

VETENSKAP & HÄLSA

POPULÄRVETENSKAPLIGT OM FORSKNING INOM MEDICIN OCH HÄLSA



HÖSTEN 2021

AI SOM KOLLEGA

Kan avlasta
vården

DOKTOR DATOR

Vad tycker
patienten?

ROBOTAR

Långt kvar
innan de
kan vårda

Hajp eller hjälp?

Vad kan AI göra för
vår hälsa?

Artificiell intelligens | Mammografi | Lagen & etiken

Artificiell intelligens

Artificiell intelligens handlar i grund och botten om att samla stora data-mängder för ett datoriserat lärande, och tillämpningsområdena är näst intill oändliga. När det kommer till medicinsk forskning och sjukvård går utvecklingen i rekordfart och förhoppningarna är stora på AI:s betydelse för exempelvis individbaserad behandling. Samtidigt finns det etiska och juridiska utmaningar som måste diskuteras och lösas för att säkerställa AI:s roll i såväl forskningen som i sjukvården. I detta numret av Vetenskap & Hälsa blickar vi bakåt och framåt för att i möjligaste mån ge en helhetsbild av AI inom medicin och hälsa.

God läsning!

Kristina Åkesson
Professor och dekan
Medicinska fakulteten,
Lunds universitet

Kerstin Tham
Professor och rektor
Malmö universitet

Jesper Petersson
Forskningschef
Region Skåne

Vetenskap & hälsa ges ut av Medicinska fakulteten vid Lunds universitet, Malmö universitet, Skånes universitetssjukvård, Medicinsk service/Labmedicin, Primärvården, Psykiatri och habilitering, Skånes sjukhus nordost, Skånes sjukhus nordväst vid Region Skåne • **Texter:** Tove Gilvad, Åsa Hansdotter och Tove Smeds, Medicinska fakulteten; Jonas Andersson och Kristina Lindgärde, Lunds tekniska högskola; Magnus Jando, Malmö universitet; Magnus Aspegren, Eva Bartonek Roxå (red), Andreas Irebring och Monne Ljungberg, Skånes universitetssjukhus; Lisa Kirsebom, extern skribent • **Layout:** Jenny Willman • **Korrektur:** Katrin Ståhl, Medicinska fakulteten; Jenny Lofttrup och Lars Nilsson, Skånes universitetssjukhus • **Omslagsfoto:** phuttaphat tipsana / istock • **Upplaga:** 10 000 ex • **Tryck:** Exakta • För efterbeställning av tidigare nummer kontakta info@med.lu.se

Dina personuppgifter

Som prenumerant på papperstidskriften hanterar vi ditt namn, postadress och e-postadress för att kunna leverera tidskriften till dig. Dina personuppgifter lämnas inte vidare till tredje part. Den dag du inte längre vill ha vår tidskrift kan du kontakta oss så tas dina personuppgifter bort från vår prenumerationslista.

ISSN-nummer: 2002-9721



Effektivare mammografi

AI som sorteringsverktyg och stöd vid granskning av bilder.

Fler hjärt-transplantationer?

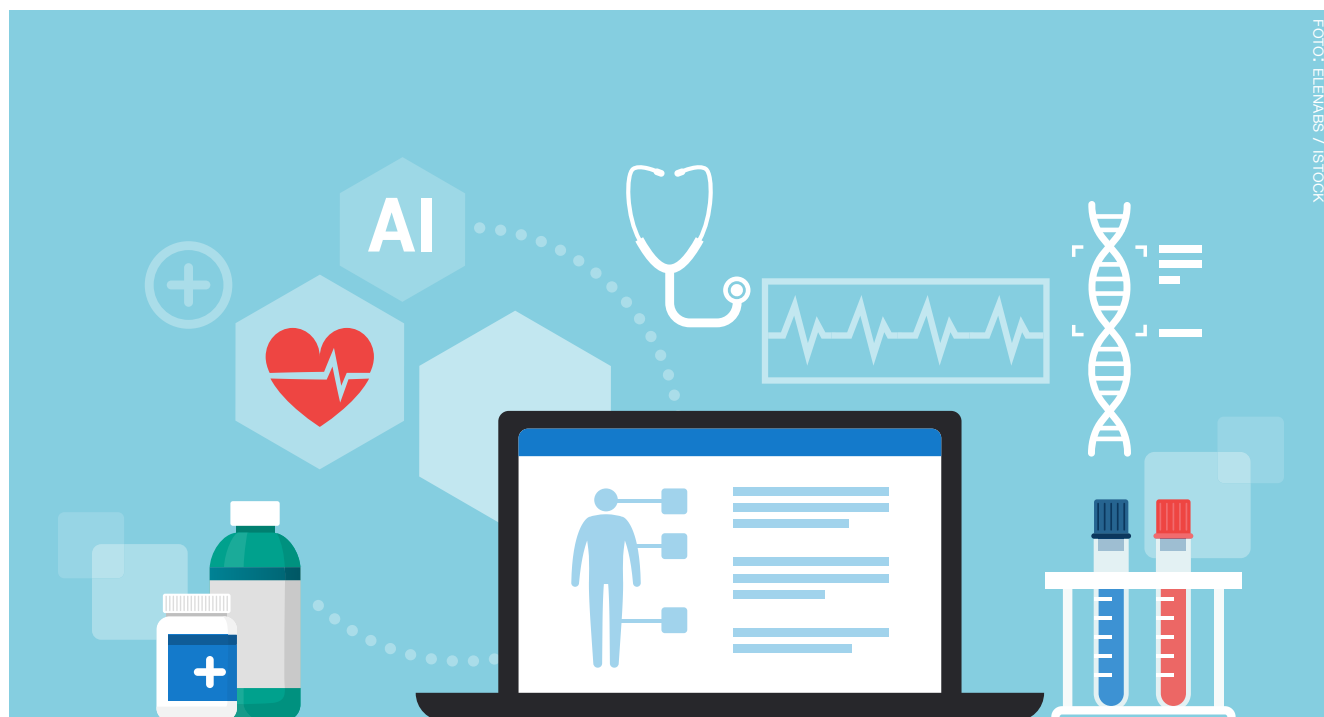
AI skulle kunna matcha och fördela på ett bättre sätt.

”

AI är åtminstone lika bra som en medelgod radiolog. Så det dröjer nog inte länge förrän vi får nya datorkollegor.

Sid 10

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 3 | Doktor AI på frammarsch inom vården | 19 | Lagen hinner inte alltid med |
| 4 | Har du koll på artificiell intelligens? | 20 | Fler hjärttransplantationer med AI? |
| 5 | AI, Alphago och kreativitet? | 21 | Lyssna på podd: AI och etiken |
| 6 | De vanligaste begreppen | 22 | Hjälp att hitta rätt bland all covid-forskning |
| 7 | Om farorna med superintelligens | 23 | Noggrann bedömning av vilka data AI får träna på |
| 8 | Lärande system hittar dolda mönster | 24 | Söker mer träffsäkra prognoser för smittspridning |
| 9 | AI kan både hjälpa och stjälpa förtroendet för vården | 25 | Appen som diagnostiserar Parkinsons sjukdom via mobilen |
| 10 | Kollegan som aldrig behöver paus | 26 | Algoritm analyserar patienters beskrivning av sitt mående |
| 11 | Kan AI göra mammografin effektivare? | 27 | Artificiell intelligens kan vara ganska osmart |
| 12 | Nätverken tränar upp sig själva | 28 | Litar patienten på doktor dator? |
| 13 | Ny 3D-teknik upptäcker bröstcancer tidigare | 29 | Du missade väl inte Forskningens dag? |
| 14 | AI i kampen mot prostatacancer | 30 | Empatiska robotar bara på film? |
| 16 | Hjälpredan som spårar metastaser | | |
| 18 | Skonsammare strålbehandling med hjälp av AI | | |



Doktor AI på frammarsch inom vården

När jag inför arbetet med detta temanummer frågade runt bland vänner och bekanta vad de tolkade in i begreppet artificiell intelligens handlade många svar om människolika robotar i science fiction-filmer, självkörande bilar, schack och Go-spelet. Ingen nämnde sjukvården. Därför känns det extra roligt att få välkomna er till ett temanummer om vad AI kan göra för vår hälsa.

Artificiell intelligens började diskuteras redan på 1950-talet men det är först nu, när vi har tillgång till kraftfulla datorer, som vi har börjat kunna lösa komplicerade problem med hjälp av AI.

När det gäller användningen av artificiell intelligens inom sjukvården så har man kommit längst inom bildanalys. Till exempel pågår redan kliniska studier kring om AI kan användas vid granskning av mammografibilder. Andra intressanta områden är transplantationer där AI skulle kunna användas till att matcha och fördela donerade organ, eller appar som samlar in hälsodata och

varnar vid avvikelser. Artificiell intelligens kan komma att spela en viktig roll inom diagnostik och i att föreslå lämplig behandling vid flera olika sjukdomar, både fysiska och psykiska.

Samtidigt som tekniken öppnar för nya möjligheter inom sjukvården finns det många frågor, både tekniska, juridiska och etiska, som behöver diskuteras. Vår gar vi lita på de förslag som doktor dator ger? "Explainable AI" är ett nytt begrepp som handlar om att användaren måste förstå hur AI:n fungerar. Hänger lagstiftningen med? Och hur ska vi försäkra oss om att AI:n lärns upp med bra data så att

den inte bidrar till att stärka de orättvisor som redan finns?

Artificiell intelligens och dess tillämpning inom sjukvården kräver tvärvetenskapligt samarbete, allt från ingenjörer, experter inom vård och medicin till jurister och etiker. I det här temanumret får ni träffa forskare från många olika discipliner och som utifrån sina ämnesområden berättar vad AI kan göra för vår hälsa. Redaktionen önskar er en lärorik och trevlig läsning!



EVA BARTONEK ROXÅ, REDAKTÖR

Har du koll på artificiell intelligens?

Artificiell intelligens, eller AI, är ett begrepp som många har hört talas om men vad är det egentligen? Pratar vi om människolika robotar som utför alla våra önskningar eller kan AI vara en dator som hjälper läkare att analysera röntgenbilder? Här reder vi ut var i vården AI används redan i dag, vad vi kan förvänta oss inom den närmaste framtiden och vad vi bör se upp med.

För att reda ut alla dessa och många fler frågor har vi tagit hjälp av Einar Heiberg, forskare i klinisk fysiologi vid Lunds universitet och Skånes universitetssjukhus. Till vardags forskar han på bildanalys av hjärtan med hjälp av AI och 3D-utskrivning av medicinska modeller som bland

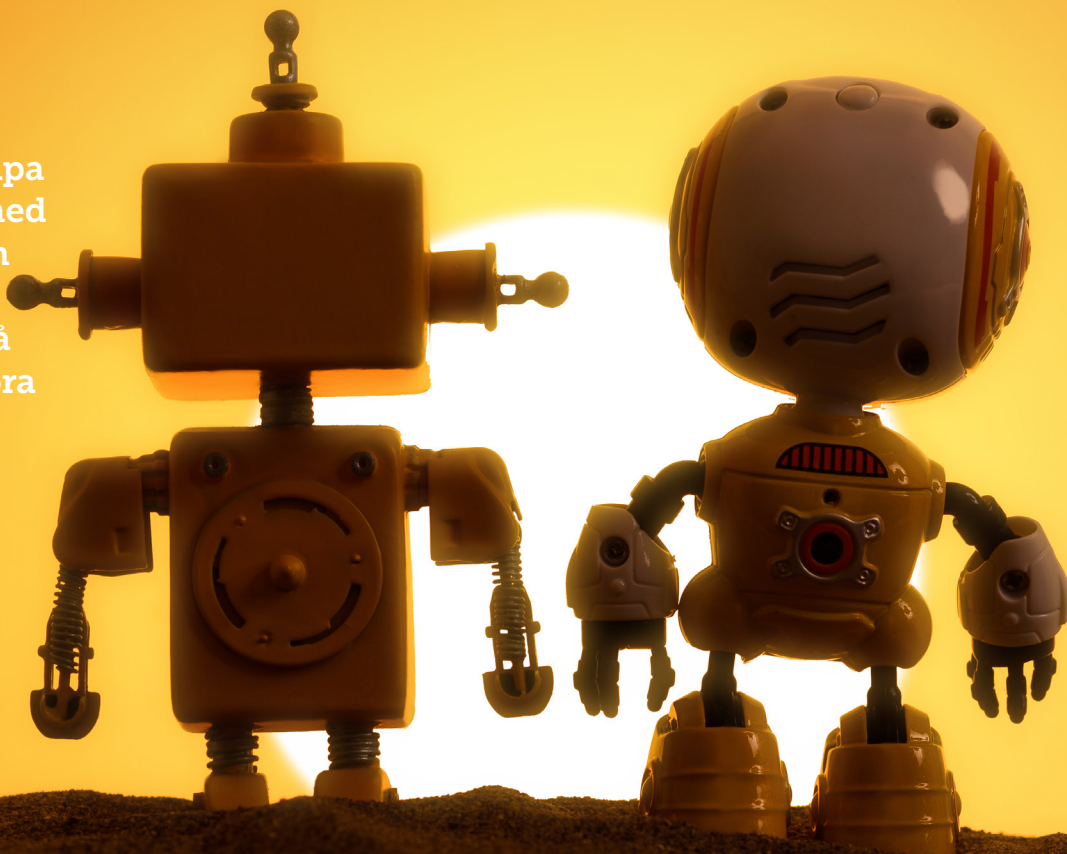
annat kan användas för att förbereda operationer.

AI är ett brett begrepp som man började prata om redan på 1950-talet och som då definierades som ”maskiner som utför uppgifter som är karakteristiska för mänsklig intelligens”. På 1980-talet

myntades begreppet maskininlärning som kortfattat går ut på att datorn lär sig själv utifrån givna exempel. Men det gick långsamt och början av 90-talet omnämns ofta som AI-vintern. I mitten av 90-talet blomrade intresset upp för det som kallas artificiella neurala nätverk, ANN, som förenklat efterliknar den mänskliga hjärnan med dess sammanlänkade nervceller. Det gick sedan fortsatt långsamt och en anledning till att det inte hände så mycket var att det saknades datorkapacitet. Detta ändrades snabbt i början på 2010-talet. Då kom kraftfulla grafikkort som kunde börja användas för

”

– Om vi kan hjälpa människor att med olika system och appar övervaka sin egen hälsa så skulle man frigöra resurser.



så kallad "deep learning", DL eller djupinlärning. DL bygger på samma princip som artificiella nätverk men består av nätverk i flera, därmed djupare, lager. (se ordlista sid 6)

– Datorkraften, tillsammans med den ökade mängden data som AI:n kunde tränas med, hade en avgörande betydelse. Ju djupare nätverk desto mer datorkraft krävs det men då blir det också så mycket bättre. Plötsligt kunde man lösa nya komplicerade problem.

AI och e-hälsa, hur hänger de ihop?

E-hälsa är ett annat begrepp som används allt oftare och som lätt förväxlas med AI. Einar Heiberg förklarar så här:

– E-hälsa handlar om insamling och lagring av hälsodata i digitalt format som gör det sökbart och enklare att hantera. AI däremot handlar om system som är självupplärda eller hanterar datamängder på ett nytt sätt.

De flesta hälsoappar är inte AI. Stegräknaren i din telefon samlar bara in information om hur mycket du har gått och presenterar det visuellt, som stapeldiagram till exempel.

Men e-hälsa är en förutsättning för AI som behöver informationen i databaserna att utgå från. Har man tillgång till dessa kan man lägga AI ovanpå det. Ett exempel kan vara en app som samlar in data om din normala gångstil och hjärtfrekvens, som lär sig vad som är normalt för dig och kan reagera om något sedan avviker. Datainsamlingen är e-hälsa, analysen att något avviker är AI. Ett annat exempel är om man lär upp AI:n utifrån EKG*-kurvor insamlade från en stor mängd personer, både friska och med olika hjärtproblem. Då kan systemet automatiskt identifiera avvikelser.

– Tidigare hade en programmerare behövt lära sig olika typer av EKG:n för att sedan skriva program som identifierar olika avvikelser. Det nya är att systemet lär sig självt. Utifrån en stor mängd data som presenteras för datorn skriver den sina egna algoritmer, förklarar Einar Heiberg.

Det pågår mycket forskning kring hur AI skulle kunna komma till nytta inom vården men än så länge finns ganska få tillämpningar där det används kliniskt. Området som man har kommit längst inom är bildanalys. Ett konkret exempel



EINAR HEIBERG

är granskning av mammografibilder. Först tränas AI:n på ett stort antal mammografibilder som analyserats av radiologer och där det finns ett "facit". AI:n lär sig på så sätt att skilja mellan bilder med eller utan tumörer. Ett forskningsprojekt pågår just nu där man vill undersöka om AI kan ersätta en av de två granskade radiologerna som normalt brukar analysera mammografibilder (läs mer på sid 11).

Ett annat område där man har kommit långt är taligenkänning, som gör det möjligt att omvandla talat språk till text. I vården skulle det kunna avlasta medicinska sekreterare. Tekniken skulle också kunna användas för diagnostisering av vissa sjukdomar. Röstprov har till exempel visat sig kunna ge information om vem som har Parkinsons sjukdom och i vilken grad (läs mer på sid 25).

Kan inte generalisera

I dag kan en AI bli mycket bra, kanske lika bra som en människa inom ett smalt område, till exempel att analysera mammografibilder. Men AI:n kan inte flytta över den inlärd färdigheten, algoritmen, till att leta tumörer på andra ställen i kroppen, så som en radiolog kan.

– Små nischade system, så kallade smala AI:n fungerar väldigt bra men klarar inte bredden, att se fler saker samtidigt, som vi människor är bra på. Det är i dag mycket svårt för en AI att efterlikna.

Vad kan vi vänta oss av artificiell intelligens inom den närmaste framtiden, kommer den kunna hjälpa oss att möta sjukvårdens utmaningar med en åldrande befolkning och begränsade resurser?

– Om vi kan hjälpa människor att med olika system och appar övervaka sin egen hälsa så skulle man frigöra resurser. Framför allt finns mycket att vinna om folk söker i förebyggande syfte. Ett system som tidigt flaggar för att något är fel kan förhoppningsvis bidra till att folk söker tidigt. Och en tidig behandling besparar både lidande och resurser.

Andra områden där AI skulle kunna göra nytta är att få bort monotona upp-

gifter och frigöra mer tid för patientmöten. Eller ett system som analyserar sjukhusflöden och koordinerar vårdplatser.

Men vi måste se upp med att inte bygga in bias**. Om till exempel en bank vill använda AI för att ge lånelöften och systemet lärs upp genom att titta bakåt, vilka har fått lånelöften tidigare, kommer det att missgynna underrepresenterade grupper. Och inom sjukvården kan till exempel en AI som ska känna igen en hjärtinfarkt missa fler kvinnor om systemet i huvudsak är tränat på män.

– Dålig AI kan vidga dagens orättvissor, medan bra AI kan minska dem, menar Einar Heiberg och fortsätter:

– För att få rättvisa system måste vi se till att träningsdata är av bra kvalitet, representativa och inte innehåller bias.

EVA BARTONEK ROXÅ

**EKG betyder elektrokardiogram och är en metod för att mäta hjärtats elektriska aktivitet;*

***Bias: ung. partiskhet eller fördom*

AI, AlphaGo och kreativitet?

AlphaGo är ett datorprogram som spelar brädspelet Go. 2015 lyckades datorprogrammet slå världens främsta Go-spelare. Många menar att Go är en större utmaning för datorer än schack och programmet tränades genom att först spela mot sig själv och på så sätt hitta nya mönster av kombinationer som aldrig tidigare spelats av människor. Men kan det kallas kreativitet?

Nej, säger Einar Heiberg som menar att kreativitet är något som uppstår när man går "utanför boxen" eller utanför den gängse normen. AlphaGo hittade helt nya mönster men det var fortfarande inom ramen för spelet, inom boxen. Datorer och dagens AI klarar inte av att gå utanför boxen.

De vanligaste begreppen

ARTIFICIELL INTELLIGENS, AI

Artificiell betyder konstgjord och intelligens brukar definieras som den mentala förmågan att planera, lösa problem, dra slutsatser och vara självlärande. Artificiell intelligens kan definieras som en dator eller maskin som efterliknar dessa mänskliga förmågor.

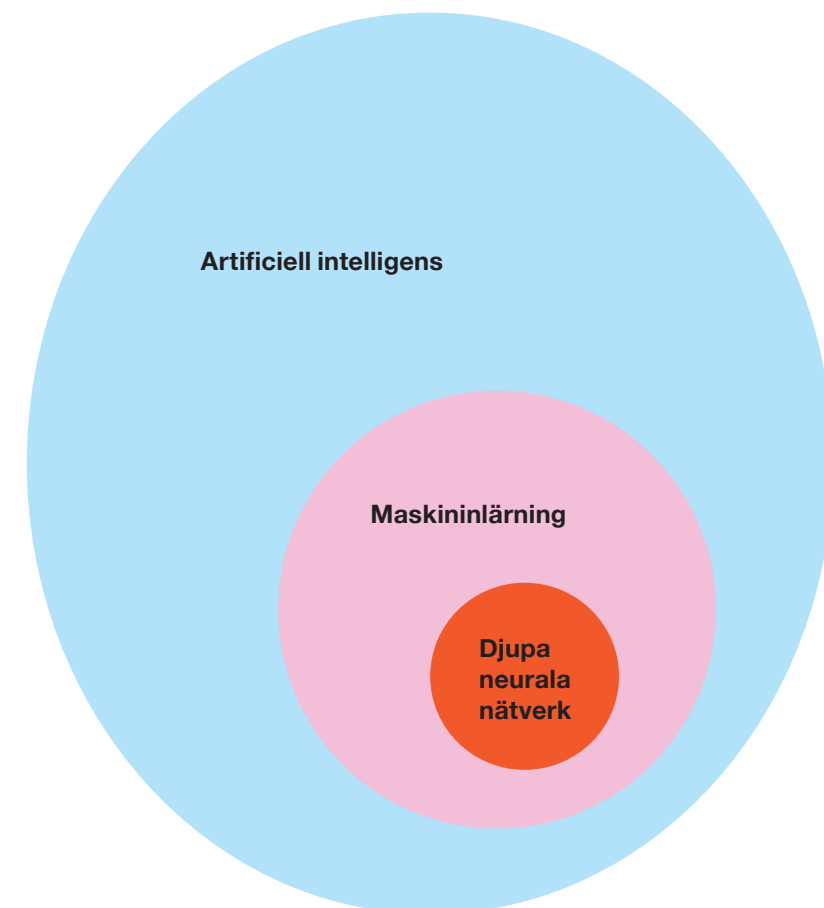
Artificiell intelligens är i dag ett brett begrepp som omfattar många olika områden som till exempel bildbehandling, språkteknologi, maskininläring, robotik men även sådant som rör etiska och juridiska frågeställningar. Den praktiska tillämpningen av AI har kommit längst inom bildanalys, diagnosställande och taligenkänning.

ALGORITM

En algoritm är en lista väldefinierade instruktioner som syftar till att lösa ett problem. Algoritmer finns i allt som är datorstyrt och består av instruktioner om vad som ska utföras, och i vilken ordning. Populärt kan en algoritm liknas vid ett matrecept med stegvisa instruktioner för tillagning av en viss maträtt.

MASKININLÄRNING

Vanliga datorprogram består av algoritmer och utför uppgifter enligt dess instruktioner utan att göra några erfarenheter. Maskininläring går i stället ut på att träna ett datorprogram till att klara en viss uppgift genom att tillhandahålla träningsdata och verifiera eller korrigera resultatet. Till exempel kan AI:n tränas i att urskilja katter i bilder genom att presentera en stor mängd träningsbilder på olika katter ur många olika vinklar. AI konstruerar på så sätt sina egna algoritmer utifrån informationen som den hanterar och finslipar allteftersom för att förbättra sina resultat.



Bilden illustrerar hur begreppen artificiell intelligens, maskininläring och djupa neurala nätverk förhåller sig till varandra.

ARTIFICIELLA NEURALA NÄTVERK

De artificiella neurala nätverken är inspirerade av hjärnans uppbyggnad med dess många nervceller som är sammankopplade med varandra. Datorprogrammet är uppbyggt av noder, motsvarande hjärnans nervceller, sammanlänkade i lager. Precis som andra AI skapar neurala nätverk egna regler genom maskininläring. Skillnaden är att de kan hantera ännu mer komplex information än

tidigare AI. Ett neuralt nätverk är uppbyggt av ett "indataskikt", dvs. av noder som tar emot indata, ett eller flera dolda skikt där data processas, och ett "utdataskikt". Deep learning eller *djupa neurala nätverk* är en typ av maskininläring som består av många dolda skikt. Ju fler skikt desto större förmåga att hantera komplexa uppgifter. För att lösa komplicerade problem kan flera hundra lager användas. Systemet kräver vanligtvis stora datamängder att träna på och mycket datorkapacitet.



Kalle Åström

OLIKA NIVÅER AV ARTIFICIELL INTELLIGENS:

Snäv AI

Med artificiell snäv intelligens, ANI (Artificial Narrow Intelligence), menas att AI:n är specialiserad på att lösa en specifik uppgift inom ett snävt avgränsat område, till exempel att analysera mammografibilder. En snäv AI klarar däremot inte av att överföra och använda sina inlärd färdigheter till att utföra uppgifter inom ett annat område, till exempel att köra bil. En människa däremot kan använda sin generella grunderfarenhet av hur det går till när man lär sig helt nya saker inom ett helt annat område. All AI som används i dag hamnar inom kategorin snäv AI.

Generell AI

Artificiell generell intelligens, AGI, även kallad stark AI, har stora likheter med mänsklig intelligens vilket innebär att den klarar av att utföra alla intellektuella uppgifter som en människa kan utföra. Till exempel att använda sig av tidigare kunskaper i nya resonemang, fatta egna beslut och vara kreativ. Sådana system finns än så länge inte i verkligheten och kan bara ses i science fiction-filmer.

Artificiell superintelligens

Artificiell superintelligens, ASI, är ytterligare ett steg i utvecklingen, ännu smartare än generell AI. Det kan beskrivas som ett system som besitter alla mänskliga förmågor men är oerhört mycket snabbare och bättre och kan därför överträffa människor inom i princip allt. Så kallad teknologisk singularitet uppstår när AI blir så smart att den kan förbättra sig själv och därmed förbättra den del som förbättrar.

Texten är faktagranskad av Kalle Åström, professor i matematik vid Lunds universitet med datorseende och maskininlärning som sitt specialområde.

Om farorna med superintelligens

Artificiell intelligens används och gör redan nytta inom flera olika områden, det har vi många exempel på i den här tidningen. Samtidigt har flera kända forskare, bland annat fysikern Stephen Hawking, varnat för riskerna med en superintelligent AI som skulle kunna ta över och utplåna mänskligheten.

Vetenskap & hälsa har frågat Kalle Åström, professor i matematik vid Lunds universitet, vad han anser om farorna.

– Det finns risker med all AI, även den snäva, säger Kalle Åström som forskar inom datorseende och maskininlärning.

Som exempel nämner han faran med hur multinationella företag hanterar persondata, vilket hotar den personliga integriteten, och att AI kan bidra till maktkoncentration. Eller faran om AI:n tränas med fel data, vilket i förlängningen kan leda till ökad diskriminering.

För att det som Stephen Hawking varnade för ska kunna inträffa krävs smartare AI, generell AI som ett första steg mot så kallad artificiell superintelligens.

– Mänskligheten kan få stor nytta av generell AI men den stora frågan är hur vi ska försäkra oss om att den inte utplånar oss. Vi och AI:n måste vara överens om vad som är AI:ns övergripande mål. Det måste vara att alltid verka för det som är bra för mänskligheten. Men att formulera ett sådant mål, som alltid gynnar oss i alla lägen, är mycket svårt. För vad är meningen med livet? Och hur kan vi gardera oss mot att det uppstår situationer som vi inte har tänkt på och där AI:n kan kringgå det formulerade målet?

Samtidigt som det är mycket svårt att formulera mål för något som ännu inte existerar, är det av yttersta vikt att ha en lösning på plats innan den generella AI:n har blivit verklighet. Här kan forskning kring så kallad alignment spela en viktig roll. Alignment handlar om att se till att den allra första superintelligenta maskinen som utvecklas har mål och drivkrafter som gynnar mänskligheten och är i linje med den framtid vi vill ha.

– Jag är optimistisk och tror att vi kommer att lösa det. Men för att vi ska göra det behövs mer forskning och mer resurser behöver satsas på AI-alignment, säger Kalle Åström och fortsätter:

– De mest optimistiska rösterna talar om en generell AI inom tio år men det tror jag är för tidigt. Jag uppskattar att det kommer att ta betydligt längre tid. Kanske 30 eller 40 år, men det kan ta betydligt längre tid. Oavsett när det inträffar måste vi ha en lösning på plats som hindrar AI:n från att ta över.

EVA BARTONEK ROXÅ

Lärande system hittar dolda mönster

Genom att ta AI och maskininläring till hjälp kan vården hitta mönster i stora datamängder, och använda kunskapen till att fatta bättre beslut för patienter. Mattias Ohlsson använder metoderna i flera projekt för att göra sjukvården bättre.

”Informationsdriven vård” kallar Mattias Ohlsson sitt forskningsfält.

– Det handlar om att låta data styra för att fatta så smarta beslut som möjligt i behandlingen av patienter.

Han arbetar bland annat med artificiella neurala nätverk – algoritmer som tränas på stora mängder data och gradvis lär sig att dra bättre slutsatser. Han ingår också i det tvärvetenskapliga forskningsprojektet AIR Lund. Det handlar om att använda AI i registerforskning, då information från medicinska databaser används för att dra slutsatser från stora patientgrupper. Till exempel studerar man registerdata om patienter som sökt akut hjälp för hjärtproblem, för att hitta faktorer som kunde kopplas till att patienter senare blev mycket sjuka eller avled. På det viset hoppas man få mer kunskap för att i framtiden snabbt kunna fatta bättre beslut vid akutmottagningar.

AIR är ett samarbete mellan fem ämnesområden vid Lunds universitet, Högskolan i Halmstad, Region Skåne och Region Halland. Mattias Ohlsson tycker att projektet är extra spännande just för att det kombinerar så många forskningsområden, man diskuterar juridik och etik och talar mycket om det som kallas bias i data. Det är ett engelskt ord som kan översättas till ”partiskhet” eller ”fördom”.

– Anta att en algoritm ska hitta hjärtinfarkter. Om jag tränar den på enbart män mellan 50 och 60 års ålder i Skåne, så kommer det förmodligen bli fel om jag använder den på en helt annan grupp. AI är på sätt och vis ganska dum. Den kan inte resonera, och den blir inte bättre el-

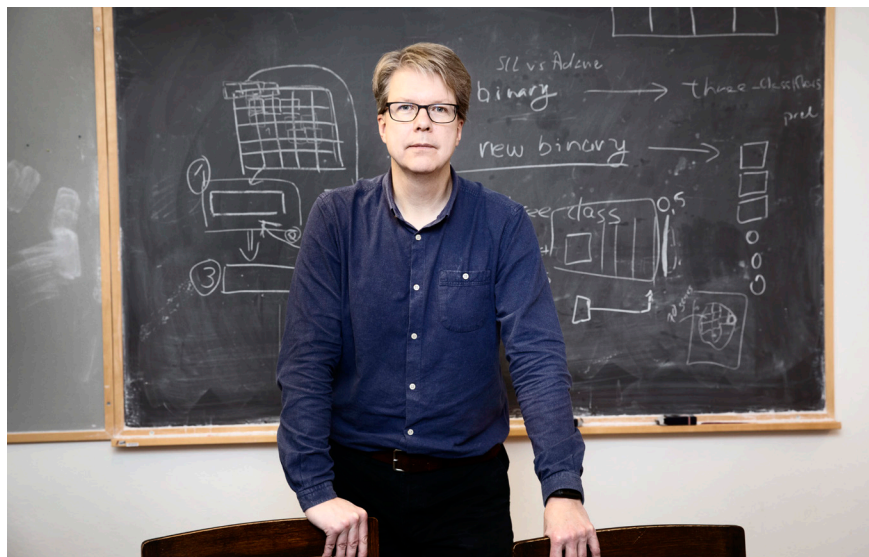


FOTO: JOHAN BÄVMAN

Mattias Ohlsson är professor i beräkningsbiologi vid Lunds universitet och professor i informationsteknologi vid Högskolan i Halmstad.

ler mer opartisk än den data vi matar den med, säger Mattias Ohlsson.

Svårt att nå hela vägen till kliniken

I ett annat projekt arbetar han med Lisa Rydén, professor i kirurgi vid Lunds universitet och överläkare vid Skånes universitetssjukhus, för att minska onödiga ingrepp vid bröstcanceroperationer. I dag är det standard att efter operationen ta en biopsi, ett vävnadsprov, i armhålans lymfkörtlar för att upptäcka eventuell cancerspridning. Men biopsitagningen kan leda till komplikationer. Forskarna i projektet har utvecklat ett system som med hjälp av bland annat data om tumörens storlek och karaktär kan bedöma spridningsrisken. Om den är mycket liten kan läkaren välja bort biopsin.

Nu utvärderas systemet och forskarna samarbetar med ett företag i Linköping som tar fram en version som ska CE-märkas, den kvalitetsmärkning som krävs för all medicinteknik.

– Det är väldigt tillfredsställande att vi kan ta projektet hela vägen till praktisk användning. Jag har gjort så många studier där man sett att maskininläring

med registerdata skulle kunna förbättra diagnoser och prognoser – men så blir det bara en artikel i en vetenskaplig tidskrift och inget mer. Att införa ett nytt koncept i vården är väldigt komplext.

Viktigt göra AI begripligt

Mattias Ohlsson ser ett stort glapp mellan antalet forskningsstudier och antalet algoritmer som faktiskt godkänns för användning i vården. Hindren är många. Juridik, etik, teknik, föräldrade journal-system, att algoritmerna kräver att vårdpersonalen ändrar sitt arbetssätt, med mera.

– I dag pratar man mycket om ”explainable AI”, att vi måste utveckla systemen så att det går att förstå hur besluten fattas. Vi måste ju ha vårdens förtroende för tekniken för att någon ska vilja använda den. Det tror jag man måste lägga krut på de närmaste åren, för det finns en otrolig potential i detta. Genom informationsdriven vård och precisionsmedicin kan patienten få exakt den vård som hjälper bäst.

LISA KIRSEBOM

AI kan både hjälpa och stjälpa förtroendet för vården

Med AI får läkare ett kraftfullt och tidsbesparande beslutsstöd. Men läkaren bör också förstå och kunna förklara datorns beslut för patienten, annars kan tilliten äventyras. Viktigt är också vilka data AI:n lärs upp med, så att vi inte förstärker dagens orättvisor.

Stefan Larsson är forskare vid Lunds tekniska högskola inom området teknik och social förändring och intresserar sig speciellt för hur autonoma, det vill säga självständiga och självlärande beslutssystem, påverkar samhället och individen. Han driver och deltar i flera projekt, varav några har koppling till medicin. I dessa väger forskare nytta mot risker när AI ska upptäcka tumörer på digitala röntgenbilder, välja behandling vid akut bröstsmärta och dra slutsatser ur omfattande register om människors hälsa.

Nyckelfrågor är tillförlitlighet, transparens, representativitet, ansvarsfördelning och tillit. Målet är att komplettera människans goda sidor med maskinens sökförmågor.

Bygger på tillit

En fråga som ligger Stefan Larsson varmt om hjärtat är tillit och människors upplevelser. Inte minst i vårdsektorn är tillit ett nyckelbegrepp.

– Hela upplägget bygger på tillit. Patienten, som ofta befinner sig i en väldigt svag och utsatt position, tillåter behandlingar och ingrepp som kan upplevas väldigt inkräktande och som utförs av personer som på grund av sin profession befinner sig i en stark position. Patienten behöver inte nödvändigtvis förstå grunderna till alla beslut, men det kräver en grundläggande tillit i vårdupplägget och till läkarens kompetens och bedömningsförmåga, säger Stefan Larsson.

Äventyras tilliten när verktygen successivt blir än mer svårbedömda för vanligt folk? Här pågår mycket forskning. Enligt



FOTO: SARA ARNALD

– Det tycks krävas ett flervetenskapligt förhållningssätt för att bygga bra AI-produkter, menar Stefan Larsson.

**Transparens är ett element i förtroende-
byggandet och vår forskning går ut på att förstå
hur man bäst gör AI-baserade beslut begripliga.**



Stefan Larsson behöver kanske inte varje patient förstå vad som ligger bakom varje datorgenererad rekommendation, men det blir ändå viktigt att hen har förtroende för läkaren.

– Transparens är ett element i förtroendebyggandet och vår forskning går ut på att förstå hur man bäst gör AI-baserade beslut begripliga.

Social bias

En annan återkommande fråga i dessa och andra projekt är partiskhet, eller ”social bias”, som begreppet kommit att kallas. Medvetenheten om denna risk för systematisk snedvridning i relation till AI och maskininlärning är förhållandevis ny, enligt Stefan Larsson.

Det var bara för fyra år sedan en amerikansk studie kom fram till att kommersiella mjukvaror för ansiktsgenkänning visade sig fungera mycket mer precist om

ansiktet hörde till en vit man jämfört med en mörkhyad kvinna.

En annan studie har visat att mjukvara för att upptäcka hudcancer fungerar bättre på ljus än mörk hy. En tredje har visat hur amerikanska domstolars användande av en riskbedömningsalgoritm på felaktiga grunder per automatik bedömde risken för återfallsförbrytelser vara högre bland afroamerikaner än vita amerikaner.

– Dessa studier har bidragit till att etiska, kulturella och samhällsvetenskapliga frågor vävs in i ett tidigare skede i forskningsprocessen och utvecklingen av AI. Det går inte längre att i slutfasen komma på att, ”just det, det vore bra med en etiket i projektet”.

KRISTINA LINDGÄRDE



Längre version:
vetenskaphalsa.se/fortroende

Kollegan som aldrig behöver paus

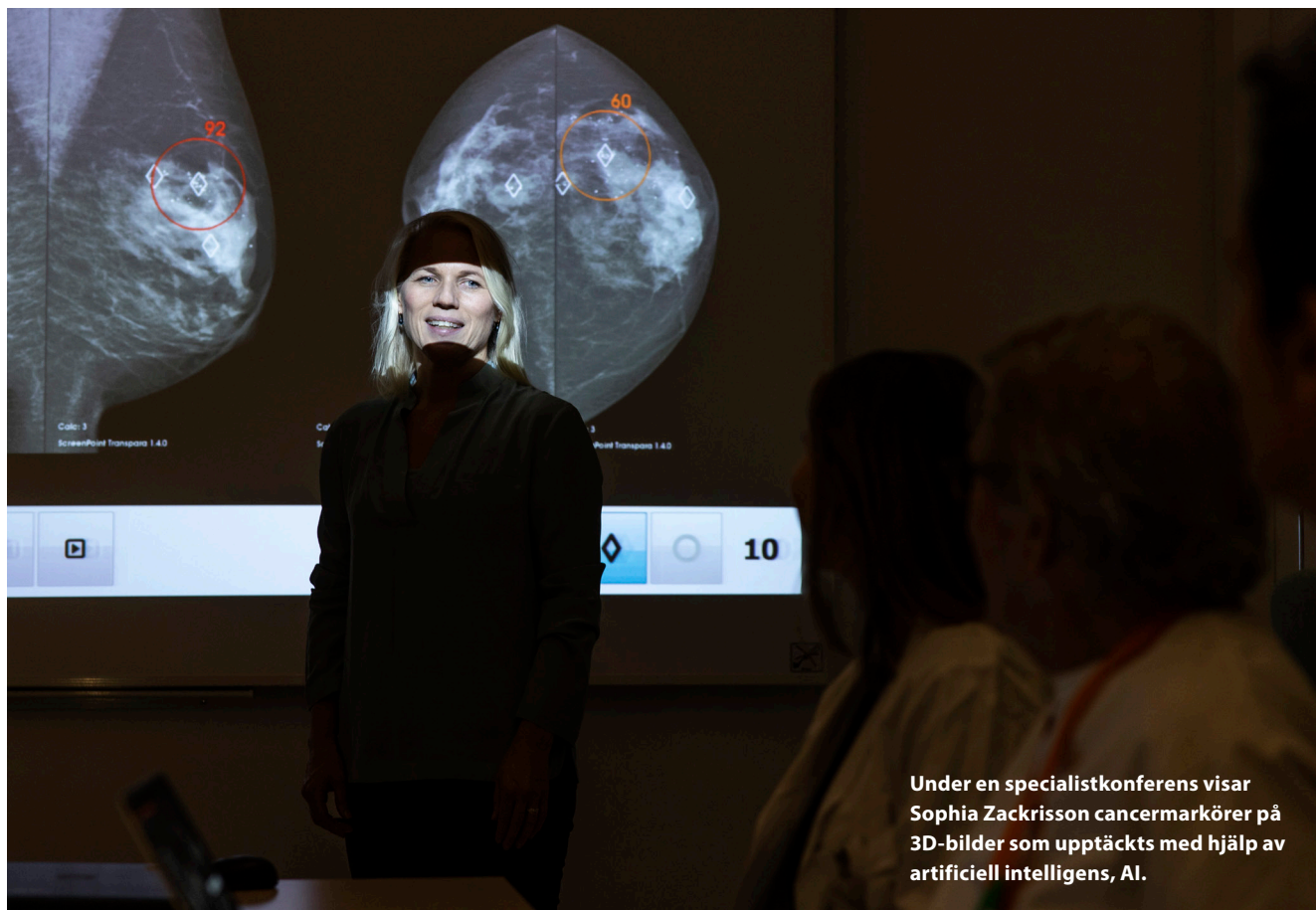


FOTO: ANDRÉ DE LOISTED

Under en specialistkonferens visar Sophia Zackrisson cancermarkörer på 3D-bilder som upptäckts med hjälp av artificiell intelligens, AI.

Hon har utsetts till årets cancerforskare, fått miljonanslag till sin forskning och uppmärksammats i internationella medier. Med hjälp av datorer hoppas professor Sophia Zackrisson på nästa stora genombrott – att låta artificiell intelligens granska och upptäcka bröstcancer efter avancerad 3D-screening.

Hennes team med röntgenläkare, sjukhusfysiker, ingenjörer och statistiker har i många år forskat för att med hjälp av ny teknik utveckla mammografin. Syftet är att tidigare än i dag kunna upptäcka tumörer och samtidigt få en mer precis diagnos.

– 700 000 kvinnor screenas varje år för bröstcancer i Sverige och vi letar hela tiden efter sätt att förbättra undersökning-

arna. I dag görs den likadant för alla, ett slags one-size fits all-metod. I framtiden hoppas jag att vi i stället kan få en individanpassad undersökning beroende på hur hög risk kvinnan har att drabbas av bröstcancer, säger Sophia Zackrisson, röntgenläkare på Skånes universitetssjukhus och professor i radiologi vid Lunds universitet.

För att göra riskbedömningar av kvin-

norna tar forskargruppen hjälp av datorer som tränas i att upptäcka vilka kvinnor som behöver mer omfattande undersökningar. Att låta mammografibilderna granskas av datoralgoritmer är ett sätt att bli mer träffsäker.

– Hittills har vi sett positiva resultat av vår forskning. AI är åtminstone lika bra som en medelgod radiolog, så det dröjer nog inte länge innan vi radiologer får nya datorskollegor som hjälper oss med granskningen av röntgenbilder. Och det behövs. Vi känner redan nu att vi inte räcker till.

Hon betonar att datorn inte ersätter den mänskliga kompetensen, särskilt inte i kontakt med patienter och inte heller

på sjukhusets återkommande multidisciplinära konferenser där grupper av kirurger, patologer, onkologer, kontakt-sjuksköterskor och radiologer diskuterar cancerfallen.

Antalet fall av bröstcancer har nästan fördubblats sedan 1960 och är nu den vanligaste cancerformen hos kvinnor över hela världen. Men ingen kan egentligen förklara varför. Riskfaktorer är bland annat miljö, ärftlighet, att få första barnet vid hög ålder, höga halter av östrogen, övervikt, alkohol och tät bröstvävnad.

Eftersom forskarna inte riktigt vet varför sjukdomen uppstår, går den inte att förebygga. I stället kan man försöka bota. Och det lyckas i 90 procent av alla bröstcancerfall. Störst chanser har kvinnor vars cancer upptäcks tidigt, helst så tidigt att kvinnan själv inte hunnit känna något. Därför infördes mammografin i Sverige och tack vare den upptäcks i dag nästan hälften av alla cancerfall.

Nyligen har forskarteamet utvärderat en ny tredimensionell mammografi-metod, så kallad brösttomosyntes. 3D-

metoden ger 50 bilder per bröst i stället för två som vid traditionell mammografi (läs mer på sid 13).

– Datorn kan avlasta oss med granskning av röntgenbilderna. Och hjälpa oss att identifiera riskpatienter. Då kan vi koncentrera oss på att hjälpa kvinnor med störst risk för bröstcancer.

Själv ser hon AI som ett redskap som kan hjälpa forskarna, men tror inte tekniken kommer att revolutionera världen.

– Jag hoppas att vi kommer att se AI som en ny kollega. En som aldrig har dåligt morgonhumör, aldrig kräver kaffepaus och kan hjälpa oss att göra många tidskrävande arbetsuppgifter. Då kan vi jobba med uppgifter där det krävs ett mänskligt intellekt.

MONNE LJUNGBERG



Längre version:
vetenskaphalsa.se/ai-ny-kollega



Jag hoppas att vi kommer att se AI som en ny kollega. En som aldrig har dåligt morgonhumör, aldrig kräver kaffepaus och kan hjälpa oss att göra många tidskrävande arbetsuppgifter.



Kan AI göra mammografin effektivare?

Hallå där, Kristina Lång, överläkare på Unilabs mammografienhet i Malmö och docent vid Lunds universitet. Under våren 2021 påbörjades en studie om datorstödd mammografi i screeningen, där totalt 100 000 kvinnor i sydvästra Skåne ska delta. Vad vill ni uppnå?

– AI är lika bra på att identifiera bröstcancer som en genomsnittlig röntgenläkare och att låta AI tolka mammografi har även visat sig kunna ge färre falska negativa resultat. Dock har AI ännu inte undersökts i ett screeningsammanhang och i denna studie gör vi nu det för att se vilka resultat vi får när vi förenar maskin och människa i granskningen.

I Malmös upptagningsområde screenas 60 000 kvinnor varje år, och 99,3 procent av dessa har inte cancer. Alla mammografiundersökningar granskas som rutin av två mammografiläkare. I dag råder det brist på bröstradiologer i Sverige och på andra ställen i världen. I screeningen kan AI fungera som

ett sorteringsverktyg och snabbt sortera ut de mammografibilder som visar på hög risk för cancer, och bör därför granskas av två läkare, medan mammografier som visar låg risk för cancer sedan istället kan granskas av endast en mammografiläkare. AI kan även vara stöd vid granskningen av mammografibilderna och markera misstänkta fynd.

– I studien, som är den första i världen av sitt slag, utvärderar vi samtidigt om AI kan göra vårt screeningprogram bättre och effektivare. Dels genom att minska andelen falska negativa svar, dels genom anpassad granskning.

Forskarna ska också undersöka radiologernas och screeningdeltagarnas upplevelser och förtroende för AI, och vill även försöka reda ut de snåriga samhälleliga och lagliga aspekterna av att använda AI i vården.

– När det finns mer hårddata ska vi också räkna på de hälsoekonomiska effekterna – om AI är värt att satsa på i screeningprogrammen, säger Kristina Lång.

TOVE GILVAD



Kristina Lång

Nätverken tränar upp sig själva

Hur artificiell intelligens kan bli bättre och bättre på att ställa diagnoser för att underlätta patologers arbete är något som Ida Arvidsson forskar om. Målsättningen är att algoritmer ska tränas för att göra allt säkrare bedömningar av bilder av vävnadsprover för prostatacancer.

– Det bygger på maskininläring, där datorer gör en bildanalys. Förhoppningen är att diagnostiseringen ska bli så bra att patologerna kan fokusera på de fall där det faktiskt finns en sjukdom, säger Ida Arvidsson.

Hon har en bakgrund som civilingenjör inom teknisk fysik och har intresserat sig för bildanalys, och som doktorand vid Matematikcentrum vid LTH blev hon en del av ett forskningsprojekt där patologer och matematiker tillsammans försöker utveckla en metod för att låta artificiell intelligens snabba upp och avlasta patologernas arbete.

Kraftfulla datorer behövs

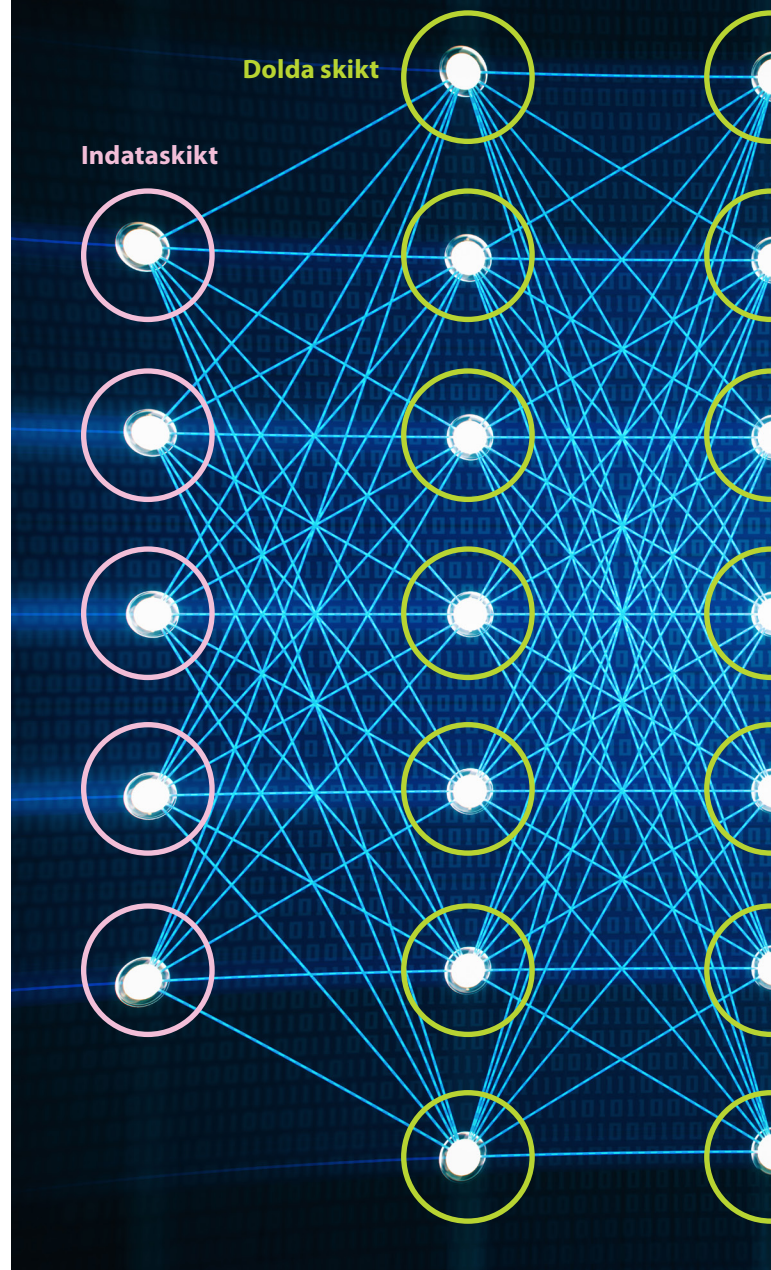
Tekniskt sett innebär det att man designar ett skelett för en algoritm som gör massa olika beräkningar, ett så kallat neuralt nätverk. Det neurala nätverket tränas upp med hjälp av kraftfulla datorer för att beräkna och kombinera avancerade egenskaper i bilder och för att kunna göra sin bedömning.

I början sker algoritmens bedömning slumpmässigt, men efterhand förbättras algoritmen genom att den automatiskt uppdateras efter de fel som görs, eftersom den tränas på datamängder med bilder och facit. När detta har skett tillräckligt många gånger blir precisionen allt bättre. I projektet har man bland annat haft 700 biopsier från prostata att utgå ifrån som underlag, där man kunnat jämföra med patologernas bedömningar, och med tiden har datorns beräkningar blivit allt mer träffsäkra.

– Det speciella är att nätverken inte programmeras i detalj, utan i stället själv tränar upp sig genom att använda många olika exempel där vi talar om vad som är facit. Nätverket lär sig att känna



IDA ARVIDSSON

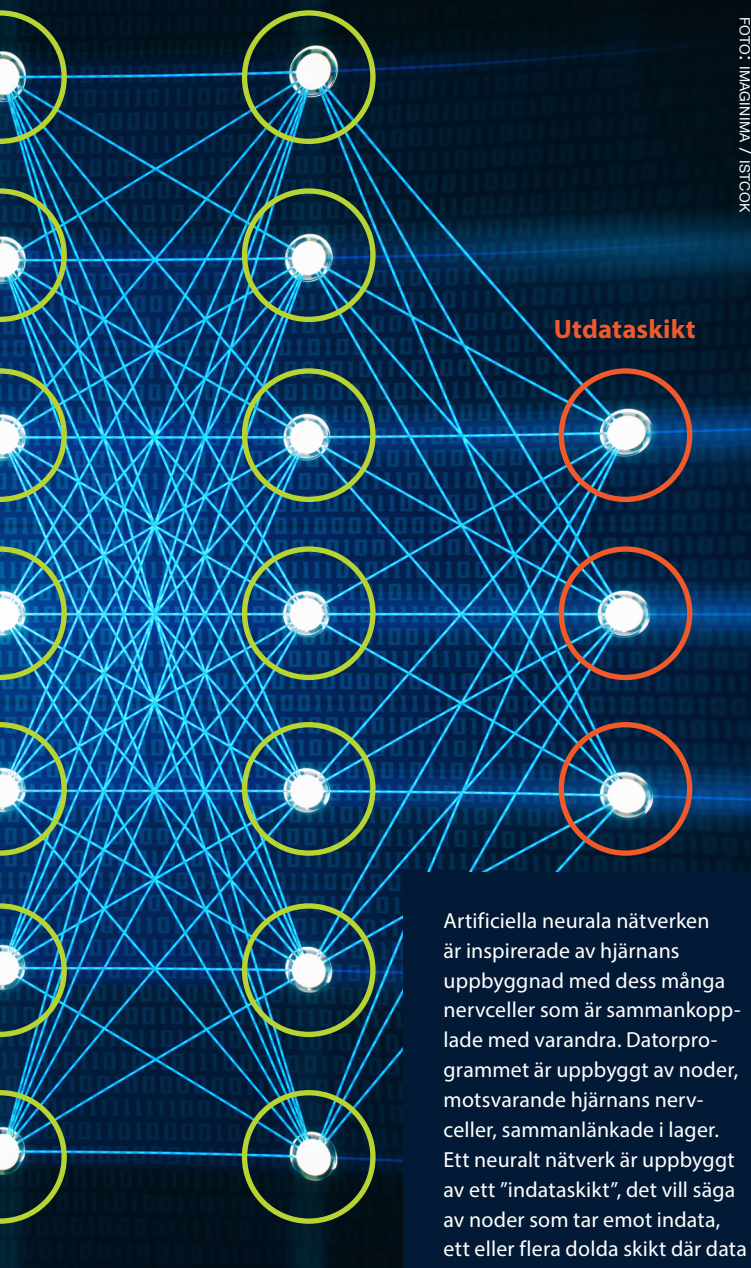


igen en liknande bild. Detta kräver stor datorkraft inledningsvis, men när den väl är tränad kan man använda tekniken på en normal dator, berättar Ida Arvidsson.

Artificiell intelligens kan inte ersätta patologernas bedömning helt och hållet. Det kan finnas ytterligare patientinformation som tidigare behandlad cancer, symptom hos patienten eller bilder från magnetkameraundersökning som patologen kan väga in i sin bedömning. Men genom att exempelvis kunna sortera bort alla som är tveklöst friska, spar det mycket tid för vården som kan användas till att behandla sjuka patienter och att ägna mer tid åt gränsfallen.

Maskin + människa = bäst

När det gäller prostatacancer används i dag en gradering av cancers aggressivitet enligt den så kallade Gleasonskalan. Problemet är att det finns en stor variation i bedömningarna, både mellan olika patologer men också hur samma patolog bedömer oli-



ka bilder. På längre sikt är det möjligt att datorn gör ett bättre jobb än det mänskliga ögat kan.

– Men patologer har större kunskap om vad som kan bli möjliga utfall av en viss prognos, och har ytterligare information, som patientens ålder och sjukdomshistoria, att ta med i sin bedömning. Det är svårt att bygga in i en algoritm, säger Ida Arvidsson som tror att en kombination av maskin och människa är det bästa.

Ett annat problem i dag är att sjukhusen inte använder samma teknik för infärgning av prover, vilket gör att AI:n inte reagerar likadant på bilder från olika sjukhus. Projektet fortsätter nu med vidare utveckling.

– Målet är att utveckla en algoritm som kan användas med samma precision på fler sjukhus, säger Ida Arvidsson.

JONAS ANDERSSON

Ny 3D-teknik upptäcker bröstcancer tidigare

Tack vare undersökning med 3D-teknik kan fler fall av bröstcancer upptäckas tidigare. Men samtidigt blir röntgenbilderna fler och tar längre tid att granska. Därför har forskare på Skånes universitetssjukhus och Lunds universitet tagit hjälp av artificiell intelligens för att snabbare hitta fler fall av bröstcancer.



VICTOR DAHLBLOM

– Studien är inte riktigt klar, men vi kan redan nu se att de största fördelarna med att använda AI är att vi kan hitta fler fall av bröstcancer utan att det kräver mer resurser, förklarar Victor Dahlblom som forskar om hur artificiell intelligens kan göra granskningen av röntgenbilder mer effektiv.

Problemet med vanlig mammografi är att omkring en tredjedel av alla bröstcancerfall inte upptäcks. Även om det alltid är två läkare som granskar alla röntgenbilder är det lätt att missa tumörer eftersom de på vanlig mammografi kan döljas av överlappande bröstvävnad, förklarar Victor Dahlblom.

Med hjälp av en ny 3D-teknik, eller brösttomosyntes, går det att hitta fler tumörer på ett tidigt stadium. Metoden är en slags skiktröntgen som visar hela bröstet i tunna snitt och därmed ökar chansen att tumörerna syns. Undersökningen är mer effektiv jämfört med traditionell mammografi, men genererar samtidigt fler bilder som ska granskas. Det betyder att granskningsarbetet tar dubbelt så lång tid och kostar mer. Därför används inte 3D-mammografi i stor skala än.

Men Victor Dahlblom hoppas i framtiden kunna ta hjälp av datorer för att granska röntgenbilderna och detta kan bli verklighet redan om några år.

– Vi har testat att låta datorn ersätta en av de två läkarna som granskar röntgenbilderna och resultatet blev nästan lika bra som att låta två läkare granska resultaten. Riktigt bra resultat får vi däremot om vi låter en dator identifiera de kvinnor som har störst risk för cancer och sedan låta två läkare koncentrera sig på att granska deras bilder. Bilderna från de kvinnor som av datorn anses har minst risk för cancer granskas enbart av en dator.

MONNE LJUNGBERG



AI i kampen mot prostatacancer

Prostatacancer är ett starkt forskningsfält i Region Skåne. Artificiell intelligens kan framöver komma att spela en allt viktigare roll i allt från att identifiera patienter som löper risk att drabbas av sjukdom till diagnostik och att föreslå lämplig behandling.

Patientdata från stora studier som inleddes redan på 1970- och 1980-talen i kombination med nära samarbeten med universitet, sjukhus och läkemedelsföretag i Europa och USA är bakgrunden till att forskningen om prostatacancer i Region Skåne står sig stark, både nationellt och internationellt.

– Epidemiologi, forskning om biomar-

körer och inom Klinisk kemi i Malmö är grunden till att vi är starka på det här området. Vi har jobbat aktivt med att se till att vara med i de stora studierna, med att testa nya läkemedel och vara med i utvecklingen av bilddiagnostik, säger Anders Bjartell, överläkare inom urologi på Skånes universitetssjukhus och professor vid Lunds universitet.

På 1980-talet fördjupade forskare som Hans Lilja och Per-Anders Abrahamsson kunskaperna om proteinet PSA och kunde visa att fria PSA-molekyler i blodet kan utgöra en risk för prostatacancer. Nu, cirka 30 år senare, har Region Skåne ett regionalt prostatacancercentrum som efter politiskt beslut och finansiering, byggt upp en organiserad prostatacancer-testning, OPT, för alla män i åldrarna 50–74 år. Det innebär att 9 000 män i år och 18 000 män nästa år kommer att erbjudas ett PSA-test (blodprov som mäter värdet av ett ämne som kommer från prostatan). Förra året genomfördes en pilot-



Bilderna från magnetkameran kombineras med ultraljud och läses in i utrustningen som sedan används för att ta vävnadsprov. Det innebär att provtagningen blir mycket träffsäkrare.

studie där 1 000 män erbjöds test varav hälften tackade ja. Bland de 500 män som gjorde ett PSA-test hittades tio fall av prostatacancer.

– Min kollega Thomas Jiborn är koordinator för OPT. I piloten testade vi ett digitalt system som automatiskt ska ge patienterna svar beroende på PSA-värdet och samtidigt ge besked om patienten ska utredas vidare eller om det ska tas ett nytt PSA-test om två eller sex år, berättar Anders Bjartell.

Hitta rätt patienter

För att förbättra diagnostiken och för att hitta de patienter som behöver behandling används ny teknik. Patienterna får göra en magnetkameraundersökning och utifrån vad bilderna visar tas sedan ett vävnadsprov.

– Bilderna från magnetkameran kombineras med ultraljud och läses



ANDERS BJARTELL

in i utrustningen som sedan används för att ta vävnadsprov. Det innebär att provtagningen blir mycket träffsäkrare.

Det pågår forskningsprojekt som syftar till att använda AI i bedömningen av både magnetkamerabilder och vävnadsprover. Datorprogram analyserar stora mängder bilder för att sedan identifiera vilka förändringar som är cancer.

Anders Bjartell är biträdande koordinator för ett omfattande europeiskt forskningsprojekt, Pioneer, där forskarna inledningsvis formulerade 56 frågor inom prostatacancerområdet som är angelägna att få svar på.

– I projektet bidrar vi dels med stora mängder värdefull patientdata från studierna Malmö Kost Cancer och Malmö Förebyggande Medicin. Och dels jobbar vi med att samla ihop patientdata från olika akademiska centra och läkemedelsföretag i Sverige och övriga Europa.

För tillfället finns data om cirka 2 miljoner patienter i en omfattande databas. De utgör råmaterialet när de 56 frågorna i projektet sedan ska besvaras.

– Här kommer artificiell intelligens in i bilden. Med hjälp av artificiell intelligens kan vi hantera stora mängder data för att bygga prediktionsmodeller där man till exempel ska kunna se vilka behandlingar som fungerar bra, hur man kan förstå hur sjukdomen utvecklar sig för patienten i en viss ålder, hur man kan göra bättre prognosbedömningar och studera värdet av screening.

Ansvarsfrågan viktig

Som på många andra områden är det inom bildanalys och analys av stora mängder data som artificiell intelligens används även inom forskningen om prostatacancer. Frågan är hur mycket sjukvården kan förlita sig på resultaten?

– Artificiell intelligens kan hjälpa oss att minska den subjektiva bedömningen, systemet gör en objektiv bedömning av data som är reproducerbar. Men vi kan inte lägga över ansvaret på AI utan det behövs finnas en läkare som ställer sig bakom tolkningen.

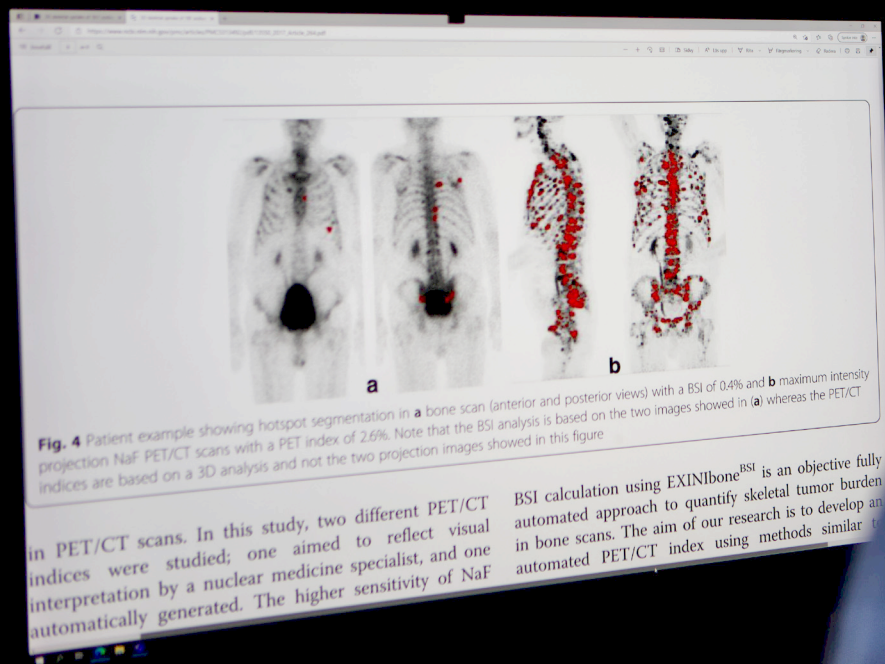
Artificiell intelligens fungerar som sluts- och tolkningsstöd för läkaren. På det sättet fås till exempel snabbare och mer tillförlitliga bedömningar av bilder.

– Utmaningen är att verkligen utvärdera hur säkert systemen fungerar. Man kan bygga algoritmer på olika sätt men när man tillämpar dem i sjukvården måste man ta det fulla ansvaret för att de fungerar. För att göra det måste vi samla in data för att skapa evidens, säger Anders Bjartell.

MAGNUS ASPEGREN

OPTIMA – OMFATTAR PATIENTER MED PROSTATA-, BRÖST- ELLER LUNGCANCER

Sommaren 2021 slutfördes förhandlingarna om ett ännu större europeiskt forskningsprojekt, Optima. Inom ramarna för projektet ska forskarna utveckla kunskaperna om hur man kan tillämpa artificiell intelligens för att identifiera risker, ställa diagnos, behandla och följa upp patienter med prostata-, bröst- eller lungcancer.



Bilden visar cancerspridning markerat i rött av AI-metoden på PET/DT (höger) jämfört med konventionell bildtagning (vänster) hos samma patient. Markeringarna kan användas för att räkna ut ett siffermätt på tumörutbredningen i skelettet.

Hjälpredan som spårar metastaser

Tumörer som sprider sig från modersvulsten kan vara svåra att hitta. Men nu kan artificiell intelligens, AI, vara ett sätt att förbättra oddsen.

– Tanken är inte att AI ska ersätta den mänskliga bedömningen inom cancer-vården, utan snarare finnas där som en hjälp för att se avvikande mönster, säger Elin Trägårdh, överläkare inom nuklear-medicin på Skånes universitetssjukhus och forskare vid Lunds universitet.

En av de undersökningsmetoder som främst används för att diagnostisera cancer i dag är positronemissionstomografi (PET) kombinerat med datortomografi (DT). PET används för att lättare kunna upptäcka tumörer på grund av förändrad biologi jämfört med frisk vävnad. Till exempel förändringar i glukosmetabolismen, processen som omvandlar glukos till energi i våra celler. DT avbildar kroppens anatomi och visar strukturella förändringar i exempelvis formen av en tumör.

– Antalet remisser ökar år för år, och att tolka materialet från undersökningar-

na är tidskrävande för de läkare som ska göra det. Här kan AI kliva in och fungera som ett komplement till undersökningarna. Dels för att få ut mer information från patientens sjukdomshistoria tillsammans med fynden som till exempel metastaser. Dels för att snabbare analysera och tolka det, förklarar Elin Trägårdh.

Potential att lösa flaskhalsar

Genom att ge säkrare diagnoser och bättre klinisk handläggning hoppas Elin Trägårdh att AI ska kunna bidra till att minska handläggningstiden för patienter som

Tanken är inte att AI ska ersätta den mänskliga bedömningen inom cancervården, utan snarare finnas där som en hjälp för att se avvikande mönster.

drabbats av cancer. Hon menar också att det i dag finns ett mått av subjektivitet i bedömningarna av vävnadsprover inom cancervården.

– Olika läkare kan komma fram till olika slutsatser trots att de studerar samma vävnadsprover. Det leder till problem där läkarna måste välja behandling baserat på osäker information.

För att AI ska kunna fungera som ett validerande och pålitligt system krävs det dock att programmen når upp till en standard som säkerställer det.

– Där är vi inte i dag. I nuläget vågar vi helt enkelt inte lägga över det ansvaret på olika AI-applikationer.

Samtidigt finns det fler anledningar till att artificiell intelligens kan vara problematiskt att använda sig av inom vården utöver den vetenskapliga säkerställningen. En av dem är aktörerna bakom applikationerna.

– Det är många företag som håller på

att utveckla olika AI-metoder. Risken blir att marknaden består av en massa små aktörer där det blir svårt att veta vem och vilken teknik vi ska använda oss av. Inom sjukvården krävs det dessutom att vi är än mer aktsamma eftersom det är känslig patientdata vi arbetar med.

Träna upp datorer

Sarah Lindgren Belal är ST-läkare i kirurgi på Skånes universitetssjukhus och forskarstuderande vid Lunds universitet. Just nu forskar hon specifikt på PET/DT och AI vid spridd prostatacancer. Det gör hon genom att utveckla en datoriserad metod som hittar spridning av prostatacancer och som bygger på artificiell intelligens för maskininläring.

– Jag försöker att lära vår AI-metod att bedöma tumörbördan, den totala mängden tumörceller i kroppen, och ge ett mått på hur stor del av skelettet som är täckt av metastaser.

Sarah Lindgren Belal förklarar att det är viktigt att kunna göra en objektiv bedömning av spridningen av metastaser när det gäller prostatacancer just för att veta hur patienten som drabbats ska behandlas och följas upp.



SARAH LINDGREN BELAL

– Prostatacancer sprider sig nämligen vanligen till skelettet om sjukdomen metastaserar, säger hon och fortsätter:

– PET/DT är en av de mest moderna metoderna för att upptäcka en eventuell spridning, men materialet är samtidigt svårtolkat. Det är här vi hoppas att AI ska komma in i bilden.

Sarah Lindgren Belal tror att en fungerande AI-teknik helt enkelt kan göra tolkningen av materialet lättare och därmed hjälpa läkarna i sina bedömningar. För det krävs det samtidigt att bearbetningen av materialet standardiseras på ett sätt som inte är beroende av den enskilde tolkaren.

” Jag försöker att lära vår AI-metod att bedöma tumörbördan.

AI, cancervård och framtiden

Elin Trägårdh tror att cancervården kommer att ha stor nytta av de datoriserade metoderna och att AI kommer att spela en avgörande roll i framtiden när det kommer till cancervård. Däremot poängterar hon betydelsen av aktsamhet när datorerna tränas.

– AI måste ha befintliga data att tränas med. Då gäller det att den datan är bra och fri från bias för att rätt slutsatser ska kunna dras. Det vill säga, lägger du in information som är felaktig lär sig ju datorn att tolka det materialet, säger Elin Trägårdh.



Elin Trägårdh framför en PET-kamera.

ANDREAS IREBRING

”

Med AI som stöd kan vi snabba på planeringen av strålbehandlingen för ett stort antal patienter som slipper vänta alltför länge för att få sin behandling.

Skonsammare strålbehandling med hjälp av AI

Strålbehandling ges för att döda eller bromsa cancercellers tillväxt. Behandlingen gör inte ont men kan ge olika biverkningar. Forskare vid Lunds universitet undersöker hur AI vid prostatacancer kan skapa en skonsammare strålbehandling och ge patienter en mer individualiserad cancervård.

Strålbehandlingen är en viktig del av cancerbehandlingen som helhet och hälften av alla som får cancer får strålbehandling. Det är en komplex process och för varje patient görs en detaljerad plan för var och hur strålbehandlingen ska



LARS E OLSSON

ges. Behandlingsplanen påverkas bland annat av patientens aktuella hälsotillstånd, storlek, typ och placering av den cancerformade tumören och närliggande känsliga organ. Målet med strålbehandling är att ge så hög dos som möjligt till rätt område i kroppen och så låg dos som möjligt till de omkringliggande friska organen.

Innan en strålbehandling kan påbörjas behöver patienten göra undersökningar med datortomografi (DT), även kallad skiktröntgen, och med magnetkame-

ra (MR). DT använder röntgenstrålar för att få fram bilden och MR utnyttjar magnetfält och radiovågor. Bilderna från DT- och MR-undersökningarna ger olika information och tillsammans ger de ett detaljerat bildmaterial som läkaren använder för att bestämma exakt vilket område av kroppen som ska strålbehandlas och med vilken dos.

– Bildmaterial från två olika undersökningar ger dock alltid en geometrisk osäkerhet av området som ska bestrålas. Med AI kan vi automatisera grundläggande delar av arbetet i planeringen av strålbehandlingsplanen, vilket skapar större likformighet och noggrannhet i bedömningen och utrymmet för miss-

tag minskar, säger Lars E Olsson, professor i medicinsk strålningsfysik vid Lunds universitet och sjukhusfysiker vid Skånes universitetssjukhus.

I samarbete med företaget Spectronic Medical har Lars E Olsson och hans kollegor tagit fram en AI-stödd programvara som skapar syntetiska DT-bilder från MR-bilder. Metoden kallas MRI-only, eller MR-baserad strålbehandling, och bygger på information från en databas där hundratals patienter med prostatacancer ingår. Eftersom patienten inte behöver göra en DT-undersökning, som innebär extra strålning till kroppen, blir behandlingen skonsammare och osäkerhetsmarginalerna minskar med bildinformation endast från en undersökning.

AI ritar snabbare

Forskarna har även utvecklat en AI som kan identifiera en sorts guldmarkörer som sätts in i prostatan inför strålbehandlingen för att kunna rikta in strålfälten mot prostata. Onkologer definierar området som strålbehandlingen ska riktas mot genom att rita ut det på tredimensionella bilder av patienten. Det kan vara hundratals bilder och tiotals strukturer med frisk vävnad och vävnad i behandlingsområdet som ska ritas in manuellt. Arbetet är därför krävande och känsligt för misstag.

– Istället för manuell utritning kan AI läsa bilderna och rita in de områden som ska strålas på mindre tid än det tar att dricka en klunk kaffe, ett arbete som för en onkolog vanligtvis tar en halvtimme. När tid frigörs kan onkologen i stället koncentrera sig på patientens individuella behov och behandling, och i planerandet mer ta hänsyn till andra faktorer som cancers spridning och aggressivitet.

För närvarande testar forskarna ett AI-program som snabbt skapar automatiska strukturer för frisk vävnad och identifierar riskorgan som omger prostata.

– Med AI som stöd kan vi snabba på planeringen av strålbehandlingen för ett stort antal patienter som då slipper vänta alltför länge för att få sin behandling, vilket samtidigt har betydelse för att minska det höga trycket på vårdköerna, säger Lars E Olsson.

TOVE GILVAD

Lagen hinner inte alltid med

Precis som annan teknologi måste AI följa de lagar och riktlinjer som finns. Men vad händer när en teknologisk utveckling skapar situationer som lagstiftarna inte kunnat förutsäga?

Det krävs inte mycket fantasi för att se att AI kan förbättra vår hälsa, inte minst när det gäller diagnostisering och precisionsmedicin. Till skillnad från oss människor och vår begränsade möjlighet att bearbeta material, kan AI söka igenom enorma datamängder och på betydligt kortare tid än oss upptäcka mönster och rekommendera den mest effektiva behandlingen.

– Det finns lagar som är generella och som ska appliceras på all teknologi, oavsett om det gäller manuella eller automatiserade beslut. Däremot kan ny teknologi skapa oväntade situationer som lagstiftaren inte tänkt på innan. Då behöver man tolka, förtydliga eller stifta nya lagar, säger Ana Nordberg.

Hon är forskare i juridik vid Lunds universitet och projektledare för AI och rätten till hälso- och sjukvård, ett projekt som ingår i det nationella forskningsprogrammet Wasp-HS'. Syftet med projektet är att förutse fallgropar med AI i vården och att hitta förslag på lösningar. Man kommer bland annat att undersöka hur patienter och sjukvårdsanställda ser på detta.

Knepig ansvarsfråga

Med de alltmer avancerade AI-program som utvecklas, följer en del knepiga ansvarsfrågor. Ett exempel på detta rör allvarligt sjuka patienters rätt till ny medicinsk bedömning, det som tidigare kallades second opinion, och som innebär att patienten ska kunna känna sig trygg med att få den vård som passar bäst.

– Om alla sjukhus om några år använder sig av samma AI-system, varifrån ska man då inhämta en ny medicinsk bedömning? Ett helt annat AI-system? Eller ska alla patienter också ha rätt att få en mänsklig läkares bedömning som alternativ till AI-systemet?

En annan nöt att knäcka rör transparens kring de beslut AI kommer fram till. Om en läkare fattar ett beslut går

det i efterhand att gå tillbaka och undersöka på vilka grunder beslutet fattades. Vad som ligger bakom AI:s beslut kan vara betydligt svårare att få grepp om. Och enligt patientlagen har hälso- och sjukvården skyldighet att informera och patienten har rätt till inflytande över sin egen behandling.

– Risken med helt automatiserade system är att vi hamnar i det som kallas teknologisk paternalism; när maskinerna kan fatta beslut om något utan att patienterna får möjlighet att välja eller ifrågasätta.

Diskriminering är ytterligare en utmaning. När Microsoft 2016 släppte chatfunktionen Tay, en AI-bot som har lärt sig att chatta genom att analysera och delta i konversationer på twitter, visste de nog inte vad de släppt loss. Det dröjde inte ens ett dygn innan Tay twittrade som en rasistisk, frustrerad och arg kvinnohatare som förnekade förintelsen. Tay fick stängas ned, men är långtifrån det enda exemplet på att AI kan agera diskriminerande. Exemplet ligger långt från vården, men visar att den data AI utgår från är viktig.

Men samtidigt som man debatterar och försöker lösa dessa utmaningar lyfter Ana Nordberg också fram att AI eller algoritmer kan förbättra vården och rädda liv.

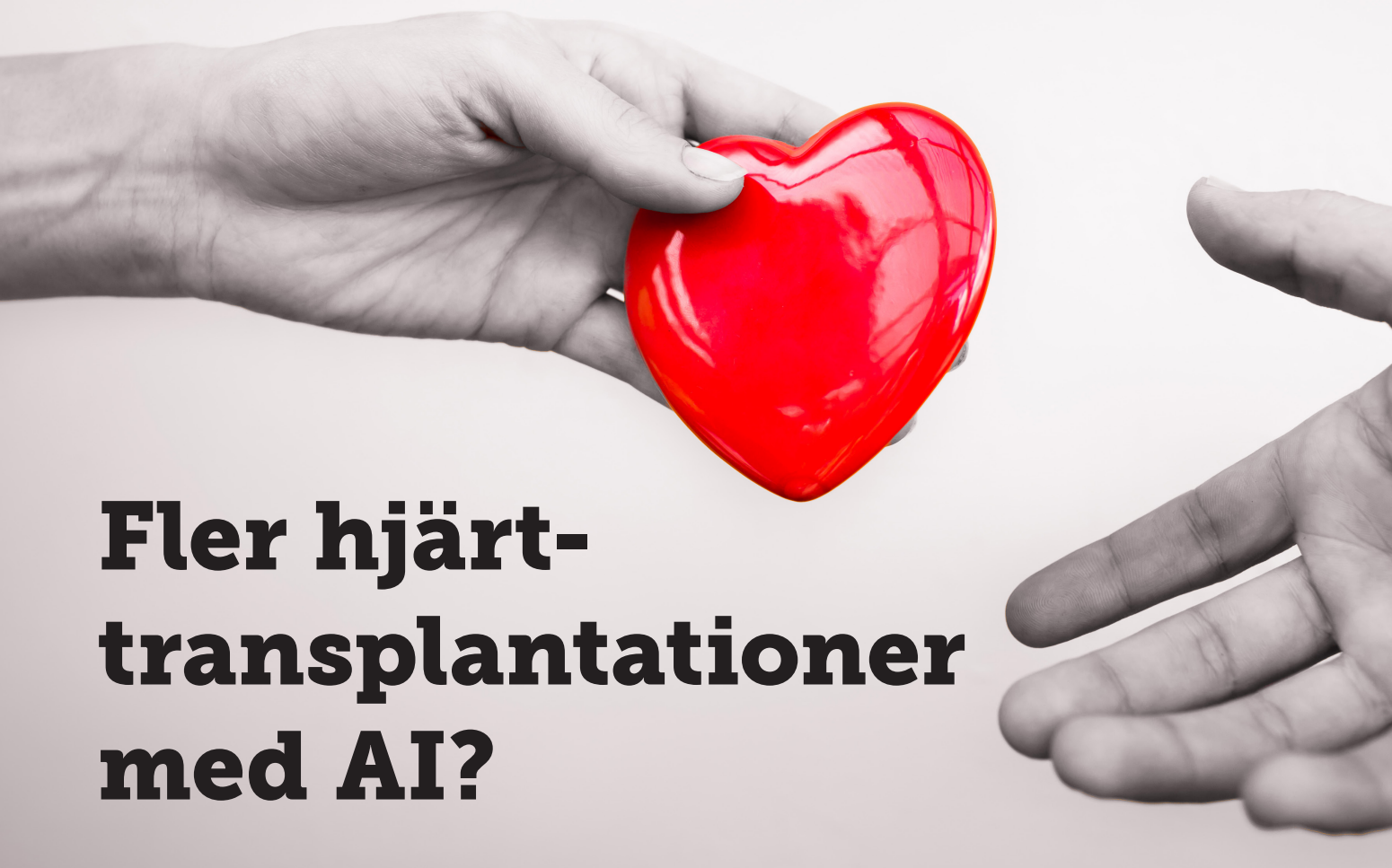
– Det ska man inte heller underskatta när man tampas med de lagliga aspekterna av en ny teknologi, avslutar hon.

TOVE SMEDS



ANA NORDBERG

*The Wallenberg AI, Autonomous Systems and Software Program – Humanities and Society



Fler hjärt-transplantationer med AI?

Bristen på organ för transplantation är stor och detta gäller inte minst hjärtan, där kvalitet och ålder på det donerade organet är extra viktigt. Endast 30 procent av alla donerade hjärtan uppfyller alla krav och leder till transplantation. Artificiell intelligens skulle kunna användas till att matcha och fördela donerade organ på ett bättre sätt som leder till fler transplantationer och längre överlevnad.

När telefonen plötsligt ringer om att det finns ett donerat hjärta börjar ansvarig läkare med att kontrollera om det finns någon lämplig mottagare på väntelistan. Ett antal kriterier måste vara uppfyllda såsom rätt blodgrupp och rätt kroppsstorlek.

Hjärtats kvalitet är givetvis viktig och påverkas i första hand av ålder men kontrolleras även med ultraljud och blodprov. Det är även önskvärt att donatorn är av sam-

ma kön som mottagaren. Om det finns två likvärdiga kandidater avgör väntetiden eller eventuella prioriteringar på väntelistan.

– Dessa relativt få faktorer kan kombineras på hundratusentals olika sätt. Här skulle AI:n kunna nyttjas till att rangordna patienter som finns på väntelistan på ett bättre och mer objektivt sätt, säger Johan Nilsson. Han är forskare vid Lunds universitet, överläkare vid Skånes universitetssjukhus och ansvarig för hjärttransplantationsverksamheten i Lund.

Sverige är indelat i tre olika donationsområden med separata väntelistor vilket inte är optimalt enligt Johan Nilsson. I

dag matchas ett donerat organ i första hand mot den egna väntelistan och först om ingen mottagare hittas går frågan ut nationellt. Det leder bland annat till olika långa väntelistor. En gemensam nationell väntelista skulle göra systemet mer rättvist, ge ett större utbud av organ och därmed öka chanserna till bättre matchning. Men i praktiken skulle det bli ännu svårare att manuellt hålla ordning på alla patienter och deras parametrar i en nationell lista.

– Ett AI-system skulle kunna plocka fram de tio mest lämpade från listan och rangordna dem. Erbjudandet ges sedan till den som står överst på listan, oavsett var i landet patienten bor.

Johan Nilsson menar att det finns flera vinster med ett sådant system. Förutom att det leder till bättre matchning så undviks samtidigt mindre bra matchningar, något som kan hända då en läkare chansar kring en patient på den egna, lokala listan. Och tvärtom också, att en läkare



JOHAN NILSSON



vågar tacka ja till ett alternativ om hen får ett beslutsstöd från AI:n. Dessutom kommer man bort från den subjektiva biten i urvalsprocessen.

– Det är lätt att bli påverkad av patienternas remitterande läkare som givetvis har rätt att lyfta sina patienters svåra si-

TRANSPLANTATIONER

I SIFFROR

(Källa: Socialstyrelsen)

I Sverige transplanteras drygt 800 organ och 1 300 vävnader per år och varje år dör 30–50 personer i väntan på organtransplantation.

Under 2020 transplanterades 429 njurar, 172 leverar, 54 hjärtan, 51 lungor och 13 bukspottkörtlar.

tuation. Men det kan leda till en subjektiv bedömning som skulle kunna undvikas om rangordningen tas fram med AI.

Johan Nilsson har varit med och utvecklat en algoritm för hjärttransplantationer. Den har tränats på data från en internationell databas och beräknar förväntad överlevnadstid utifrån donatorns och mottagarens riskprofil.

– Nackdelen har varit att den bara titade på hur det går efter transplantation, inte inför, för dem som står på väntelistan.

Bäst för hela gruppen

Verktøget utvecklades vidare av Dennis Medved, då forskarstuderade, genom att lägga till riskfaktorer inför transplantation och även göra en optimering för en helhetsbedömning av vad som var bäst för hela gruppen. En patient med hög risk att avlida i väntan på ett nytt organ men som förväntades leva länge efter transplantation gavs hög prioritering medan en patient som uppskattades kunna vänta i flera år på ett nytt organ men som ändå inte förväntades leva länge med det nya organet hamnar långt ner på prioriteringslistan. I simulerade försök kunde forskarna visa att metoden ökade den totala överlevnaden i gruppen och minimerade dödligheten på väntelistan.

– Tyvärr innehåller den för många parametrar vilket gör det svårt att förklara hur den fungerar och fattar sina beslut. Det blir som en svart låda som läkare inte vågar lita på.

Det här sätter fingret på ett allt vanligare problem och vikten av så kallad ”explainable AI”. Med det menas att användaren måste kunna förstå hur en sådan modell fungerar och vilka data den har tränats på för att våga lita på de förslag den ger.

– Det är viktigt att systemet lärs upp med bra data så att vi inte bygger in så kallad ”bias”*. Det skulle kunna leda till att vissa grupper missgynnas eller diskrimineras. Därför är det viktigt att tänka till före och testa modellerna med ordentliga simuleringar innan de implementeras i sjukvården, säger Johan Nilsson.

EVA BARTONEK ROXÅ



Längre version: vetenskaphalsa.se/hjarttransplantationer-ai

*Bias: ung. partiskhet eller fördom



AI och etiken

Forskare: Mats Johansson



LYSSNA PÅ PODD: AI OCH ETIKEN

AI-tekniken öppnar för nya möjligheter inom sjukvården men det finns samtidigt många frågor, inte minst de etiska, som behöver diskuteras.

För att ett AI-system ska bli bra behöver det tränas på stora mängder patientdata. Hur fungerar det med samtycke? I dag har patienter rätt till ny medicinsk bedömning, det som tidigare kallades second opinion. Men om alla använder samma AI-system, vem ska då ge second opinion? Att förstå vilka data systemet har tränats med och hur besluten fattas behöver vara begripligt. För hur ska vi annars våga lita på doktor dator? Andra frågor kan handla om sjukvårdens begränsade resurser och om AI:n tillför tillräckligt med mervärde för att det ska vara motiverat att köpa in till vården.

Dessa och många andra frågor diskuteras i podden med Mats Johansson, filosof och docent i medicinsk etik vid Lunds universitet.



Du hittar podden på vetenskaphalsa.se/ai-etiken

Hjälp att hitta rätt bland all covidforskning

Sedan mars 2020, då WHO förklarade att sjukdomen nu var en pandemi, har flera hundra tusen vetenskapliga artiklar om covid-19 publicerats. Sonja Aits och hennes forskargrupp vid Lunds universitet utvecklar nu textanalysverktyg som använder artificiell intelligens för att hitta relevant information.

– Det finns i dagsläget mer än 300 000 vetenskapliga artiklar som kan innehålla information relaterad till covid-19. Varje vecka blir det fler. Det behövs ett verktyg som snabbt kan kategorisera och prioritera bland alla dessa texter så att de som söker bland all information hittar rätt, säger Sonja Aits som i sin forskning kombinerar artificiell intelligens med biomedicin.

Det är här textanalys med hjälp av artificiell intelligens kommer in. Det kan användas för att flagga upp de texter som är mest relevanta och skulle även kunna tränas till att skilja ut forskning av högst kvalitet.

– AI-systemet kan även extrahera nyckelinformation om exempelvis kopplingar mellan läkemedel och sjukdomen, eller mellan viruset och olika mänskliga proteiner, vilket kan bli värdefullt när forskare söker uppslag till möjliga behandlingar. Ingen människa kan hålla pusselbitar från tusentals artiklar i huvudet, säger Sonja Aits.

Systemet kan också användas som stöd för beslutsfattare.

– Oavsett om du ska bedöma kunskapsläget för att ta fram en politisk strategi eller få fram underlag för nya riktlin-

jer, behöver du få hjälp att skapa dig en relevant överblick på ett snabbt och säkert sätt. Systemet skulle också kunna utvecklas vidare för att avslöja desinformation.

Även om teknologin för att genomföra textanalys med hjälp av AI har utvecklats under senare år, finns en hel del utmaningar kvar att lösa. Sonja Aits listar några:

Variationen en utmaning

– Utmaningen med vetenskapliga artiklar är att de är så heterogent skrivna. Här används förkortningar som inte är standardiserade, samma protein kan ha flera olika namn och det kan finnas stavfel och grammatiska fel som ställer till det. Variationen i språket, något som en läsare uppfattar som positivt, blir i stället ett problem för datorn.

Mycket information finns också att hämta i patientjournaler. Även här brottas man med att materialet är heterogent.

– En läkare kan beskriva symtom som att ”personen hostar mycket”, eller ”personen har hosta”. För oss är det samma sak, men för en dator är det helt olika saker.

Tack vare språkkanalysmodeller som är baserade på maskininlärning med neurala nätverk har man kommit en bit på väg att hantera problemet.

– Datorn lär sig känna igen variationer i språket men det krävs stora mängder träningsdata. Eftersom patientdata omges av sekretess är det inte alltid så lätt att få

tillgång till tillräcklig mängd träningsdata.

För att komma runt problemet tränas språkkanalysmodellerna i två steg. Först



– Att sjukhusen använder olika journalsystem ställer också till problem, säger Sonja Aits.

grovtränas datorn med stora mängder fritt tillgängliga texter i samma språk. På så sätt kan nätverket ”lära sig” rent allmänt hur språket är strukturerat och vilken variation som kan finnas. Därefter finjusteras modellerna med material från riktiga patientjournaler, men då räcker det med en mindre mängd träningsdata.

Även om arbetet med språkkanalysmodeller fortfarande är under utveckling ser Sonja Aits stora möjligheter för framtiden.

– Jag tror att vi redan har svar på många av våra frågor men vi hittar dem inte bland den stora mängden information. Här skulle våra textanalysverktyg kunna vara till stor hjälp.

TOVE SMEDS OCH
EVA BARTONEK ROXÅ



Datorn lär sig känna igen variationer i språket men det krävs stora mängder träningsdata.

Noggrann bedömning av vilka data AI får träna på

När AI-system utvecklas för vården behöver de tränas på stora mängder patientdata. Men innan informationen lämnas ut måste regionen säkra att patienternas integritet skyddas.

– Hälso- och sjukvården samlar in mängder av data varje dag. Det är viktigt att forska på dem för att vi inom vården ska se vilka metoder och behandlingar som fungerar bäst, säger Ulf Malmqvist.

Det är han som har till uppgift att besluta om vilka patientdata som får lämnas ut från regionens databaser till forskning. Det handlar om över 300 ärenden om året. Han är också verksamhetschef för organisationen Kliniska Studier Sverige, Forum Söder, där forskare i Skåne kan få stöd i hur man utför bra patientstudier.

Varje forskningsansökan måste först godkännas av Etikprövningsmyndigheten. Därefter gör regionen en egen sekretessbedömning för att avgöra om data kan lämnas ut utan skada för enskilda personer. AI-relaterade forskningsprojekt utgör hittills bara en mycket liten del av ansökningarna, mindre än tio stycken så långt i Skåne, enligt Ulf Malmqvist. Han anser att Etikprövningsmyndigheten och regionen behöver vara vaksamma så att projekten inte begär och får ut mer data än nödvändigt, men säger att regionen i allmänhet är enig med myndigheten. Ändå har det hänt att forskare inte har kunnat få ut den information de önskat.

– Ett par projekt har velat få tillgång till textdata från journa-

ler. I dag kan vi inte lämna ut sådan data eftersom vi inte har något system för att maskera information om tredje person på ett tryggt sätt, säger Ulf Malmqvist.

Journaltexten kan alltså innehålla uppgifter om någon annan än patienten, exempelvis nära släktingar. Enda sättet att dölja den informationen i dag är att hitta och maskera den manuellt och det har regionen inte resurser till.

– Vi tittar på hur vi ska hantera det framöver, vad det finns för automatiska textredigeringsystem som klarar att ta bort personinformation. Men i nuläget uppfattar jag inte det här som något större problem. Vi har bara fått en eller två sådana förfrågningar och ingen har klagat,

så uppgifterna var kanske inte helt nödvändiga för projektet.

När det i stället är bilder som behövs för AI-träningen blir det oftast enklare, eftersom namn eller personnummer knutna till bilden går att dölja automatiskt.

– Just nu drivs till exempel forskningsprojekt här vid Skånes universitetssjukhus om hur AI kan användas för analys av olika typer av medicinska bilder för att upptäcka och kategorisera sjukdomar. Meningen är att det ska ge säkrare diagnoser och förhoppningsvis också spara resurser, säger Ulf Malmqvist.

LISA KIRSEBOM



ULF MALMQVIST



FOTO: SEZERVADIGAR / ISTOCK



Paul Davidsson, professor i datavetenskap och föreståndare för forskningscentrumet lotap vid Malmö universitet, och Fabian Lorig, postdoktor vid lotap, har tillsammans med projektassistenten Emil Johansson tagit fram en avancerad simuleringsmodell. Den utgår från att varje individ har olika behov, som att vara med familjen, träffa vänner, jobba, handla, vara utomhus eller roa sig.

Söker mer träffsäkra prognoser för smittspridning

Sedan covid-19-pandemin bröt ut har hundratals modeller tagits fram som simulerar hur olika åtgärder kan begränsa smittspridningen. Forskare vid Malmö universitet har både jämfört befintliga modeller och varit med att utveckla en mer avancerad. Målet är att kunna göra mer träffsäkra prognoser.

Forskarna har analyserat 126 modeller som beskrivits i vetenskapliga artiklar fram till oktober 2020. De inriktade sig på så kallade agentbaserade modeller som till skillnad från matematiska modeller är mer individbaserade.

– Matematiska modeller bygger ofta på att alla individer gör samma sak och reagerar likadant i en viss situation. Agentbaserade modeller som bygger på artificiell intelligens försöker i stället utgå från hur olika individer är i verkligheten

– att vi beter oss på olika sätt, har olika åldrar, följer råd och regler mer eller mindre noga, säger forskaren Fabian Lorig.

Han beskriver det som två olika angreppssätt där matematiska modeller har fördelen att de kan användas för att ge en bild av smittspridningen i ett helt land. De agentbaserade är däremot mer precisa och tar hänsyn till fler variabler: exakt vad en viss individ gjort, när den smittades, av vem, när hen tillfrisknade.

Ett stort problem är enligt forskar-

na att många modeller innehåller så stora förenklingar att det inte går att göra träffsäkra analyser.

– Modellen tar kanske inte hänsyn till hur länge man var i närheten av andra personer, om man var inomhus eller utomhus. Sådana saker som vi vet är viktiga för smittspridningen, säger professor Paul Davidsson.

Vägde in olika vanor

Malmöforskarnas studie tog fasta på vilka förenklingar som modellerna innehåller och vilka konsekvenser det får för resultaten.

– Alla modeller vi har studerat har simulerat effekter av olika åtgärder. De allra flesta handlar om karantän, social dis-

tans och isolering. Utifrån det beskrivs sannolikheten för att bli smittad. Men det fanns däremot knappt några modeller som vägde in mänskligt beteende, att människor har olika behov, säger Fabian Lorig.

Effekterna av åtgärder för att begränsa smitta beror ju på i vilken grad människor följer råd och regler, men också på deras olika dagliga rutiner. Beräkningarna i en viss modell kan till exempel utgå från att människor bär munskydd, men om de verkligen skulle göra det är inte så säkert.

Mer realistisk simulering

Tillsammans med forskare i Umeå, Stockholm och i Holland har Fabian Lorig och Paul Davidsson därför tagit fram en avancerad simuleringsmodell, Assocc, som använder sig av olika psykologiska och sociologiska modeller. Modellen utgår från att varje individ har olika behov, som att vara med familjen, träffa vänner, jobba, handla, vara utomhus eller roa sig.

– För att sådana modeller ska representera den reella världen så exakt som möjligt behövs det data på hur olika personer förhåller sig i olika situationer. Den framtida utmaningen med Assocc-projektet är alltså att samla in data kring människornas beteende och att anpassa modellen efter den, säger Fabian Lorig

Göra i större skala – en utmaning

En utmaning är att också att kunna göra denna mer detaljerade beteendemodell i större skala, som till exempel en hel stad eller region. Den nuvarande simuleringen inkluderar drygt tusen individer. En större skala kräver mer datorresurser för att simulera olika scenarier än modeller där alla individer antas bete sig på samma sätt och där dygnet simuleras som ett stort steg i stället för flera mindre steg.

– Vårt nästa steg är att undersöka hur man kan kombinera olika modeller för att få mer robusta resultat. Dessutom vill vi kunna skala upp den här noggranna simuleringen till ett helt land – och vi frågar oss hur kan man kombinera resultat från olika modeller för att uppnå det? säger Paul Davidsson.

MAGNUS JANDO



Längre version: vetenskaphalsa.se/traffsakra-prognoser

Appen som diagnostiserar Parkinsons sjukdom via mobilen

Appar i mobiltelefonen kan ge viktiga data om ditt hälsotillstånd och samtidigt bespara dig flera sjukhusbesök. Forskare vid Malmö universitet undersöker hur tekniken kan underlätta för både vården och patienten.

Forskaren Dario Salvi har tagit fram gratisappen Timed Walk som mäter konditionen. Genom att ladda ner den i telefonen kan brukaren med hjälp av GPS mäta hur lång distans hen går på till exempel sex minuter.

– Sexminuterspromenaden används också vid en mängd sjukdomstillstånd. Normalt får patienten gå fram och tillbaka i en korridor, och sjukvårdspersonal mäter hur många meter det blir på sex minuter. Här skulle appen kunna komma till nytta men behöver då anpassas eftersom GPS inte fungerar inomhus, säger Dario Salvi, forskare vid forskningscentrumet Internet of Things and People (Iotap) vid Malmö universitet.

Vid Oxford University NHS Trust görs tester där lungpatienter använder Timed Walk för att undvika sjukhusbesök och därmed smittorisk. Förutom GPS skickas data från telefonens sensorer (accelerometer och gyroskop).

– Med dessa data vill vi utveckla en algoritm som kan beräkna gångavståndet även inomhus. Då skulle det bli möjligt för patienter att använda appen också när de inte känner för att gå utomhus. Detta kommer att kräva maskininlärning, säger Dario Salvi.

App i mobilen ger diagnos

Målet med det nya forskningsprojektet Parkapp är att utveckla teknik som gör det möjligt att samla in viktig information om Parkinsons sjukdom utan att patienten behöver uppsöka sjukvården oftare än nödvändigt. Maskininlärning kommer att användas för att härleda kliniskt tolkbara indikatorer från den data som samlats in med telefonen och andra smarta enheter.

– Vi vill skapa ett system där det finns ett antal enkla tester som patienten gör själv i mobilen. Parallellt sker en kon-



FOTO: HAKAN RÖLDER

tinuerlig mätning av rörelser med en smart klocka. Uppgifterna sänds till en server och kan sedan analyseras av en läkare, säger Dario Salvi.

Telefonens sensorer kan ge mer objektiva fakta om hälsotillståndet än ett samtal med läkaren, menar Dario Salvi. När mätningarna görs hemma kan de dessutom göras mer frekvent. Flera typer av data, som röstprov, rörelsemönster, skakningar och fingerrörelser på mobilskärmen kommer att användas.

– Det är den viktigaste nyheten med Parkapp. De flesta befintliga projekt förlitar sig på en metod, säger Dario Salvi.

Korta röstprov

Testerna baseras på väl beprövade metoder för att diagnostisera sjukdomen. Tillsammans ska detta ge en bild som är jämförbar med motsvarande undersökningar inom sjukvården.

– Vi låter patienterna göra mycket korta röstprov i mobilen. Parkinson påverkar talet, och röstprov har visat sig ge mycket information om vem som har sjukdomen och i vilken grad, säger Dario Salvi.

Med hjälp av appen ska man också mäta med vilken hastighet personen rör fingrarna över mobilskärmen och eventuella skakningar. Andra tester handlar om att följa hur patienten växlar mellan sittande och gående samt om hen klarar att hålla telefonen med utsträckt hand i tio sekunder.

Iotap utvecklar appen och gör analysen av patienternas rörelser. Röst- och sömnanalyserna sker vid University of Edinburgh, Karolinska institutet rekryterar patienterna och testerna beräknas komma igång i början av nästa år.

MAGNUS JANDO

Algoritm analyserar patienters beskrivning av sitt mående

FOTO: POSTISLAV _ SEIDLACEK / ISTOCK

Du skriver ner hur du mår, en algoritm "läser" texten och ger din psykolog förslag på diagnos. Så kan det se ut i framtiden, och det kan göra bedömningen mer korrekt, menar Sverker Sikström.

Inom psykiatri används ofta skattningsskalor för att bedöma hur patienten mår. Siffror från skalorna kombineras med samtal med läkare för att ställa diagnos, till exempel ångest eller depression. Sverker Sikström, professor i psykologi vid Lunds universitet, håller nu på att utveckla ett AI-baserat alternativ. En algoritm analyserar patientens egna ord om sin sjukdom, och resultatet fungerar som beslutsstöd för läkaren.

– När man försöker beskriva hur man mår så är ju språket det naturliga sättet att kommunicera. Den klassiska metoden är att göra det muntligt för en läkare, som sedan lite på känsla avgör vilken diagnosen är. Vi vill använda AI för att göra den här processen mer standardiserad och vetenskaplig, säger Sverker Sikström.

Texten mer nyanserad än siffrorna

I enkäten som han och hans kollegor utvecklat finns både generella frågor som besvaras i fritext och mer riktade frågor. Tack vare utvecklingen inom området beräkningsbar lingvistik så kan systemet sedan värdera hur patienten mår. På senare år har de så kallade djupinlärningsmodeller som används för att förstå naturligt språk blivit markant bättre. De har tränats på mycket stora datamassor och finner mönster i texten som kan kopplas till en diagnos.

Alla människor pratar inte på samma sätt om starka känslor, men analysen av den skrivna texten fungerar ändå. Sverker Sikström tror att det beror på att vi uttrycker oss mer precist när vi skriver än när vi pratar. Text gör det också möjligt att reflektera, korrigera sig och utveckla sina tankar. Resultaten hittills

tyder på att AI-analyserad text som ett komplement till skattningsskalorna minskar antalet felaktiga diagnoser radikalt. På sikt hoppas Sverker Sikström att enkäterna ska kunna ersätta skalorna.

– När människor svarar på skattningsskalor så tenderar de att svara på hur dåligt de mår snarare än på vilken typ av känsla de har, vilket är det man främst vill mäta. Språket är mer nyanserat och har en bättre förmåga att karaktärisera skillnaden mellan till exempel depression och ångest, säger Sverker Sikström.

AI gör alltid samma värdering

Systemet provas nu i vården. Före det första besöket får patienten en länk till en enkät. Svaren analyseras av AI-modellen och både svar och resultat skickas till läkaren med förslag på diagnos och en bedömning av hur allvarligt tillståndet är. Läkaren kan använda analysen som beslutsstöd, och patientsvaren som en grund för mötet. Både det faktum att patienten har formulerat sina tankar och att läkaren har läst dem gör att man ofta kommer längre i det första samtalet, enligt Sverker Sikström. Till sammans med ett par kollegor har han startat ett företag som utvecklar det digitala verktyget så att det ska fungera i större skala.

Psykologer som forskarna varit i kontakt med har trott att patienterna ska tycka att det är svårt att skriva om sina känslor, men patienterna har varit positiva. De tycker att texten uttrycker känslorna mer precist än skattningsskalorna.

– En ytterligare fördel är standardiseringen. Systemet kommer alltid att ge samma värdering, oavsett vilken psykolog man går till. Dessutom har en AI inga tekniska begränsningar i hur mycket data som kan matas in, medan även erfarna psykologer bara har träffat ett visst antal patienter. Man kan säga att psykologen gör en bedömning som i grund och botten är subjektiv och i någon bemärkelse icke-vetenskaplig. Med vårt system vill vi införa en vetenskaplig metod. Jag är ganska övertygad om att det kommer att visa sig fungera bättre.



SVERKER SIKSTRÖM

LISA KIRSEBOM

Artificiell intelligens kan vara ganska osmart

Registerforskningen utgår ofta från enorma mängder data där AI skulle kunna vara en naturlig del för att lösa specifika uppgifter eller upptäcka komplexa orsakssammanhang. Men det finns utmaningar på vägen.

Registerbaserad forskning utgår ofta från data som redan finns i befintliga register, som till exempel befolknings- och hälsodata-register eller nationella kvalitetsregister över sjukdomar. Det är mycket data som behöver processas och därmed finns det stora möjligheter för tillämpad AI och maskininlärningsmetoder att ha en framträdande roll. Jonas Björk, professor i epidemiologi vid Lunds universitet, har dock en viss skepsis till AI:

– I vissa fall kommer maskininläring inte att bidra med speciellt mycket jämfört med traditionella metoder, exempelvis i situationer när en eller fåtal dominerande faktorer förklarar ett samband. Däremot är AI ett utmärkt tillskott i verktygs-lådan när det finns väldigt mycket data med komplexa samband, säger han.

Att träna ett nätverk för att bearbeta stora mängder registerdata och lösa en specifik uppgift, som att hitta tumörer med hjälp av bilddiagnostik, är en del av tillämpad AI där man har kommit långt. Svårare blir det om man försöker hitta orsakssamband eller skatta risken för allvarlig sjukdom utifrån data från många olika källor. Ett exempel på detta är att använda AI när en patient söker sjukvård. Då kan gamla och nya provresultat, symtombild och tidigare sjukdomshistorik värderas i ett AI-system och ge ett medicinskt beslutstöd för individuella riskbedömningar. Jonas Björk är övertygad om att här finns det en stor potential för AI-metodik.

– Metoden behöver kanske inte vara bättre än en riktigt erfaren läkare, men kan öka effektiviteten, stötta de mer oerfarna och minska risken för felaktiga beslut vid tillfällen då arbetsbelastningen inom hälso- och sjukvården är hög.

Undvika nonsenssamband

Men det finns utmaningar på vägen och problem som behöver lösas. Vid "vanlig" registerforskning kan en van forskare upptäcka rena felaktigheter i datamaterialet genom enkla rimlighetskontroller. En av utmaningarna med AI är att undvika att nätverket fångar upp nonsenssamband i komplexa data-mängder:

– AI skulle till exempel kunna föreslå rökhosta som en viktig orsak till allvarlig lungsjukdom, när hostan endast är ett symptom. På ett plan har AI kanske rätt, men hamnar fel i slutsatsen om orsak och verkan.

AI-metoder behöver självklart testas på många olika sätt innan de kan tillämpas. Första steget innebär att utvärdera mot redan insamlade registerdata och på så sätt jämföra med ett "facit". Därefter bör man göra en skuggstudie i kliniken där nätverkets förslag jämförs med läkarens diagnos. Slutligen är det dags för en skarp klinisk studie med riskvärderingar och diagnosförslag som läkaren får ta del av.

– I nuläget är det många projekt som pågår men väldigt få som är implementerade inom hälso- och sjukvården. Resan från skrivbordsutvärderingar, skuggsystem till klinisk utvärdering och införande är väldigt lång, avslutar Jonas Björk.

ÅSA HANSDOTTER



Längre version:
www.vetenskaphalsa.se/ai-osmart



FOTO: ÅSA HANSDOTTER

Hur informationen presenteras är avgörande för att patienter och sjukvårdspersonal ska känna tilltro till tekniken, säger Jonas Björk.

Litar patienten på doktor dator?

Med nyfiken misstro. Så kan patienternas inställning till användandet av artificiell intelligens inom bild-diagnostiken beskrivas. Studierna på området är än så länge få men inom bröstcancerforskningen i Skåne finns idéer på att titta närmare på frågor som rör inställning och behov av information bland patienterna.

Det bedrivs mycket forskning kring hur artificiell intelligens (AI) kan användas i sjukvården. Anetta Bolejko, röntgensjuk-sköterska vid Skånes universitetssjukhus och forskare vid Lunds universitet, tycker att forskningen framöver även behöver om-fatta frågor som rör patienternas inställning och informations-behov kring användningen av AI inom vården.

– Det behövs fler frågeställningar samt fler och större studier, både nationellt och globalt. Vi kan få fram viktig kunskap om acceptans, inställning och informationsbehov bland patienterna genom till exempel intervjustudier, diskussioner i fokusgrupper och enkätundersökningar. Det är en viktig del i utvärderingen av ett AI-system, säger Anetta Bolejko.

I sin egen forskning inom bilddiagnostik fokuserar Anetta Bolejko på individens perspektiv i hälsokontroller, upplevelser av undersökningar och kontakten med vårdpersonal.

– Inom bröstcancerområdet diskuterar vi att utveckla stu-dier som även undersöker patienternas inställning till användan-det av artificiell intelligens inom bilddiagnostiken, säger Anet-ta Bolejko.



ANETTA BOLEJKO

Misstro och oro

Och studier om individens inställning till att använda AI i bröstcancer- och annan cancerdiagnostik behövs. Av de få studier som gjorts inom bilddiagnostik i Sverige, Nederländerna, Kanada och England sticker dock en del inställning-ar och frågor ut. Patienterna ger i stu-dierna till exempel uttryck för en viss misstro mot AI.



– I studierna pratar patienterna om rädslan för det okända.

– I fall där en radiolog och ett AI-system gör olika bedöm-ningar föredrar patienterna i en majoritet av fallen radiologens bedömning, trots att man vet att radiologen också kan göra fel. Man ser helst att AI fungerar som stöd åt radiologen, inte som ett självständigt system där ingen människa är en del i slutre-sultatet.

Ett skäl till misstron kan vara att det saknas kunskap om hur AI kan användas och vilken roll ett AI-system kan ha i vården. I studierna lyfts behovet av information fram.

– I studierna pratar patienterna om rädslan för det okända. Patienternas inställning till AI hänger ihop med vilken kun-skap de har och informationskällorna så här långt är oftast me-dia och sociala medier. Vi inom sjukvården behöver fundera på hur vi bäst informerar om AI, hur det fungerar och vad det är tänkt att användas till, för att ge patienterna möjlighet till en välgrundad inställning.

I studierna framkommer även en oro för att användningen av AI kan väntas öka på bekostnad av kontakten med vårdper-



FOTO: MIRIAM-DOERR / ISTOCK

sonal vilket i sin tur kan innebära att empati, förståelse och flexibilitet inom sjukvården minskar. Man lyfter även frågan om AI kommer att kunna ta hänsyn till patienters individuella behov och preferenser.

Krav på sjukvården

Men resultaten av studierna omfattar inte bara misstro och oro. Patienterna ser även möjligheter i att AI kan hjälpa till att effektivisera sjukvården och korta väntetiderna till undersökning och tiden det tar att få en diagnos.

Användningen av AI-system kommer att ställa nya krav på sjukvården. Vårdpersonal behöver kunna informera patienter om vad AI kan användas till och vilken nytta och vilka risker som finns.

– För att kunna informera patienten men också för att själva kunna följa forskningsresultat om AI, värdera dem och förstå vad för AI-system de själva kan komma att använda, är det viktigt att förse vårdpersonal med kunskap. Vilka krav på kompetensutveckling kring AI har vi inom sjukvården? Och vad kan arbetsgivare göra för att vårdpersonal ska få tillräcklig kunskap om vad AI är och kan användas till? Det tycker jag är viktiga frågor att diskutera framöver, säger Anetta Bolejko.

MAGNUS ASPEGREN

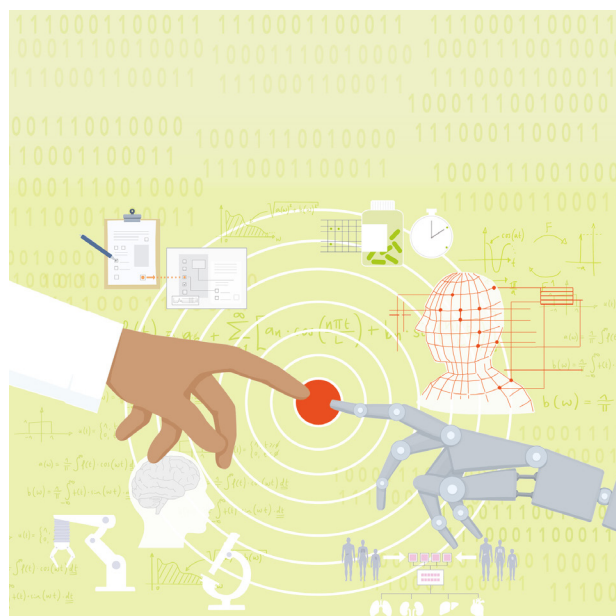


ILLUSTRATION: FRIDA NILSSON, LUNDS UNIVERSITET

Du missade väl inte Forskningens dag?

I så fall har du möjlighet att se föreläsningarna digitalt.

Forskningens dag ägde rum i Malmö den 9 november och i Lund den 10 november på temat "Hajp eller hjälp? Vad kan AI göra för vår hälsa?"

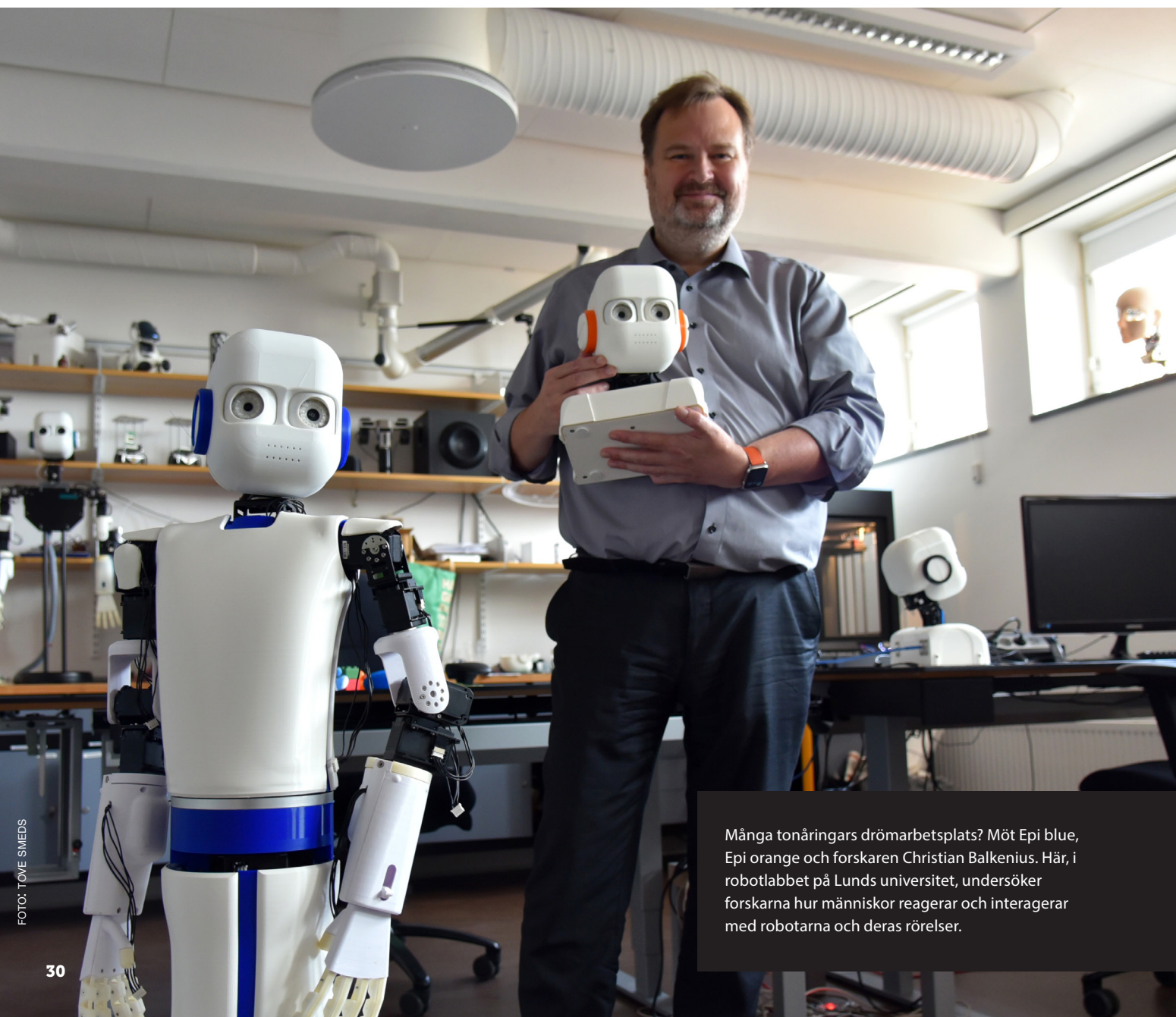
Forskningens dag är ett årligt populärvetenskapligt arrangemang där aktuell forskning inom olika teman presenteras genom föreläsningar, filmer och prova på-samtal. Medicinska fakulteten vid Lunds universitet och Region Skåne tillsammans med Eric K Fernströms Stiftelse är arrangörer.



Flera av forskarna som intervjuas i detta nummer av Vetenskap och hälsa var med och deras filmade föreläsningar hittar du här: vetenskaphalsa.se/forskningensdag

Empatiska robotar bara på film?

Christian Balkenius, robotforskare vid Lunds universitet, menar att vi bör ha rimliga förväntningar på vad robotarna med hjälp av artificiell intelligens kommer att kunna lösa i framtiden. I sin forskning undersöker han bland annat hur människa och robot ska kunna samverka på ett naturligt sätt.



Många tonåringars drömarbetsplats? Möt Epi blue, Epi orange och forskaren Christian Balkenius. Här, i robotlabbet på Lunds universitet, undersöker forskarna hur människor reagerar och interagerar med robotarna och deras rörelser.

I den tecknade Disneyfilmen Big Hero 6 bygger underbarnet Hiro Hamada den uppblåsbara, datoriserade roboten Baymax. Baymax uppdrag är att förbättra världshälsan och han har tillgång till all medicinsk litteratur. Han skannar sina, ibland ofrivilliga, patienter och är alltigenom mycket hängiven sin uppgift. Men han saknar mänskliga känslor. Och att tolka känslor, är det något man kan lära robotar, på riktigt, inte bara i Disneyfilmer? Kan robotar samverka med människor på ett naturligt sätt? I sin forskning undersöker Christian Balkenius just detta och till sin hjälp har han roboten Epi.

– De robotar vi bygger är inte tänkta att användas någon annanstans än på labbet. Vi behöver dem bland annat för att studera om det går att imitera barns utveckling. För att förstå det börjar vi med något som inte är så komplicerat, som den här samverkan mellan människa och robot när man gemensamt staplar klossar.

Ska anpassa sig efter oss

Roboten Epi lyfter sin arm långsamt, bågformat och lite försiktigt, nästan tvekan, innan den placerar byggklossen på bordet. Den känns inte alls hotfull, utan naturlig. För robotar som inte tar till hastiga rörelser upplevs mindre hotfulla.

– Eftersom robotar i framtiden kommer att finnas överallt där människor finns är det viktigt att vi kan förstå och lita på dem. För att kunna göra detta måste robotarna vara tydliga med vad de försöker göra och interagera med människor på ett sätt som är naturligt för oss. Robotarna ska anpassa sig efter oss och inte tvärt om.

Även om robotteknologin kommer att innebära stora förändringar i samhället, så är mycket av dagens artificiella intelligens hos robotar inte så avancerad som det ibland låter, menar Christian Balkenius.

– Det är egentligen inte så intelligent när man förstår hur AI och robotar fungerar. Många funderingar och farhågor kring vad AI kommer att innebära bygger på att folk har en bild av AI som inte är realistisk, konstaterar han.

Under pandemin har det pågått forskning i Singapore med att ge robothundar uppdraget att se till att människor håller avstånd. Och Christian Balkenius är bestämmd på att robotar inte ska se ut som



Roboten Epi blue kommunicerar med Christian Balkenius. Undrar ni också vad de pratar om?



Eftersom robotar i framtiden kommer att finnas överallt där människor finns är det viktigt att vi kan förstå och lita på dem.

människor, utan som robotar. Det är en ärlighetsfaktor, menar han, och det finns inte heller någon anledning till att roboten ska se ut som en människa. Hur tänker han då att robotar kan användas inom vården?

– De robotar som finns i dag kan framför allt användas för att flytta runt material, utrustning och patienter. Det är funktioner som fungerar ganska bra i dag och lätt kan utökas. De kan också utföra enklare form av städning på sjukhus. Att robotar däremot skulle få en vårdande funktion är betydligt mer komplicerat och ligger mycket längre fram i tiden. Då måste vi först, förutom att förbättra det rent mekaniska, ge robotarna förmåga till nästan mänsklig social interaktion.

Många filmskapare och science fiction-författare har använt sig av berättelser om robotar som blir så intelligenta att

de tar över. Fast Christian Balkenius menar att få seriösa robotforskare tror att det kommer att kunna ske, i alla fall inom en rimlig tid.

– Däremot finns det många andra som tycker om att prata om detta. Även om robotarna och AI gjort många framsteg den senaste tiden går det egentligen inte så fort fram man som man ibland kan få intryck av. Detta är alltså inget vi behöver oroa oss för just nu.

Men kommer maskinerna någonsin kan bli så intelligenta som människor, eller kanske ännu mer intelligenta?

– Det skulle jag tro kommer att hända så småningom, men förmodligen inte under vår livstid. Men att de därmed också skulle ta över tror jag inte är sannolikt. Varför skulle vi konstruera maskiner som kan göra det?

TOVE SMEDS



MEDICINSKA
FAKULTETEN

Medicinska fakulteten,
Lunds universitet
www.medicin.lu.se



Skånes universitetssjukvård
Medicinsk service
Primärvården
Psykiatri och habilitering
Skånes sjukhus nordost
Skånes sjukhus nordväst
www.skane.se



Malmö universitet
www.mau.se



Beställ tidskriften

Du kan beställa detta och tidigare temanummer av tidskriften genom att kontakta:
info@med.lu.se
tel. 046-222 01 31

Glöm inte att meddela vilka nummer du vill ha!

Alla tidigare nummer finns också att läsa på
www.vetenskaphalsa.se



Lär dig något nytt idag!

Lär dig mer om forskning kring medicin och hälsa genom att lyssna på våra poddar.

Vi har träffat forskare och bland annat pratat om:
Genvägar till bättre hälsa • Virus – svåra att kontrollera •
Tinnitusforskning – om störande ljud på insidan • Hjälpa vid
långvarig smärta • AI och etiken • När våldet sker i en nära relation

Alla poddavsnitt finns på iTunes, Soundcloud eller på
www.vetenskaphalsa.se/podcast

