

INTELLIGENZ AUS DER MASCHINE?

Die US-Zeitschrift „Fortune“ über das Spielen mit Computern und die Bemühungen, elektronische „Gehirne“ zu züchten

Arthur Samuel, Berater des IBM-Forschungsdirektors, brachte Ende der fünfziger Jahre einem Computer das Damespielen bei. Die Maschine spielt heute so gut, daß sie ihren Lehrer jedesmal schlägt.

Um die Maschine für das Spiel zu programmieren, speicherte Samuel zunächst ein Modell des Damebretts in ihrem elektronischen Gedächtnis. Dann

Analyse ermöglichen, für die Menschen Jahre brauchen würden.

Das gleiche gilt für den Fall, daß einmal ein Computer für Meisterschaftsschach programmiert wird. Bis jetzt kann noch keiner von ihnen Schach sehr viel besser als ein vielversprechender Anfänger spielen, da Schach weitaus komplizierter ist als Dame und noch niemand der Aufgabe genügend Zeit und Nachdenken gewidmet hat.

Die Grenzen des Computers liegen nach Samuels Meinung nicht in der Maschine, sondern im Menschen. Um Maschinen machen zu können, die smarter erscheinen als der Mensch, muß der Mensch smarter sein als die Maschine; präziser ausgedrückt: „Einer Maschine selbständiges intelligentes Verhalten beizubringen verlangt vom Menschen einen höheren Grad der Intelligenz oder wenigstens der Erkenntnis, als wenn er sie nur zur Unterstützung seiner Intelligenz benutzt.“

The New Yorker

„Ich werd' verrückt! Das Ding sagt: ‚Cogito, ergo sum.‘“

instruierte er sie, nach menschlichem Vorbild vorzuschauen, also jeden ihrer Züge danach zu bestimmen, was die nächsten und die späteren Gegenzüge des Partners sein könnten.

Nun gibt es aber in jedem Spiel eine ungeheure Menge, nämlich 10^{40} , Zugmöglichkeiten, und obwohl die Maschine theoretisch durchaus imstande wäre, sie alle zu untersuchen, würde selbst der schnellste Computer dabei für ein Damespiel länger benötigen, als das Universum alt ist.

Deshalb instruierte Samuel den Computer, heuristisch vorzugehen, das heißt, bestimmte Faustregeln anzuwenden und nur die wahrscheinlichsten Möglichkeiten durchzurechnen. Zu diesem Zweck stattete Samuel den Rechner mit zwei Grundprogrammen aus, die ihm zeigten, wie er durch Erfahrung lernen konnte. Das eine Programm wies den Computer an, frühere Spielstellungen und ihre Entwicklung im Gedächtnis zu behalten, das andere setzte ihn in den Stand, die Art seiner Spielanalyse zu verbessern. Der Computer lernte stetig und war seinem Herrn bald überlegen.

Das bedeutet aber, wie Samuel betont, nicht, daß die Maschine dem Menschen grundsätzlich überlegen ist. Sie schlägt ihn nicht, weil sie etwa Informationen oder Techniken benutzt, die dem Menschen unbekannt und ihm auch nicht zugänglich sind; sie schlägt ihn einfach deshalb, weil unfehlbares Gedächtnis, unvorstellbare Genauigkeit und enorme Schnelligkeit ihr in Sekunden eine detaillierte — wenn auch phantasielose —

von der Auffassung, daß die große Zukunft der Computer ihnen auch einen eigenen Willen im vollen Sinne des Wortes bescheren werde. Zwar: In verhältnismäßig wenigen Jahren werden Maschinen, die durch Erfahrung lernen, gang und gäbe sein; in etwa 20 Jahren werden Unternehmer vermutlich über Projekte und Probleme mit Computern so diskutieren, wie sie es heute mit ihren Angestellten tun; und man wird eine Maschine so instruieren, daß sie wiederum eine andere beschäftigen, ja sogar eine neue, noch bessere entwerfen und konstruieren kann. Aber, so Samuel, die Maschine kann keins von diesen Dingen tun, ehe ihr nicht gezeigt worden ist, wie sie vorgehen muß; als der große Initiator wird der Mensch notwendigerweise immer obenan stehen.

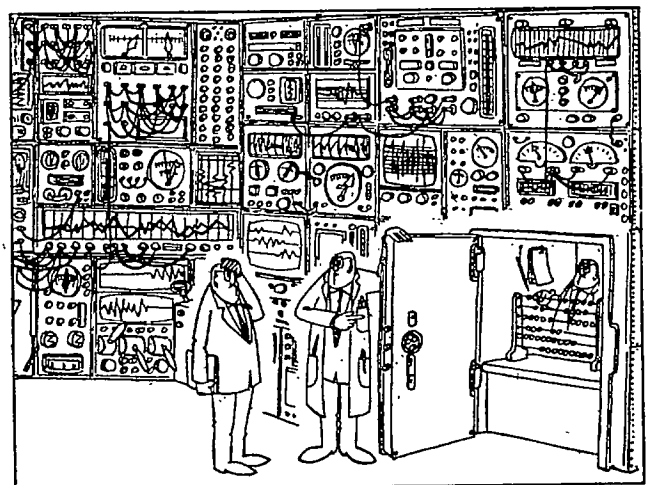
Samuel gibt zu, daß es eine offensichtliche Ausnahme von dieser Schlußfolgerung gibt: wenn nämlich der Mensch schließlich eine Maschine baut, die so komplex ist wie das Gehirn und die unabhängig von ihm handelt.

Das menschliche Gehirn, das etwa zehn Milliarden Zellen (Neuronen) enthält, arbeitet auffallend ähnlich wie ein

Computer. Die Neuronen senden „anregende“ oder „inhibierende“ elektrische Impulse zu anderen Neuronen. Jedes Neuron ist mit durchschnittlich 100 und manchmal mit 10 000 anderen verbunden, und jedes empfängt vermutlich mehr als ein Signal, bevor es seinerseits reagiert.

Ob diese Neuronen bei der Geburt des Menschen nach einem Zufallsschema oder bereits nach einer Art Schaltplan miteinander verbunden sind, weiß niemand. Aber das Lernen hat nach vorherrschender Meinung etwas mit Veränderungen in der Stärke und Anzahl der Verbindungen zu tun. Eine Theorie besagt, daß die schöpferische Kapazität des Menschen aus „einem unausrottbaren Kern von Zufälligkeit“ bestehe — das heißt, schöpferische Menschen besitzen eine Menge zufälliger Neuronen-Verbindungen.

Um das Verhalten der Neuronen nachzuahmen, haben mehrere Forscher „selbstlernende“ oder „anpassungsfähige“ Maschinen gebaut... Theoretisch könnte es mit solchen Techniken möglich sein, ein vom Menschen unabhängig agierendes Monstrum zu erschaffen; aber Arthur Samuel hält das wegen der Komplexität des menschlichen Gehirns für höchst unwahrscheinlich. Selbst wenn diese Komplexität immer besser nachgeahmt werden würde, so ist doch über die Zwischenverbindungen des Gehirns zu wenig bekannt, als daß sich ein annehmbares Faksimile davon konstruieren ließe; Samuel hält die Chance des Gelingens für gleich gering wie die Wahrscheinlichkeit, daß alle Amerikaner an ein und demselben Abend einen Herzinfarkt erleiden.



Hamburger Abendecho

„Er ist gewissermaßen das Gehirn der ganzen Anlage!“

Überdies: Alle Zellen und Verbindungen des Gehirns künstlich nachzumachen würde, selbst wenn man nur den lächerlichen Preis von 20 Pfennig pro Zelle und vier Pfennig pro Verbindung rechnet, vier Trillionen Mark oder vier Milliarden mal eine Milliarde Mark kosten.