

Pressemeldung: Künstliche Intelligenz Wenn Computer beim Denken helfen

KMA - Oktober 2001

Das menschliche Gehirn ist dem Computer zwar haushoch überlegen und funktioniert auch völlig anders. Dennoch können die „Elektronengehirne“ dem Menschen beim Denken helfen, indem sie natürliche Mechanismen initiieren. Künstliche Intelligenz hat mit Intelligenz etwa so viel zu tun wie künstliche mit echten Blumen: Eine gut gemachte, vielleicht sogar nützliche Täuschung, mehr aber auch nicht. Wer glauben machen will, dass künstliche neuronale Netze, genetische Algorithmen oder was immer die Informatiker von der Natur abgeschaut haben mögen, ein echtes Pendant menschlicher Intelligenz darstellen, dem mangelt es entweder an letzterer oder er ist ein guter Verkäufer. Kein Zweifel: Computerzellen liefern ähnlich wie Nervenzellen elektrische 0/1-Signale und liegen zahlenmäßig in derselben Größenordnung von etwa 10^{10} , aber die zehn Milliarden Nervenzellen sind jede für sich ein kleiner Computer, der neben einfachen elektrischen Reaktionen ein noch viel größeres Arsenal chemischer Funktionalitäten bereit hält und tausendfach vernetzt ist. Nicht einmal das Internet weist eine solche Komplexität auf, geschweige denn ein einzelner Rechner.

Unbeschadet dieser Kritik hat die KI-Forschung eine Fülle von Computerprogrammen und theoretischen Modellen hervorgebracht, ohne die unsere Zivilisation vermutlich nicht das wäre, was sie ist. „Künstlich intelligente“ Computer unterstützen echte Intelligenz vor allem dann sehr effektiv, wenn es um Auswertung großer Datenmengen, Orientierung in sehr komplexen Entscheidungsräumen, besonders rasche oder besonders kritische Reaktionen geht. Eines der wichtigsten Anwendungsgebiete ist die Robotik, bei der zahlreiche KI-Techniken zusammenwirken: Situationsgerechte Auswertung komplexer Sensorsignale, Orientierung im Raum, Erkennung von Bildern und Sprache und vieles mehr. Humanoide Roboter sind die womöglich anspruchsvollste Entwicklung der künstlichen Intelligenz.

Der Begriff wurde 1956 auf der Dartmouth Conference on Artificial Intelligence geprägt und vor allem von dem Briten Alan Turing theoretisch untermauert. Nach anfänglicher Euphorie kam in den 90-er Jahren tiefe Ernüchterung darüber, dass mit noch so großen Rechenmaschinen die elektrochemische Maschinerie des menschlichen Gehirns auch nicht annähernd imitierbar war. In dem Buch „The Making of the Memory“ schildert der Londoner Neurophysiologe Steven Rose, wie jedes Zeitalter der Menschheit die Funktion des Geistes auf die aktuellste Technologie zurück führte: Cicero verglich das Denken mit veränderbaren Inschriften auf Wachstafeln, im 17. Jahrhundert vermuteten Physiologen hydraulische Kräfte, die im Liquorraum wirkten, ab dem 18. Jahrhundert wurden schrittweise Elektrizität, Elektronik, Kybernetik und schließlich Informatik gängige Metaphern für ein Phänomen, das sich unserer (Selbst-)Erkenntniskraft womöglich immer entziehen wird.

So genannte künstliche neuronale Netze sind ein programmiertechnischer Ansatz, der sich von der Natur durchaus erfolgreich gewisse Mechanismen neuronaler Signalübertragung abgeschaut hat. Die Neuronen werden dabei durch Variablen repräsentiert, deren Werte sich schrittweise an ein Ziel – zum Beispiel die Ausgabe von definierten Buchstaben nach dem Lesen eines gescannten Textes - anpassen. Es ist damit gelungen, Mustererkennung in komplexen Datensätzen durch ein „Training“ des Computers zu erreichen statt die Regeln explizit

einzuprogrammieren. Dieser Ansatz hat sich vor allem bei der Klarschriftlesung oder Spracherkennung mit dem Computer bewährt, also bei der Suche nach Ähnlichkeit anstelle von Identität. Auch in der Medizin ist dies ein nützlicher Ansatz: So analysiert Christoph Kurth von der Kieler Universitätskinderklinik damit EEG-Muster zur frühen Erkennung eines epileptischen Anfalls.

Ein anderer Ansatz, der Metaphern aus der Natur nützt, sind „genetische Algorithmen“: Auch hier tastet man sich schrittweise an ein Problem heran, für das es keine absolut richtige Lösung gibt. Anstelle von Neuronen in einem Netz spricht man hier von Genen auf einem Chromosom. Der genetische Algorithmus prüft, welche „Mutationen“ der Variablen dem gewünschten Endzustand näher kommen, und tauscht die erfolgversprechendsten zwischen zwei gepaarten Datensätzen aus, um neue „Chromosomen“ zu erhalten. James Boyd und John Savory von der University of Virginia beschrieben kürzlich in *Clinical Chemistry* (Band 47, 2001) die Optimierung von Dienstplänen eines Kliniklabors mit dieser Technik.

Besonders nützlich für die Medizin ist der Einsatz von KI-Techniken bei der Auswertung von komplexen Datenbanken, um darin verborgene Zusammenhänge zu erkennen (so genanntes Data Mining). Ob es sich um das komplizierte Muster des menschlichen Genoms, Abertausende von Daten einer epidemiologischen Studie oder Bildinformationen eines Computertomogramms handelt – der menschliche Geist ist durch die Fülle der Information oftmals überfordert. Eine interessante Anwendung ist der Decision Master von Petra Perner (Institut für Bildverarbeitung und angewandte Informatik, Leipzig). Er sucht in Datenbanken nach verborgenen Zusammenhängen und gibt diese als Entscheidungsbaum mit Wenn-dann-Regeln aus, zum Beispiel für die Befundung von CTs, NMRs oder zytologischen Präparaten. Das so extrahierte implizite Wissen kann anschließend für die automatisierte Diagnoseunterstützung verwendet werden.

Georg Hoffmann

KI-Veranstaltung Data Mining

Eine Konferenz über Data Mining findet vom 13.-15.06.2002 in Leipzig statt. Neben einem Tutorialtag zu Data Mining Verfahren werden namhafte Experten aus Wissenschaft und Industrie über neue Entwicklungen und Anwendungen sprechen, zum Beispiel bei der Diagnose von CT/MRT-Bildern, HEp-2 Zellschnitten, in der Transplantationsmedizin und bei der Analyse von Gendatenbanken. Informationen und Bestellung einer Tutorial-CD über Data Mining unter: <http://www.data-mining-forum.de> oder bei Dr. Petra Perner, Tel. 0341-866 5669, Fax 0341-866 9579.