

Innehåll

	Förord till den svenska utgåvan	9
	Förord.....	13
KAPITEL 1	Vad är en robot?	19
KAPITEL 2	Vad robotar gör idag	43
KAPITEL 3	Biologisk robotik	71
KAPITEL 4	Humanoida och androida robotar	97
KAPITEL 5	Robotsvärmar, evolutionen och symbios	129
KAPITEL 6	Robotiken i framtiden	159
	Ordlista	187
	Vidare läsning	191
	Figurer	197
	Register	199

Förord

till den svenska utgåvan

Att robotarna är på frammarsch inom många områden kan inte ha undgått någon. Robotar kittlar vår fantasi, och det verkar som om robotarna i filmer som *Terminator* och *I, Robot* har gått från att vara ren fiktion, till att komma allt närmare verkligheten. Sådana upplevelser förstärks bland annat av kampanjer som ”Stop Killer Robots”. I maj 2014 samlades representanter från 87 länder på en FN-konferens i Genève för att diskutera hur man ska hindra ”mördarrobotarnas” framfart. Det var den första multilaterala konferensen med fokus på dödliga autonoma system, vars övergripande syfte var att försöka förbjuda så kallade ”mördarrobotar”. Det är ju inte utan att man undrar vad det är som håller på att hända – och hur snabbt den här utvecklingen egentligen går.

Bakgrunden till konferensen var att användandet av militära autonoma robotar – som ju faktiskt har kapacitet att döda människor även om det idag inte är robotarna som själva fattar det ”slutgiltiga” beslutet – ökar. Det är framför allt obemannade flygfarkoster – i vardagligt tal drönare – som används, och ett problem med användandet av dessa är de civila

offer som skördas. I de här fallen handlar det om fjärrstyrda maskiner vars autonomi mestadels består av navigering. Vad som brukar påpekas när folk oroar sig över att luften snart är full av autonoma ”mördarrobotar” som själva kan välja vilka mål de ska beskjuta, är att det alltid kommer att finnas en människa i den så kallade beslutsloopen. Vi försäkras om att robotar aldrig själva kommer att bestämma sig för vem de ska döda. Ett problem är emellertid att det finns flera exempel på att människan självant kliver ut ur beslutsloopen och litar för mycket på robotarna, särskilt när snabba beslut ska fattas.

Organisationen Human Rights Watch, som koordinerar kampanjen ”Stop Killer Robots”, hävdar att utvecklingen går mot att robotar i framtiden helt kommer att ersätta människor i krig. De hänvisar till militära experter som förutspår att robotar som kan välja och beskjuta mål utan mänsklig inblandning kan vara verklighet inom 20–30 år. Human Rights Watch efterfrågar just ett ”förebyggande förbud” mot att över huvud taget utveckla, producera eller använda den här typen av robotar. Sådana åsikter utgjorde den ena linjen under samtalen i Genève, som hölls under Convention on Conventional Weapons (CCW), där bland annat etiska och juridiska frågor rörande autonoma robotar diskuterades. Den andra linjen är att man snarare bör ”vänta och se”. Det finns ju faktiskt fördelar med autonoma robotar – som att de kan minska antalet dödade soldater.

Robotar handlar förstås inte bara om liv och död – de kan också få stora samhälleliga och politiska konsekvenser. På senare tid har man kunnat läsa att robotar snart kommer att

ta över jobben, och då inte bara enklare, monotona arbeten, utan till och med inom exempelvis journalistik och juridik. Det framgår att autonomi – självständighet – är något centralt både när det gäller ”mördarrobotar” och de civila robotar som spås göra hälften av alla arbetsföra människor arbetslösa.

Autonomi kommer i grader – vi kallar dammsugare autonoma, medan vi i de filosofiska seminarierummen ställer betydligt högre krav för att gå med på att kalla något autonomt. Vissa filosofer menar att det kan ifrågasättas huruvida ens människor är tillräckligt autonoma för att hållas ansvariga för sina handlingar – moraliskt eller ens juridiskt – och att då tala om autonoma robotar, i någon annan kontext än science fiction, känns ju som något tämligen långsökt, om det över huvud taget är möjligt.

Alan Winfield tar i denna bok på ett informativt och underhållande sätt upp vad det finns för robotar idag och vilka svårigheter som behöver övervinnas för att exempelvis få fram autonoma robotar – av olika grader. Winfield poängterar att autonomi inte bara är en fråga om artificiell intelligens eller ”fri vilja”, utan att det även behövs autonomi när det gäller energi – en fråga som sällan eller aldrig nämns i filosofiska resonemang. Han visar bland annat att forskningen och utvecklingen inom robotiken under de senaste tjugofem åren i hög grad har drivits framåt av inspiration från biologin. Han berättar bland annat om robotar som får sin energi genom mat, och som på egen hand kan fånga sniglar för att få energi.

Men de största hindren när det gäller att skapa autonomi av den högsta graden, lär handla om robotens ”tänkande” och

”medvetande”. Winfield tror inte att det finns något principiellt skäl att tro att humanoida robotar inte skulle kunna utvecklas till att bete sig *som om* de var medvetna på ett så övertygande sätt att de borde betraktas som om de faktiskt *har* ett medvetande. Detta väcker allehanda etiska frågor. Skulle inte en sådan robot förtjäna vårt förtroende och vår respekt? Och den skulle säkerligen, vilket Winfield påpekar, även kunna utmana våra djupt rotade föreställningar om vad det innebär att vara människa. Jag är böjd att hålla med.

Linda Johansson
fil.dr i filosofi

Har skrivit avhandlingen *Autonomous Systems in Society and War: Philosophical Inquiries*, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, 2013.

Förord

Du kanske inte är medveten om det men du förlitar dig på robotar varje dag. Det var med all säkerhet robotar som byggde din bil och din tvättmaskin. Om du beställer något på nätet är det mycket som talar för att dina varor kommer att hämtas från lagret av en robot. Den naturgas som driver din centralvärme har sannolikt kommit från en gaskälla under vattnet som sköts av robotar. Om du tar det förlärliga elektriska tåget mellan terminalbyggnader på ett antal olika internationella flygplatser kommer du att transporteras i ett robotfordon. Och kanske mest överraskande av allt: mjölken på ditt köksbord kan mycket väl ha kommit från kor som mjölkas av en robot.

Det som alla dessa robotar har gemensamt är att de arbetar bakom kulisserna, i stort sett utom synhåll. Så trots deras betydelse är de flesta människor inte medvetna om robotarnas nyckelroll i den moderna världen och har aldrig sett en riktig arbetande robot ”i egen hög person”.

Men detta håller på att förändras. En ny generation av robotar håller på att utformas till att interagera med människor, ”ansikte mot robot” – utan mellanhänder. Till skillnad från sina industriella motsvarigheter kommer dessa robotar att vara människovänliga och mycket smartare; det måste de bli för att vara säkra. Dessa robotar kommer att kunna erbjuda

människan omedelbar fysisk hjälp som arbetskamrater eller ledsagare.

En rimlig förutsägelse är att år 2020 kommer många hushåll att ha en eller flera robotar, kanske en förarlös bil, flera städrobotar och en robot för utbildning eller underhållning. Bara några år senare skulle en trädgårdsrobot kunna bekämpa ogräs och skadedjur i trädgården. Robotledsagare med begränsade funktioner kan mycket väl bli verklighet, om än inte vanliga, år 2025.

Om du idag ber någon att tänka på en robot är det mycket som talar för att det blir en robot från en film: kanske R2D2 eller C-3PO från *Star Wars*, Sonny från *I, Robot* eller Disneys WALL-E. Problemet är att våra förväntningar på vad robotar är, eller borde vara, bygger betydligt mer på fantasier än på verkligheten. Det har gått nittio år sedan den tjeckiske dramatikern Karel Čapek första gången använde ordet ”robot” för att beskriva en humanoid maskin i sin pjäs *R.U.R.* och för många människor är ordet robot fortfarande synonymt med en intelligent mekanisk människa.

Den här boken handlar inte om robotikens psykologi eller kulturanthropologi, hur intressanta dessa ämnen än må vara. Jag är ingenjör och robotforskare, så jag håller mig strikt till tekniken och tillämpningen av verkliga fysiska robotar. Enligt *Oxford English Dictionary* är ”robotik” studiet av utformning, tillämpning och användning av robotar, och det är precis vad den här korta inledningen till robotik handlar om: vad robotar gör och vad robotforskare gör.

Den här boken börjar med att ställa frågan: ”Vad är en robot?” I kapitel 1 presenterar jag en riktig robot och använder

den för att beskriva de viktiga delarna på alla robotar: avkänning (robotens ”ögon” eller ”beröring”), aktivering (robotens ”händer”, ”armar” eller ”ben”), och intelligens (robotens ”hjärna”). Detta upplägg har två syften. För det första kan vi rita ett slags släktträd där vi kan infoga de befintliga robotar som jag presenterar i kapitel 2. För det andra underlättar det för oss att förstå de befintliga robotarnas styrkor och begränsningar, och varför verkligt intelligenta robotar tills vidare endast förblir en framtida möjlighet.

Det har under de senaste tjugofem åren skett en genomgripande förändring när det gäller inriktning av forskning och utveckling inom robotiken, vilket har föranletts av utmaningen att utforma intelligenta robotar. Denna förändring kan beskrivas med orden ”biologisk inspiration”. Genom att illustrera med exempel, däribland robotar som får sin energi från mat och robotar som utformats med en råtta som förebild, presenterar jag bio-inspirerad robotik i kapitel 3 och vad den innebär för robotiken som helhet.

Även om det stora flertalet robotar i världen idag inte är humanoida finns det en särskild fascination för robotar som liknar oss till utseendet. De är det närmaste vi kommer vår bild av robotar som mekaniska människor. I kapitel 4 beskriver jag arbetet med att skapa människoliknande robotar som kan fungera som assistenter eller ledsagare på arbetsplatsen och jag illustrerar detta med exempel som sträcker sig från seriefigurliknande till realistiska robotar. Jag beskriver också i stora drag problemen vad gäller säkerhet, tillförlitlighet och etik ifråga om robotar.