

VETENSKAP

En vacker dag blir datorn

Någon gång i framtiden kommer det att finnas medvetna maskiner med en intelligens minst lika stor som vår egen. Det är väldigt många forskare från olika ämnesområden överens om.

TANKEN PÅ INTELLIGENTA datorer kan låta som manus till en science fiction-film från Hollywood. Men på många framstående universitet pågår forskningsprojekt där slutmålet är medvetna maskiner. Frågan diskuteras på allvar vid vetenskapliga symposier och i tidskrifter.

De mest entusiastiska forskarna, företrädda av uppfinnaren Raymond Kurzweil i Kalifornien och robotikprofessorn Hans Moravec vid Carnegie Mellon-universitetet i Pittsburgh, är övertygade om att det finns intelligenta maskiner senast 2029. Vägen dit tror de är pyttesmå robotar som analyserar våra hjärnor inifrån.

Den prognosen ser de flesta andra forskare som helt orealistisk. Majoriteten tror att det dröjer mycket längre, minst hundra år, och att vägen till intelligenta maskiner är att direkt kopiera hjärnan eller att skriva datorprogram som efterliknar hur den fungerar.



"Det är minst lika viktigt att försöka utveckla medvetna maskiner som att försöka förstå vad universum består av."

Giulio Tononi, professor i neuronvetenskap.

Några få tror att intelligenta, medvetna maskiner aldrig någonsin kan uppstå, oberoende av hur mycket vetenskapen och tekniken utvecklas.

Robin Hanson är professor i ekonomi vid George Mason-universitetet i USA. Han tror att det dröjer ungefär hundra år tills det finns fungerande kopior av hjärnan. Och han är inte rädd för vad det innebär.

– Vi har historiska data för tidigare förändringar som var minst lika dramatiska som intelligenta maskiner, säger han.

Robin Hanson syftar två tidigare "singulariteter": jordbruksrevolutionen för omkring sju tusen år sedan och den industriella revolutionen i mitten av 1700-talet. Människans livsvillkor förändrades radikalt båda gångerna.

I dag fördubblas världsekonomin på femton år. Robin Hansons modeller förutsäger att efter nästa revolution, som bara tar ett par år från början till slut, kommer ekonomin att fördubblas varje månad. Maskiner kommer då att utföra nästan allt arbete.

Förhållandet mellan människor och maskiner tror Robin Hanson kommer att fungera precis som för-

hållandet mellan oss människor:

– Maskinerna måste ha olika regler för att hålla fred mellan sig själva. Om vi använder samma regler för vår samverkan med dem så blir det inga problem.

Men naturligtvis krävs en stor omställning. Människorna måste anpassa sig till maskinerna, precis som fattiga människor idag måste anpassa sig till rika.

PROFESSORN i neurovetenskap vid Wisconsin universitet i USA, Giulio Tononi, tror att snabbaste vägen mot medvetna maskiner är att utveckla datorprogram som utnyttjar den kunskap har om hjärnan.

Men mest funderar han på vad medvetande egentligen är. Han ser medvetandet som något som det kan finnas mer eller mindre av. Och han hävdar att vi redan nu är omgivna av andra typer av medvetanden än vårt eget.

– Det är uppenbart att många djur är medvetna. Och att vissa har en medvetandegrad som inte är alltför långt från vår, säger han.

Därför borde det inte bli några problem att umgås med medvetna maskiner, vi har vanan inne.

Giulio Tononi har utvecklat en matematisk teori för att beskriva och mäta medvetande. Med en liknelse betraktar han varje individuellt medvetande som en tärning med en triljon sidor i en mental rymd. En fantastisk juvel som förändras i varje ögonblick. Varje erfarenhet motsvarar ett tärningskast med den vidunderliga tärningen.

– När du betraktar andra människor och andra djur på det här



"En medveten maskin skulle snabbt bli smartare än vi och ta makten."

Då kommer vi bara att vara små husdjur."

Douglas Hofstadter, professor i kognitionsvetenskap och datavetenskap.

sättet inser du hur dyrbart medvetandet är. Vi borde behandla intelligenta maskiner på samma sätt – som något som genererar nya former som aldrig har existerat förut, säger han.

Trots att han inser att den nya kunskapen skulle kunna användas både till både gott och ont hävdar Giulio Tononi att forskningen måste vara fri:

– Det är minst lika viktigt att försöka utveckla medvetna maskiner som att försöka förstå vad univer-

sum består av. Vill vi inte veta hur medvetenhet uppstår och vad det är?

En som däremot oroas av tanken på superintelligenta maskiner är Douglas Hofstadter, professor både i kognitionsvetenskap och datavetenskap vid Indiana-universitetet i USA. Han är mest känd som författare till boken "Gödel Escher Bach – ett evigt gyllene band".

– Jag tycker huvudfrågan är: "Är det en bra idé?" Men det är en fråga som ingen ställer. En medveten maskin skulle snabbt bli smartare än vi och ta makten. Då kommer vi bara att vara små husdjur, säger han.

Douglas Hofstadter tror att det



"Vi har historiska data för tidigare förändringar som var minst lika dramatiska som intelligenta maskiner."

Robin Hanson, professor i ekonomi.

är mycket långt kvar till singulariteten. Samtidigt är han orolig för att han kan ha fel, eftersom den inte strider mot några kända vetenskapliga principer. Han jämför med risken för att jorden ska träffas av en stor asteroid, som utrotar mänskligheten. Det är ganska osannolikt på kort sikt, men fullt möjligt. Douglas Hofstadter tycker att vi borde ha en beredskap både för det och för intelligenta maskiner.

Så sent som i mitten av 1990-talet var de flesta, inklusive han själv, helt övertygade om att en dator aldrig skulle kunna slå en stormästare i schack. Experterna var säkra på att schackdatorernas utveckling skulle stanna av innan den nådde mästar-nivå, trots att de heöa tiden blev bättre. Men i maj 1997 besegrade stordatorn "Deep blue" världsmästaren i schack, Garry Kasparov. I dag får motsvarande program plats i en hemdator. Douglas Hofstadter ser schackdatorn som en varning.

För att då och då kontrollera hur datorernas intelligens utvecklas använder han sökprogrammet Googles översättningsfunktion.

– Jag vet att detta måste vara det bästa översättningsprogram som finns. Google är oändligt rika, så om det någonstans i världen fanns ett bättre program skulle de omedelbart köpa upp det.

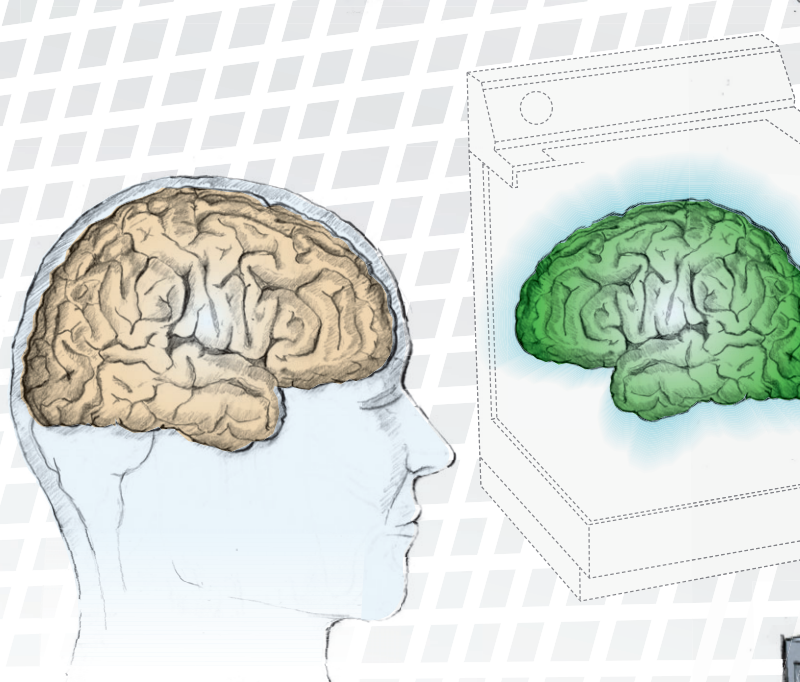
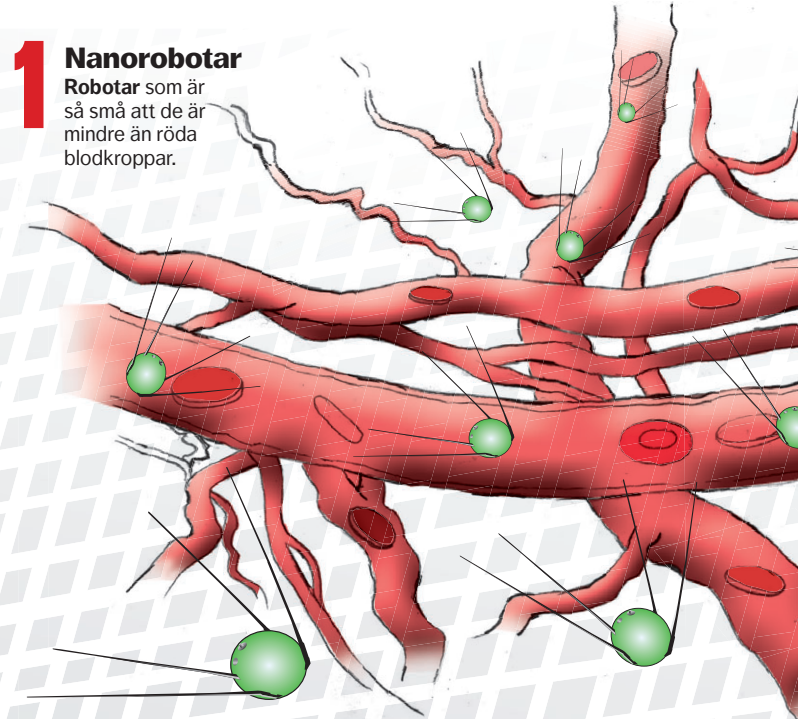
Hans studier visar att än så länge behöver vi inte oro oss.

– Det fungerar förfärligt, uselt dåligt. Dagens datorer förstår inte språk alls. Det beror på att det inte bara behövs kunskap om enskilda ord, utan en djup förståelse för människor och deras kultur, säger han.

Och det saknar datorerna helt än så länge.

GUNILLA BORGEFORS
gunilla.borgefors@dn.se 08-738 10 00

1 Nanorobotar
Robotar som är så små att de är mindre än röda blodkroppar.



2 Kopiering av hjärnan

ett sätt att skapa intelligenta maskiner kan vara att kopiera en människohjärnan i minsta detalj.

Fyra olika vägar mot intelligenta maskiner

1. Nanorobotar

På många håll i världen bygger forskare pyttesmå maskiner, där beståndsdelarna utgörs av enskilda molekyler. Entusiasterna hoppas att tekniken så småningom ska leda fram till robotar, mindre än röda blodkroppar, som skulle kunna finnas i kroppen i stora svärmar. Nanorobotarna skulle avläsa alla tankar och minnen i hjärnan och skicka informationen till en dator. Det avlästa medvetandet skulle sedan kunna finnas kvar i datorn för evigt.

Fysikern Richard Jones vid Shef-

fields universitet i England tvivlar på att mekaniska nanorobotar är möjliga. Däremot tror han på möjligheten att skapa enkla typer av nanorobotar genom att modifiera arvsmassan hos existerande virus.

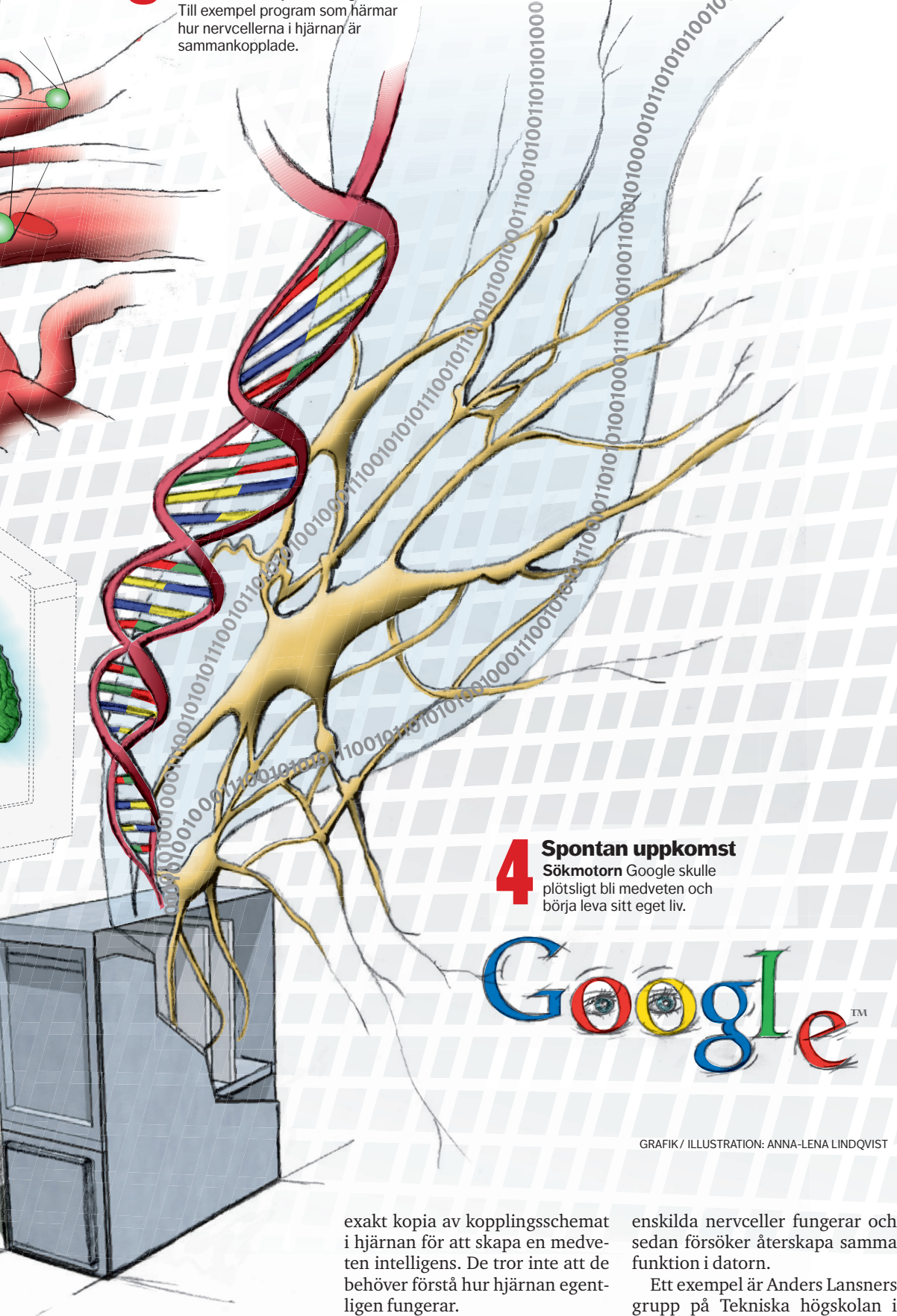
2. Kopiering av hjärnan

Andra forskare tänker försöka kopiera en människohjärna in i minsta detalj. Vår hjärna är en synnerligen komplex konstruktion, där var och en av de hundra miljarderna nervceller är sammankopplade med upp till 100 000 andra nervceller. Nät-

smartare än vi

3 Biologiskt inspirerade program

Datorprogram som är skrivna så att de efterliknar hur hjärnan fungerar. Till exempel program som härmar hur nervcellerna i hjärnan är sammankopplade.



4 Spontan uppkomst

Sökmotorn Google skulle plötsligt bli medveten och börja leva sitt eget liv.



GRAFIK / ILLUSTRATION: ANNA-LENA LINDQVIST

exakt kopia av kopplingsschemat i hjärnan för att skapa en medveten intelligens. De tror inte att de behöver förstå hur hjärnan egentligen fungerar.

3 Biologiskt inspirerade program

Sedan länge har dataloger inspirerats av biologin för att skapa flexibla datorprogram som kan "lära sig" att hantera många olika situationer.

Exempel är program härmar hur nervcellerna i hjärnan är sammankopplade och program som söker bästa lösningen på ett problem genom att efterlikna den biologiska evolutionen.

Ännu närmare biologin är de forskare som har tagit reda på hur

enskilda nervceller fungerar och sedan försöker återskapa samma funktion i datorn.

Ett exempel är Anders Lansners grupp på Tekniska högskolan i Stockholm. De simulerar nätverk av tiotusentals nervceller med miljontals kopplingar.

4 Spontan uppkomst

Några få forskare tror att maskinellt medvetande kan uppstå spontant, när ett datornätverk blir tillräckligt stort och komplext.

Det skulle konkret betyda att till exempel sökmotorn Google, som blir större för var dag, plötsligt blir medveten och börjar leva sitt eget liv.

GUNILLA BORGEFORS

verket är så komplicerat att det i dag är helt omöjligt att beskriva. Men vid Howard Hughes medicinska institut i USA har forskare just startat ett tjuogoårsprojekt för att kartlägga bananflugans hjärna, som innehåller 200 000 nervceller. De tekniker de utvecklar ska sedan användas för att kartlägga människohjärnan.

Forskare som vill gå den här vägen är övertygade om att det räcker att bygga en maskin som är en

Gravar i Sahara vittnar om gott liv

För bara några tusen år sedan grönskade det område där Saharaöknen breder ut sig i dag. Nu har en internationell forskargrupp undersökt över två hundra gravar, som dinosaurieforskaren Paul Sereno hittade av en tillfällighet under en expedition i Niger.

Två helt olika folkgrupper har begravt sina döda vid stranden till en numera uttorkad sjö.

För mellan 8 000 och 6 000 år sedan var människorna mycket muskulöst byggda och långa – både män och kvinnor var närmare två meter. De levde bland annat på jakt och stora fiskar, som de fångade med harpun.

Efter en tusenårig torrperiod kom ett annat folk, mindre och mer finlemmade med en helt annorlunda stil på krukor och stenredskap. Dessa människor levde på bland annat musslor och fisk från sjön, mindre djur från savannen och mjölk från boskap. De använde begravningsplatsen i nästan 3 000 år, innan de försvann för 2 500 år sedan.

Från den senare gruppen hittade forskarna bland annat en mor och två barn som låg hårt omfamnade. De har begravts på en bädd av blommor, visar mängder av pollen under skeletten.

KARIN BOJS

Källa: PloS, 14 augusti



FOTO: PAUL SERENO

Välmående folk.

För tidigt för Harry Potters mantel

Den som har följt nyhetsmedierna i veckan kan ha fått uppfattningen att Harry Potters osynlighetsmantel redan har blivit verklighet. Så är inte fallet.

Men sant är att forskare från Berkeleyuniversitetet i Kalifornien har konstruerat två olika material som böjer synligt ljus baklänges – de har negativt brytningsindex.

Materialen är metalliska och sköra och finns bara i ytterst små mängder. Om man lyckas framställa större mängder kan de verkligen fungera som ett osynlighetshölje. Men då måste de fungera för det synliga ljusets alla våglängder, inte bara för rött ljus och värmestrålning, som i dag.

En möjlig tillämpning är militära fordon som osynliga smyger sig på, medan den angripna bara kan se bakgrunden. Man kan också tänka sig mikroskop med högre upplösning än vad som i dag är möjligt.

KARIN BOJS

Källa: Science 15 augusti, Nature 14 augusti

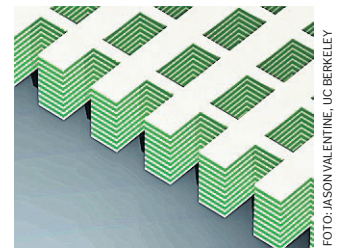


FOTO: JASON VALENTINE, UC BERKELEY

Osynlighet snart möjligt.

Vissa behöver arsenik för att överleva

Människor och djur behöver syre för att kunna andas. Det behöver de flesta bakterier också, även de som kan tillverka eget syre genom fotosyntesen.

Men en liten grupp av bakterier kan leva i syrefria miljöer. Några kan till exempel leva på svavel.

Nu har amerikanska forskare hittat två bakterier med ännu mer märklig ämnesomsättning. De andas arsenik, som är mycket giftigt för alla andra.

Bakterierna, som bildar stora röda mattor, hittades i heta källor på en ö i en sjö i Kalifornien.

Forskarna bakom upptäckten tror att arsenikbakterier spelade en viktig roll på jorden när fotosyntesen först utvecklades för kanske 2,7 miljarder år sedan.

KARIN BOJS

Källa: Science, vol 321, sid 967-970

Fågelinfluensa drabbar Nigeria igen

Fågelinfluensan H5N1 härjar fortfarande i delar i världen.

De senaste dagarna har Nigeria rapporterat om nya utbrott. Den här gången har viruset troligen kommit till Nigeria från Europa, Mellanöstern eller Asien via illegal handel med fjäderfän. Det kan knappast ha kommit med flyttfåglar, för de har inte säsong.

Allra värst härjar H5N1 i Indonesien. Där har 127 människor konstaterats bära på smittan de senaste tre åren. Över åttio procent av dem har dött. De som snabbt fick medicinen tamiflu hade störst chans att klara sig.

DN

Källa: FAO, Lancet AOP



FOTO: ROLF CARLSSON