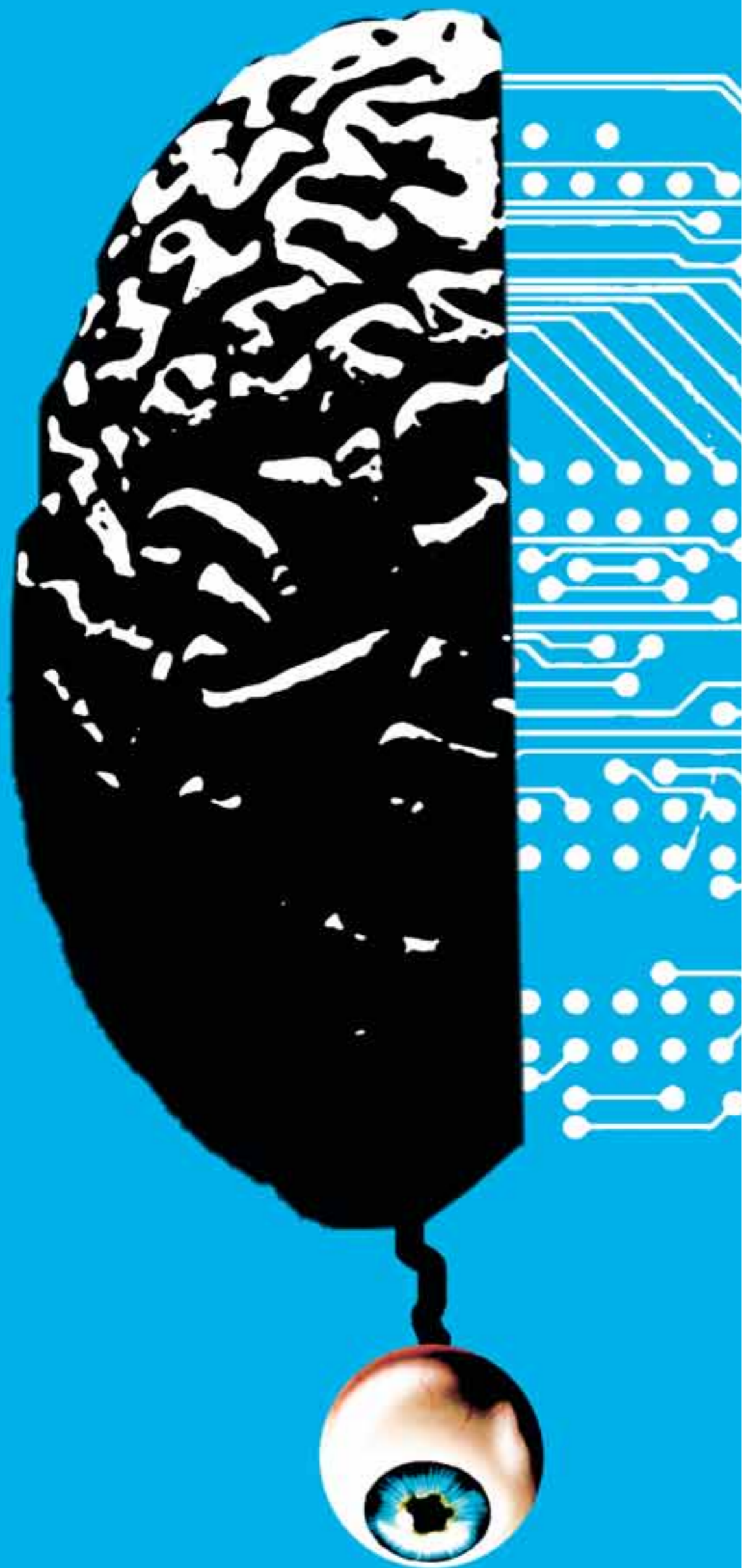


Når hjernen er en komponent i computeren



Signaler fra hjernen kan nu måles med millisekunders præcision. Ved at koble hjernen til en computer via elektroder bliver både sikkerheden og sygdomsbekæmpelsen forbedret. Og arbejdet kan gøres fire gange så hurtigt.

RASMUS STRØYER

Forskellen på den menneskelige hjerne og computeren er stor. Computeren er logisk, kalkulerende og matematisk fungerende – og det foregår med en skræmmende hastighed. Hjernen derimod er mere komplekst tænkende, fortolkende og forstående. Et væld af neuroner i hjernen arbejder sammen, på kryds og på tværs. Hjernen genkender ting, måske langsommere end en computer, men mere sikkert. En pistol er nu engang en pistol, om vi så ser den fra siden, oven, neden, gemt halvt væk, om den er stor, lille, sort eller hvid. Hjernen genkender i en grad, det ikke er muligt for en computer at matche.

Men hvem eller hvad er bedst? Mennesket eller computeren? Hver har sine forcer, og det svarer til at sammenligne æbler og bananer. Men hvorfor ikke kombinere menneske og computer, så man udnytter de respektive fordele for at komme skridtet videre.

Netop i disse år begynder kombinationen af hjerne og computer at gøre ting, som vi hidtil ikke har set mage. Der er intet trylleri eller tankelæsning i det. Det handler om teknologi, hjernekræft og forskningspenge.

På Columbia University i New York har en gruppe forskere fået fornyet succes med at bruge hjernen som en komponent i computere for at udnytte dens særlige egenskaber. Foreløbig forestiller de sig, at det kan bruges til sikkerhedstjek i lufthavne. Viser det sig at blive en succes, kan kombinationen hjerne-computer udvides en lang række andre steder.

Hjernen registrerer mere, end du ved

I laboratorierne på Columbia University arbejder de med såkaldte EEG-målinger. EEG-apparater måler den elektriske aktivitet i hjernen, når den arbejder. Målingen foregår ved at sætte et antal elektroder fast på hovedet af en forsøgsperson. Elektroderne bliver så forbundet til en computer, som registrerer og afkoder signalerne. Og så begynder forskerne at vise forsøgspersonen billeder – mange billeder – hurtigt efter hinanden.

Forsøgspersonerne ved, at de skal kigge efter ting, der er anderledes. Elementer eller motiver i enkelte billeder, der får dem til at stikke ud fra de andre. Når man bag efter spørger forsøgspersonerne, hvilke billeder der stak ud, kan de til nød nævne nogle stykker. Men går man uden om forsøgspersonernes egen opfattelse og alene ser på, hvad elektroder og computere har aflæst i deres hjerner, bliver svarene meget mere præcise.

»Øjet og vores hjerne kan genkende objekterne, selv om position og lys ændrer sig. Det kan man ikke lære en computer. Men øjet er meget langsommere end computeren. Så vi bruger signalet direkte fra hjernen til at opfatte reaktionen«, fortæller Lucas Parra, lektor ved Columbia og forskningsleder på projektet.

Forskerne fra Columbia udnytter, at hjernen er utrolig god til at opfatte og sortere data. Hvis man måler strømmen af informationer, der transporteres af synsnerven fra øjnene, er den meget stor. Men vi registrerer ikke bevidst, alt hvad øjnene ser. Så ville vores hjerner skulle bruge alt for meget energi på det. Så hjernen sorterer hårdt i de data, der kommer fra øjnene. Kan man sætte ind det rette sted i processen og måle hjernens aktivitet, vil man kunne trække informationer ud af den proces. Og det er præcis, hvad forskerne fra Columbia gør.

»Vi undersøger, hvordan hjernen behandler informationer, og hvilken rolle timing spiller. EEG-målinger er så præcise, at det kan måle reaktionerne ned i millisekunder. Vi ser dagligt mange billeder. Med dette apparat kan måle, hvordan hjernen sorterer eller skelner mellem de forskellige billeder. Man kan tydeligt aflæse, hvordan hjernen opfatter forskellige billeder, og det sker hurtigere, end vi selv opfatter med øjet, og med en uhyggelig præcision. Vi effektiviserer i gennemsnit genkendelsen med 400 procent«, siger Lucas Parra, der for nylig besøgte DTU for at præsentere gruppens arbejde.

Mere effektivt bagagetjek

Det nye i deres resultater er, at de har kunnet tidsfastsætte signalerne fra hjernen. Når forsøgspersonerne ser et billede, kommer reaktionen i hjernen 200 millisekunder efter. Forskerne har udsat for-

søgspersoner for hundrede billeder, som er passeret forbi øjnene med høj hastighed. Inden da har forsøgspersonen som sagt fået at vide, at der på nogle af billederne vil være motiver, som skiller sig ud fra de andre. Forsøgspersonernes hjerner reagerer specielt på netop de billeder, og det viser sig på computeren. Computeren sorterer herefter billederne, efter hvordan hjernen har reageret. De nye resultater er Lucas Parra kommet til Danmark og DTU for at dele, men hvordan kan den teknik bruges i praksis?

»Lad mig give et eksempel. Store firmaer undersøger, hvordan man kan gøre bagagetjek i lufthavnen mere effektive. Vores ide er, at du har erfarne folk siddende og skanne alle billeder fra bagagekontrollen fra hele lufthavnen. Billederne vil passere dem meget hurtigere, end man ville gøre normalt. Men hver gang, de ser en pistol, vil hjernen reagere, og det viser sig ved et udsving på apparatet. Vi kan præcist definere, hvornår signalet viser sig, så man med det samme kan finde det billede frem, som var skyld i udsvinget. På den måde er det en uhyre effektiv måde at screene bagage på. De vil se hundredtusinder af billeder hver dag og kan opdage genstande, de andre ikke fanger. Og når man samtidig kan gøre det så meget hurtigere, er der også økonomiske gevinster«, siger Lucas Parra.

De vil se hundredvis af billeder hver dag og kan opdage genstande, de andre ikke fanger
Lucas Parra, lektor Columbia University

ter noget. Leder du efter den lille dreng, er det ham, du reagerer på, og er det en ældre kvinde, finder du hende«.

Hvad med det omvendte tilfælde, hvor man ikke ser nogen af de ting, man leder efter. Vil hjernen så reagere på noget andet?

»Nej. En person skal se noget, der åbenlyst skiller sig ud, ellers kan vi ikke registrere noget udsving og derfor ingen særlige signaler. Det har også vist sig, at hvis der er for mange, lad os sige pistoler, så ser du ikke nogen særlig reaktion, fordi det bliver for 'normalt«, forklarer Lucas Parra.

På vej i lufthavne

Endnu er EEG ikke blevet brugt i lufthavne til bagagetjek, men ifølge Lucas Parra handler det om kort tid. I hvert fald overvejer flere amerikanske virksomheder det seriøst, fortæller han. Men forskningen i hjernens signaler har altid været omgivet med en vis mystik, fascination og skepsis. I USA blev militæret for nylig anklaget for at ville bruge EEG-målinger til at overvåge menige amerikanere. Det skabte stor debat, og det førte til, at flere forskningshold blev midlertidigt lukket ned. Forskningen er åbnet igen, men muligheden for at overvåge store mængder af data på kort tid på effektiv vis kan dog ikke udelukke debatten om Big Brother-samfundet.

Vil det ikke være perfekt for overvågnings-samfundet?

»Hver gang du bedriver forskning og udvikler nyt, har du et medansvar over for, hvordan det for eksempel kan bruges. Det kan være positivt i forhold til sundhedsforskningen, men det kan også bruges af 'de onde'. Jeg mener ikke, at videnskab er neutral, så der vil altid være risiko for, at nogle vil bruge den med dårlige hensigter for øje. Men jeg er faktisk ikke så bekymret for det. Hvis du skal have et pålideligt signal, du kan læse og måle på med EEG, skal forsøget designes meget specifikt. Vi kan ikke læse ubevidste signaler i hjernen. Vi kan ikke læse noget, som personen ikke bevidst ved, eller vedkommende ikke ønsker at kommunikere. Jeg kan ikke læse dine tanker.

Første gang i 1924

Ideen om at bruge elektroder til at måle hjernens aktivitet er ikke ny. Første gang,

TEKNIK BILLEDER AF HJERNEN

EEG står for elektroencefalogram. Det er en måde at måle hjernens aktivitet på. Teknologien måler de elektriske ladninger, der udløses af hjernecellernes arbejde.

EEG var den første måde at måle direkte på hjernens aktivitet. Teknologien blev afprøvet første gang i 1924. Siden er der kommet flere til. Blandt de vigtigste er: PET-skanning: PET står for Positron Emissions Tomography. Personen, der skal undersøges, får indsprøjet et meget mildt radioaktivt stof, der er koblet til molekyler, der samler sig i det væv, man vil undersøge. En skanner kan opfatte den radioaktive stråling og skabe billeder. I hjerneforskning er PET-skanninger især gode til at vise, hvor aktive de enkelte områder af hjernen er.

MRI-skanning: MRI står for Magnetic Interference Imaging. Radiobølger bruges til at danne meget præcise billeder af hjernen. En videreudvikling af teknikken, fMRI (funktionel MRI) kan danne små film af, hvilke områder i hjernen der bliver aktive over tid. Det bruges typisk til at teste hjernens reaktioner på f.eks. billeder.

CAT-skanning: CAT står for Computed Axial Tomography. Teknikken bruger røntgenstråler fra fælder vinkler til at danne et billede af hjernen. Bruges ofte til hurtigt at vurdere omfanget af en hjerne-skade f.eks. efter en ulykke.

et menneske i videnskabens navn fik sat elektroder i hjernen, var tilbage i 1924. Dengang satte den tyske forsker Hans Berger sølvkabler ind under skalpen på sine forsøgspersoner. Teknologien har selvfølgelig udviklet sig, men det var Bergers arbejde, der lagde kimen til diagnosticeringen af sygdommen epilepsi.

»Resultaterne fra målingerne på en person med epilepsi er meget tydelige. Der vil være nogle stejle udfald på kurven, som bevis på epilepsi. Derefter ved du, hvordan du skal behandle dem«, fortæller Lucas Parra.

EEG er i dag blevet suppleret med flere andre teknikker til at studere hjernens aktivitet. Men EEG-målinger har visse fordele frem for nyere metoder som PET eller MRI-skanninger, forklarer Lucas Parra.

»EEG er perfekt til at undersøge folk med søvnbesvær, fordi det tillader dig at måle hjernens signaler og derved aktiviteten, mens man sover. Du kan også bruge det til lammede personer, som ikke engang kan bevæge deres øjne, men kan kommunikere. Det er en mulighed, som man allerede begyndte på for tyve år siden. Jeg tror ikke for alvor på det. Det er en meget alvorlig lidelse for de berørte, men de er så få, at problemet set ud fra et forskningsmæssigt perspektiv er for lille. Det kan desværre ikke betale sig, vil min vurdering være«, siger han.

I Danmark arbejder firmaet HypoSafe med at udvikle et system, hvor EEG-målinger bruges til at overvåge blodsukkerniveauet hos sukkersygepatienter. Patienterne med diabetes får implanteret små elektroder under huden, som så sender signaler fra hjernen til en sender, hvis blodsukkeret bliver enten for højt eller lavt, fortæller Lars Kai Hansen, professor i Informatik og Matematisk Modellering ved DTU. Teknikken kan allerede nu afløse problemer, før patienten selv bliver bevidst om, at de er på vej.

I dag eksisterer der også programmer, hvor man kan stave med hjernens kraft – men det er omstændeligt. Udstyret, der forbinder hjernen med computeren, kan kun registrere 30 beslutninger i minuttet – og det er enten ja eller nej, til højre eller venstre. Funktioner, der passer til primitive computerspil, hvor man kan styre en pind mellem to punkter.

»Det dominerende på markedet vil være de små computerspil, som man styrer via signaler fra hjernen. Det er en uhyre god marketing-gimmick. Det gør ikke den store forskel for nogen, men man kan bruge hjernen til at styre spillet, og folk synes, det er 'så cool«, siger Lucas Parra og understreger:

»Det vigtigste er, at vi kan finde ud af, hvordan hjernen fungerer. Og det vi nu har fundet ud af, det er et skridt på vejen«.

rasmus.stroyer@pol.dk