

Under strecket

Sedan 1918

Det svänger om hjärnans synapser

Från att ha uppfattats som en teater där själen sitter och tolkar våra sinnesförnimmelser har hjärnan på senare år allt oftare beskrivits som en algoritmdriven dator. En betydligt mer korrekt metafor vore att likna hjärnan vid en kör med många stämmor som sjunger i en gammal kyrka.

För snart trettio år sedan lanserade filosofen Daniel Dennett en verkningsfull bild för att kritisera en traditionell syn på medvetandet. Metaphoren var "den cartesianska teatern", och den felaktiga idén att det någonstans i hjärnan skulle finnas en själ som iakttar och tolkar en sorts föreställning som uppstår till följd av sinnesintrycken. Dennett menade att vi måste göra oss av med idén att det finns ett särskilt ställe i hjärnan som rymmer själen och självet – Descartes trodde att det var tallkottskörteln – och i stället betrakta vårt medvetande som ett resultat av parallella processer i nervceller som är utspridda över hjärnbarken. Dennett tänker sig att hela hjärnan kan liknas vid en dator – eller snarare många ihopkopplade datorer – med en enorm processorkraft. Hjärnan är alltså enligt honom i grunden en uppsättning beräkningsregler (algoritmer) som processar information om omvärlden i sina kretsar.

Att ersätta själen med datamaskinen har inte visat sig särskilt svårt. Värre är det med själva teatern. Även om kognitionsforskare (skaran rymmer bland annat psykologer, filosofer och lingvister) inte tror att det finns en teater belägen någonstans i hjärnan talar de ständigt om "representationer" av det vi ser, hör och känner som på något sätt formas av nervcellerna. Avbildningarna av omvärlden består med ett sådant språk inte bara av varseblivningar utan också av de tankar som hjärnan formar när den bearbetar information. Min hjärna kan på så sätt föreställa sig ett äppelträd utanför fönstret också när jag sluter mina ögon, och den kan forma abstrakta avbilder med hjälp av begrepp som inte bara representerar just detta äppelträd utan äpplen och träd över huvud taget.

Allt tänkande bygger på abstraktioner och för kognitionsvetaren är själva begreppen också algoritmer, till exempel regeln: om bilden i huvudet har kännetecknen x, y, z (och så vidare) är den en representation av ett äppelträd (och inte en flaggstång eller en gran). Utmaningen för de ingenjörer som försöker konstruera datorer och robotar som har artificiell intelligens är att försöka bygga informationsbearbetare som liknar eller överträffar den mänskliga hjärnan i kraft av att ha lika bra representationsmöjligheter och beräkningsregler.

Bland de forskare som har närkontakt med hjärnan – medicinska forskare och då särskilt neurofysiologer – har det däremot, i takt med att intresset för kognitionsforskning och AI växt till sig, byggts upp en skepsis kring att datorn verkligen speglar hjärnans funktioner och medvetandets former. Antonio Damasio har till exempel i flera böcker visat hur tänkandet måste förstås på basis av känslorna: våra rationella förmågor är beroende av känslor som gör oss närvarande i kroppen och den värld som omger oss. Självmédvetandet vilar på funktioner i de evolutionärt äldre delarna av hjärnan – hjärnstammen och det limbiska systemet – som vi delar med många andra djur och som får oss att känna oss levande på såväl positiva som negativa sätt – njutning eller trygghet i kontrast till smärta eller rädsla, till exempel.

Känslorna är kopplade till handlingar som hjärnan får oss att utföra redan innan vi hinner bli medvetna om känslan i fråga. Tänk på hur du kan rygga tillbaka inför en bil som är på väg att köra över dig på övergångsstället och först efter att du gjort det känner rädslan i maggropen. Känslorna är i det medvetna perspektivet vårt sätt att överlägga möjliga handlingsalternativ och de hjälper oss att göra det utan några algoritmer. I stället är det avgörande för känslornas vägledning att hjärnan alltid är en del av den övriga kroppen där känslorna kan erfaras



Att beskriva hjärnan som ett kretskort är lockande men missvisande. Foto: Alamy

genom att hjärnan påverkar och sedan känner av hjärtslagen, andningen, blodflödet och anspänningen av muskler i olika delar av kroppen.

Det är kanske inte så konstigt att vi brukar tala om magkänsla, mot bakgrund av att det finns många nervceller där: 500 miljoner, dock att jämföra med hjärnans inte mindre än 100 miljarder dito. De första nervcellerna på jorden verkar faktiskt ha uppstått som en del av matsmältningssystemet hos maneter för drygt en halv miljard år sedan. Maneternas nervtrådar breder ut sig över deras innanmäten och hjälper dem att röra sig framåt genom att släppa in och stöta ut havsvattnet. Men nervcellerna hos maneterna är inte bara kopplade till det som hos oss motsvaras av muskelrörelser, de är framför allt ett sätt att känna av och fånga in små djur i vattnet som strömmar in i och ut ur deras pumpande magar. Maneter kan inte känna något i vår mening av ordet, men det kan de flesta andra djur som har en hjärna belägen i huvudet, kanske till och med vissa insekter, i kontrast till den mest avancerade dator. Datorn Deep Blue kände ingenting när den 1997 besegrade världsmästaren Kasparov i schack, men det gjorde garanterat Kasparov, och säkert också de människor som programmerat den vinnande datorn.

Kritiken mot representations- och datorparadigmet inom hjärnforskning och övrig kognitiv vetenskap har i hög grad artikulerats inom ramen för det som kallas för *enactivism*, ett perspektiv som sätter handlingen i fokus för att förstå vad tänkande och självmedvetande består i. Ett utmärkt exempel på en bok som tar sig an hjärnan som ett omvärldsrelaterande och handlingsengagerat organ är den ungerske neurofysiologen György Buzsákis spännande bok "The brain from inside out" (Oxford University Press). Redan av titeln hör vi att författaren är kritisk mot representations- och datormetaforer; i stället för att betrakta hjärnan ur ett "utifrån och in"-perspektiv ska den tvärtom förstås "inifrån och ut". Hjärnan avbildar inte sin omgivning för att därefter beräkna vad den ska göra, i stället gör den saker först (med hjälp av den övriga kroppen), och läser sedan av vad som förändras i världen som ett resultat av handlingarna.

Handling ska här förstås som hela kroppens aktivitet i förhållande till omvärlden; också när vi sitter still rör vi ständigt våra ögon och kan på olika sätt skärpa våra sinnen genom att "spetsa öronen", dra in luft i näsborrarna eller känna marken under fötterna genom att kröka tårna medan hjärtat pumpar.

För att förstå hjärnans funktioner måste vi enligt Buzsáki ta vår utgångspunkt inte bara i hur dess olika delar är anatomiskt sammankopplade genom nervceller och synapser, utan också i hur hjärnan ständigt genererar elektriska vågor när nervcellerna utlöser elektrokemiska strömmar i sina utskott. Svängningarna som kan avläsas genom att koppla elektroder till olika delar av skalpen – det som kallas för EEG – har olika våglängd, alltifrån de långsamma delvågorna som löper genom hjärnan när vi sover djupt till de mycket snabba gammavågorna som är kopplade till rädsla och problembearbetning. Svängningarna uppstår och förstärks av att enskilda nervceller bildar synkroniserade områden som svänger i takt genom resonans på olika nivåer. Svängningarna, som har uppmätts med så olika våglängd som bara någon gång per sekund till 100 gånger per sekund (det finns ännu mer extrema exempel), är integrerade på så sätt att vågor med lägre frekvens härbärgerar vågor med högre frekvens.

Buzsákis hypotes är att hjärnvågorna blir betydelsefulla i hjärnan när de förändras genom individens handlingar. Hjärnan alstrar ständigt olika grundmönster av vågor som sedan förändras när hjärnceller som påverkas av inkommande signaler från den egna kroppen och yttervärlden ändrar sina avfyrningsmönster. Det finns alltså ett ständigt pågående bakgrundsbrus i hjärnan i vilket det meningsfyllda kan framträda för oss.

Det är mycket frestande att jämföra hjärnvågorna med musik, inte minst eftersom de vanligaste våglängderna i hjärnan överlappar med det hörbara ljudets. Inspirerad av Buzsáki skulle jag vilja säga att hjärnan är som en kör med många stämmor som sjunger i en gammal kyrka. Kyrkan innesluter äldre delar som integrerats i takt med att kyrkan byggts ut: det romanska koret är hjärnstammen och mellan hjärnan, det gotiska långhuset är storhjärnans vindlingar som byggts på med ytterligare sidoskepp, en orgelläktare och ett gammalt torn som restaurerats för att bjuda bättre utsikt och klockringning (syn och tal). Metaphoren är lika ofullständig som teatern och datamaskinen på så sätt att den inte rymmer en handlande kropp som hjärnan är infogad i, men kyrkan och kören fångar bättre hur hjärnan har uppstått och fungerar i verkligheten.

Buzsáki spekulerar om att hjärnvågornas olika frekvenser skulle kunna bygga upp en syntax som ligger till grund för språket och dess semantik. Det som vi kallar för tankar är i hans ögon ett slags uppskjutna handlingar som bygger på minnen av tidigare händelser och föreställda scenarier. Genom att dela dessa planer och minnen med andra i form av det talade – och sedan det skrivna – språket kan vi bygga upp föreställningar om världen och oss själva som vida överträffar något annat djurs. Idag tänker sig många datorns digitala kod som grundmodellen för all information, men den kan alltså snarare betraktas som en sen utväxt av hjärnans och talets betydelseskapande verksamhet.

En av Buzsákis huvudteser är att våra vardagspsykologiska begrepp egentligen inte lämpar sig för att förstå hjärnans biologi. De har uppkommit för att förstå människors verksamhet, inte den elektrokemiska aktivitet som pågår i hjärnan. Även de bästa bilderna av hur hjärnan fungerar förblir därför just metaforer eftersom de är stöpta i vardagsspråket som är det medium som vi omtolkar alla vetenskapliga teorier till för att verkligen förstå dem. Vem är det som lyssnar i hjärnan när kören sjunger? En åhörarskara av andra nervceller som sitter i kyrkbänkarna? Eller körmedlemmarna själva? Ja, men hur kan de lyssna tillsammans och varför skulle detta lyssnande bli en samlad upplevelse för någon som inte bara är en metaforisk körmedlem utan en verklig människa med en hjärna? De filosofiska frågorna kvarstår.

Fredrik Svenaeus

Fredrik Svenaeus

Professor vid Centrum för praktisk kunskap, Södertörns högskola
understrecket@svd.se