

SOCIALA ROBOTAR

// PÅ MÄNNISKANS VILLKOR? //

Robotar interagerar med människor alltmer på människans villkor. Det här ger upphov till nya utmaningar för robotiken, och detta kan kanske hjälpa oss att förstå oss själva bättre. **Thomas Hellström** vid Umeå universitet lägger fram några problem robotforskningen har att bemöta inom den närmsta framtiden.

Text: Thomas Hellström

Industrirobotar har funnits i snart 60 år och används numera av de flesta större tillverkningsföretag. Av säkerhetsskäl har sådana robotar oftast ingen fysisk kontakt med människor, och interaktionen är normalt begränsad till att programmera roboten för en väl definierad arbetsuppgift som roboten sedan utför när operatören trycker på startknappen.

De nya typer av robotar som nu utvecklas i forskningslaboratorier över hela världen har betydligt mer komplex interaktion med människor. Man diskuterar till exempel hur robotar kan användas inom äldreården för att påminna om medicin och hjälpa till med internetkommunikation, och kanske till och med vara hjälpreda i mataffären. Inom sjukvården kan robotar användas som lyfthjälp för personalen, och även för att assistera vid fysioterapi. Robotar har även visat sig användbara för att diagnostisera och träna autistiska och traumatiserade barn.

Dessa typer av tillämpningsområden ställer nya krav på både fysisk utformning och på hur robotarna ska bete sig. Den här artikeln diskuterar denna relativt nya problematik. Vad dagens robotar kan och måste kunna, och vad vi kan förvänta oss av framtidens sociala robotar.

Vad är en social robot?

Människor har många och komplexa sociala förmågor. Vi använder tal, men även gester, och kroppshållning, för att kommunicera, och vi kan förmedla både fakta och känslor så att andra människor förstår. Evolutionen har försett oss med den viktiga förmågan att kunna tolka och förutse vad andra människor har för avsikt att göra. Att slå först, eller springa innan man själv blir nedslagen, har i alla tider ökat chansen att överleva, och förmågan att förstå och tolka andras beteenden möjliggör även inlärning genom imitation – något som både människor och vissa avancerade däggdjur behärskar. En del av dessa sociala förmågor är medfödda, men utvecklas och förfinas av varje individ i samspel med omgivningen. Detta leder till komplexa strukturer som personlighet, karaktärsdrag, och sociala relationer.

Robotar som agerar nära eller tillsammans med människor bör förmodligen utrustas med liknande sociala förmågor för att fungera riktigt bra. Dels för att de ska upplevas som

naturliga för oss människor, och dels för att det kan göra robotarna mer effektiva. Det kan till exempel bidra till att öka förtroendet och fånga uppmärksamheten för en robot som används i inlärningssituationer. En robot med sociala förmågor kan också kommunicera bättre med människor, inte minst för att förmedla känslor, intentioner och målsättningar. Robotar har nyligen börjat användas som "rörliga konferenstelefoner", alltså fjärrstyrda robotar med en skärm som visar ansiktet på den uppkopplade användaren. En kamera på roboten skickar bildinformation från roboten till användaren som då är "fjärrnärvarande" (*remotely present*), till exempel under ett företagsmöte. Tekniken har även använts med barn som inte kan vara fysiskt närvarande i skolan på grund av sjukdom, men som via en robot kan ta del av både skolarbete och umgänge med kompisarna utan att lämna hemmet. När sådana robotar utrustas med automatiska funktioner för att exempelvis köra fram mot människor för att inleda ett samtal, så bör roboten förhålla sig till ett flertal sociala normer och förväntade beteenden. Faktorer som hur nära och från vilket håll roboten närmar sig en människa är viktiga för att kommunikationen ska kännas naturlig för alla inblandade.

En socialt kompetent robot måste ha sensorer och algoritmer som kan identifiera människors beteenden och avsikter – och dessutom innebörden av gester, ansiktsuttryck och

Även om roboten lyckas isolera och extrahera en talad mening, så återstår att förstå innebörden av vad som sagts

kroppshållning. Även om många imponerande forskningsresultat presenterats de senaste åren så krävs betydande insatser för att utveckla tekniker som fungerar stabilt utanför forskningslaboratorierna.

Även robotarnas förmåga att hantera mänskligt tal måste förbättras markant. Tal är ett av människans viktigaste sätt att kommunicera, men flera svåra problem återstår att lösa för att robotarna ska komma ens i närheten av mänsklig förmåga. Det första steget, att översätta ljudvågor till ord och meningar, är i sig en väldigt svår uppgift för en robot. Den så kallade *cocktailpartyeffekten*, en benämning på människors förmåga att fokusera på en enskild röst när flera människor talar samtidigt, är fortfarande ett ouppnått mål för robotar.

Och även om roboten lyckas isolera och extrahera en talad mening, så återstår utmaningen att förstå innebörden av vad som sagts. Ett speciellt problem är att talspråk ofta är ofullständigt, ogrammatiskt och indirekt. Meningen "Kan du skicka mig saltet?" är grammatiskt en fråga, men vi förväntar oss normalt mer än ett "Ja" eller "Nej" som respons, både från en människa och från en social robot. Man kan givetvis programmera in hur man vill att roboten ska tolka varje identifierad specialsituation, men en allmän lösning på hur en robot ska tolka mänskligt tal är fortfarande långt borta.

Ett annat problem är snabbhet. Eftersom robotar innehåller datorer så kan de utföra vissa saker oerhört mycket snabbare än en människa, till exempel matematiska beräkningar eller analys av schackdrag. Men när det gäller att kunna analysera omgivningen och därefter agera genom att flytta föremål, eller sig själv, är även de mest avancerade robotarna plågsamt långsamma. Det gäller inte minst när de ska utföra sådant som är enkelt för oss människor – som att vika ihop tvätten eller att flytta en tallrik från ett bord till ett annat. För att kunna fungera som verkliga hjälpredor måste robotarna bli betydligt snabbare. Problemet handlar dock inte om mekanisk snabbhet – många industrirobotar rör sig blixtrande fort, men fungerar bara i statiska, enkla och förutsägbara miljöer. Det som måste bli snabbare är snarare robotarnas analys av hur man ska agera i en dynamisk, komplex och delvis oförutsägbar värld.

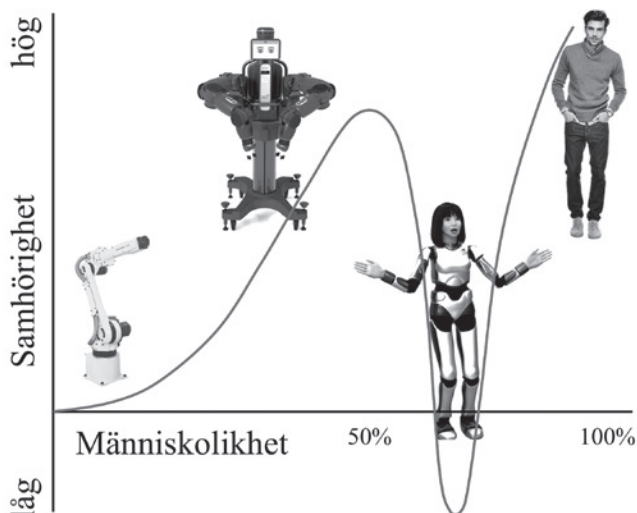
Hur ska en social robot se ut?

Det finns forskning som visar att människor uppfattar robotar olika beroende på deras form. En fysisk robot är mer engagerande än en simulerad robot på en datorskärm, och robotar med "attraktiva" ansikten är populärare att interagera med än "fula" robotar. Det är också allmänt accepterat att den fysiska utformningen spelar en viktig roll för en robots förmåga att uppfatta och agera i den verkliga världen. För människor är perception, alltså analys av omgivningen med hjälp av sensorer, intimt förknippad med handlande, alltså att manipulera föremål eller att röra sig i omgivningen. En robot som ska samarbeta med människor bör troligen utformas efter liknande principer.

En viktig fråga är om sociala robotar ska utformas med människor som fysisk förebild. Det vill säga: ska robotarna ha armar och ben, och ett ansikte som är så mänskligt som möjligt? Det finns argument både för och emot. För att möjliggöra naturlig interaktion med gester, ansiktsuttryck och rörelser krävs troligen en robot som liknar en människa. Att bygga robotar som kan lära sig genom att imitera människors beteenden blir också betydligt lättare om robotarna har armar och ben, och samma typ av sensorer som människor. Ett starkt argument emot robotar som ser ut som människor är att det leder till *antropomorfism*, alltså att man tilldelar robotarna egenskaper som normalt bara människor har. För en lång tid framåt skulle det innebära ouppfyllda förväntningar, eftersom många av dagens mänskoliknande robotar inte klarar av det som de ser ut att klara av. Man kan även argumentera att det inte är etiskt korrekt att tillverka robotar som vi kan komma att betrakta som mer eller mindre mänskliga. Förutom principiella etiska invändningar kan det leda till oönskade emotionella kopplingar mellan robotar och deras ägare. Detta sker redan nu, med robotar som vare sig liknar människor eller djur, till exempel med de militära robotar som används av soldater för rekognosering i fält. Sådana robotar räddar ibland soldaters liv genom att "offra sitt eget", och när de skickas bort för reparation eller utbyte händer det ibland att tillverkaren ombeds att reparera

och returnera samma robot, eftersom soldaten har utvecklat känslomässiga band till just den specifika roboten. Konsekvenserna av liknande och mer komplexa känslomässiga relationer mellan robotar och människor bör klargöras innan avancerade mänskoliknande robotar utvecklas.

Det finns även teorier, och experimentella resultat, som antyder att vi bara uppskattar mänsklika robotar till en viss grad, och att robotar som är för mänsklika upplevs som obehagliga. Detta illustreras av kurvan i figuren nedan.



Måttligt mänsklika robotar ger normalt en större känsla av samhörighet än exempelvis en traditionell industrirobot. När en viss grad av likhet med människor överskrids dyker dock känslan av samhörighet ned i *the uncanny valley* ("den kusliga dalgången"). Sådana robotar upplevs som skrämmande, antagligen för att de ger illusionen av en människa, men samtidigt signalerar sådant som normalt aldrig sammanknippas med levande varelser. När mänsklikheten ökar mot 100 % stiger känslan av samhörighet återigen, men dagens mänskoliknande robotar är långt ifrån detta. Robotar som ser ut som verkliga eller påhittade djur, så kallad *zoomorfism*, verkar undgå att falla ner i den kusliga dalgången, möjligen på grund av att relationer mellan människor och djur är mindre komplexa än mellan människor. Djurliknande robotar upplevs ofta som behagliga att umgås med, och har med framgång använts både för att aktivera demensdrabbade personer, och för att träna autistiska barn att kommunicera.

En diskussion om sociala robotar leder oundvikligen in på etiska frågeställningar. Den kanske viktigaste frågan är i vilka tillämpningar vi vill använda robotar, och för vilka ändamål. Viktiga delfrågor rör integritet, ansvar och förlust av mänsklig kontakt. En annan fråga som förr eller senare måste besvaras är hur vi ska behandla våra robotar. Är de "bara maskiner" eller kommer de att ha speciella rättigheter? Många ser det senare som fullständigt absurt, och frågeställningen tas som ännu ett exempel på oönskad antropomorfism. I framtiden kan vi kanske fråga robotarna om deras egen åsikt – såvida de inte frågar oss först.



Thomas Hellström är Universitetslektor vid Institutionen för datavetenskap, Umeå Universitet.