

Cognitive Computing

Anfang des Jahres 2011 erregte ein Computerprogramm mit Namen Watson mediales Aufsehen, als es die beiden besten Spieler in der Quizshow Jeopardy! besiegte. Die Technologie, die in diesem Programm zum Einsatz kommt, wird als Cognitive Computing bezeichnet. Dieser Begriff tauchte etwa Anfang der 1990er Jahre zum ersten Mal in der wissenschaftlichen Literatur auf, hat seitdem aber einen Bedeutungswandel erlebt und ist nach wie vor nicht eindeutig definiert. Im Kern geht es jedoch immer darum, den Prozess der menschlichen Kognition oder Informationsverarbeitung in einem Computer abzubilden. Die darauf basierenden Technologieentwicklungen werden mittelfristig auch unseren beruflichen Alltag verändern. Oft wird die Technologie des Cognitive Computing zum Themenfeld der kognitiven Informatik gezählt. Dabei handelt es sich um ein interdisziplinäres Forschungsgebiet aus Kognitions-, Computer- und Informationswissenschaften, welches erforscht, wie die internen Informationsverarbeitungsprozesse des Gehirns organisiert sind, um auf dieser Basis einen theoretischen Rahmen für diese zu erarbeiten. Das übergeordnete Ziel dieser Anstrengungen ist es letztlich, das menschliche Gehirn sowohl in Hard- als auch dazugehöriger Software nachzubilden. Im Unterschied dazu zielt Cognitive Computing jedoch eher darauf ab, die Kooperation zwischen Menschen und Computern zu verbessern und eine Art Assistenzsysteme für spezifische Anwendungsfelder zu entwickeln. Insofern können solche Systeme auch den Smart Machines zugerechnet werden. Ziel des Cognitive Computing ist letztlich, Wissen zu erschließen, indem es den Prozess der menschlichen Informationsverarbeitung nachzubilden versucht. Getrieben wird diese Entwicklung vor allem durch die immense Zunahme an verfügbaren Daten, von denen schätzungsweise etwa 80 Prozent unstrukturiert in Form von Texten, Bildern oder auch Audiodateien vorliegen. Von diesen riesigen Datenmengen kann nur ein Bruchteil von Menschen zur Kenntnis genommen werden; der Rest

bleibt zusammen mit dem in ihm enthaltenen Wissen unbearbeitet.

Kognitive Systeme verfügen ähnlich wie der menschliche Verstand über folgende Kerneigenschaften. Das ist zunächst die Fähigkeit, Informationen aller Art in einen Kontext zu setzen. Da sich viele Wortbedeutungen erst aus einem solchen Kontext erschließen lassen, sollen diese Systeme somit in die Lage versetzt werden, natürliche Sprache, ob geschrieben oder gesprochen, mit all ihren Mehrdeutigkeiten zu verstehen. So hat beispielsweise der Begriff „Zelle“ im biologischen Kontext eine ganz andere Bedeutung als im Mobilfunkbereich. Diese als Kontextualität bezeichnete Eigenschaft betrifft nicht nur das Verständnis von strukturierten, sondern vor allem auch von unstrukturierten Daten (vor allem Text, zunehmend aber auch Bilder, Videos und Audiodateien) aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Quellen. Ermöglicht wird dies z.B. durch entsprechende Fortschritte im Bereich der Computerlinguistik, aber auch der Bilderkennung.

Eine weitere wichtige Fähigkeit ist die, aus Erfahrungen lernen zu können und sich somit einem sich ständig (beispielsweise aufgrund neuer Daten) ändernden Umfeld anpassen zu können. Daher wird diese Fähigkeit auch als Adaptivität bezeichnet. Dies wird durch Algorithmen aus dem Bereich des maschinellen Lernens ermöglicht, die in den letzten Jahren erheblich weiterentwickelt und verbessert wurden. Kognitive Systeme wie beispielsweise Watson besitzen ferner die Fähigkeit, Hypothesen aus den erschlossenen Daten generieren zu können. Ferner wird angestrebt, dass solche Systeme auf einfache und natürliche Art und Weise mit dem Nutzer interagieren können. Dabei sollen kognitive Systeme Menschen bei der Entscheidungsfindung unterstützen, indem sie ihm helfen, sehr große Datensätze zu erschließen und daraus Wissen zu generieren. Dies ist vermutlich auch der wesentliche Unterschied zur künstlichen Intelligenz, bei der angestrebt wird, dem Menschen Entscheidungen abzunehmen.

Eines der wichtigsten wissenschaftlichen Anwendungsfelder für Cognitive Computing ist derzeit die Medizin. Zur Erzeugung

neuen Wissens werden hier nicht nur wissenschaftliche Publikationen genutzt, sondern auch Daten aus dem Bereich der Genomsequenzierung, Screeningdaten und Daten anderer medizinischer oder biochemischer Experimente. Mittels Cognitive Computing ist es möglich, diese sogenannten Datensilos nicht nur miteinander zu verknüpfen, sondern auf dieser Basis auch Hypothesen zu generieren, die dann überprüft werden können. Auf diese Weise ist es beispielsweise gelungen, für den Stoffwechsel wichtige Enzyme zu identifizieren. Ein weiterer Anwendungsfall befasste sich damit, für bereits entwickelte Medikamente neue mögliche Indikationen zu identifizieren. Solche Systeme werden aber nicht nur in der medizinischen Forschung, sondern auch im klinischen Alltag eingesetzt, um zu einer evidenz- und datenbasierten Entscheidung über die passende Therapie zu gelangen.

Weitere Anwendungen finden sich beispielsweise im Bereich der Cyber-Sicherheit oder der Analyse von Kundenbeschwerden. Flankiert werden diese Projekte durch medienwirksame Einsätze des Computerprogramms Watson. So wurde das Programm beispielsweise in der Filmindustrie genutzt, um einen Kinotrailer für einen neuen Film zu erstellen.

Insgesamt sollen kognitive Systeme also dazu beitragen, mit der zunehmenden Komplexität in vielen Bereichen von Gesellschaft, Wirtschaft, Technologie und Wissenschaft, die mit immer größeren als Basis für Entscheidungsfindungen zur Verfügung stehenden Datenvolumen verbunden ist, umgehen und diese nutzen zu können. Dabei wird es zunächst darum gehen, entsprechende Systeme für jeweils spezielle Wissens- und Anwendungsdomänen zu entwickeln. Das ultimative Ziel wären jedoch Anwendungen, die ähnlich domänenübergreifend arbeiten können wie der Mensch. Solche Systeme könnten Entscheidungsfindungsprozesse im großen Maße unterstützen. Ob man in diesem Kontext allerdings gleich vom Beginn einer neuen Ära sprechen kann, sei dahingestellt.

Dr. Marcus John