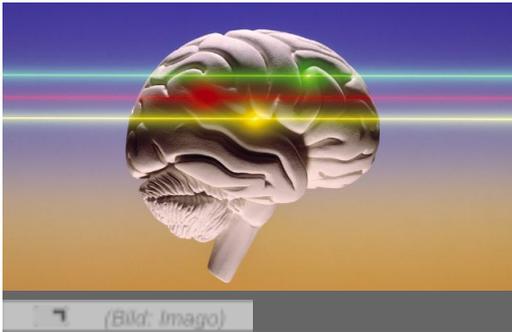


Gestern

Computermodell mit 2,5 Millionen Nervenzellen

Ein simuliertes Gehirn löst «Denkaufgaben»

Wissenschaft Gestern



Simulationen des Gehirns sind in Mode. Nun setzen Forscher einen neuen Massstab: Ihr Hirnmodell ist kein exakter Nachbau, aber es kann viele verschiedene Aufgaben lösen.

Lena Stallmach

Simulationen des Gehirns sollen dazu dienen, die Funktionsweise des komplexen Organs nachzuvollziehen. Dabei gibt es unterschiedliche Herangehensweisen. Kanadische Forscher setzten sich zum Ziel, ein Modell zu bauen, das viele verschiedene «Verhalten» (Denkaufgaben) simuliert.¹ Sie wählten zuerst jene Hirnregionen aus, die nach heutigem Wissen für diese Aufgaben benötigt werden. Dann bauten sie ein Computermodell mit 2,5 Millionen Nervenzellen, die ähnlich wie im Gehirn in funktionellen Einheiten angeordnet sind. Der Mensch hat allerdings weitaus mehr Nervenzellen, nämlich etwa 100 Milliarden.

Sehen, verarbeiten, antworten

Mit einer Kamera filmt das Modell, genannt Spaun, seine Aussenwelt: eine kleine Tafel mit Zahlen. Die Zahlen werden an eine Region weitergeleitet, wo sie in die Sprache der Nervenzellen übersetzt werden, das heisst in eine bestimmte Frequenz von Aktionspotenzialen. Spaun kann nur die Zahlen 0 bis 9 erkennen. Mit diesen führt es verschiedene Aufgaben durch. Dabei wird die Information in den «Hirnregionen» nach vorgegebenen Regeln verarbeitet. Zum Beispiel kann

Spaun sich merken, an welcher Position welche Zahl steht, es kann lernen, auf welche Zahl die grösste Belohnung folgt, und es kann Zahlenreihen vervollständigen. Die Antwort zeichnet Spaun mit einem Roboterarm auf.

Die gewählte neuronale Architektur erfasse die fundamentalen Prinzipien, nach denen das Gehirn Informationen verarbeite, sagt der leitende Forscher Chris Eliasmith von der University of Waterloo. Allerdings habe das Modell auch Limitationen, zum Beispiel könne es keine neuen Aufgaben lernen. Auch ist Spaun sehr langsam und erfordert die Rechenkapazität eines Supercomputers. Daran soll noch gearbeitet werden.

Andere Simulations-Ansätze

Aus der Sicht der Computerwissenschaften sei es nicht schwierig, einen Computer solche Aufgaben lösen zu lassen, schreiben Ad Aertsen und Arvind Kumar vom Bernsteinzentrum Freiburg auf Anfrage. Aber dies mit einem Modell eines Netzwerks aus Nervenzellen zu erreichen, die über chemische Synapsen kommunizierten, das verdiene Anerkennung. Allerdings handle es sich nur um eine mögliche Lösung. Es gebe sicher noch andere Varianten, Modell-Nervenzellen miteinander zu vernetzen. Für kognitive Neurowissenschaftler könne ein solches Modell aber sehr nützlich sein, um gewisse Hypothesen zu überprüfen.

Das Modell der Kanadier unterscheidet sich fundamental von anderen Simulationen des Gehirns, wie etwa jener von Henry Markram von der ETH Lausanne. Sein «Blue Brain» wurde als das ambitionierteste und teuerste Simulations-Projekt bekannt. Markram verfolgt einen Bottom-up-Ansatz, bei dem das Gehirn mit allen Nervenzellen bis auf die Ebene der Zellverbindungen genau nachgebildet wird. Er erwartet, dass ein so detailliertes Modell Hirnfunktionen simulieren kann.

Aber wie Ingenieure erst ein Auto bauen könnten, wenn sie wüssten, wie es funktioniere, werde man ein Gehirn nur bauen können, wenn man wisse, wie es funktioniere, schreibt der Neuroinformatiker Christian Machens in einem Kommentar in «Science». Mit ihrem Top-down-Ansatz – in dem die Forscher von Theorien über die Organisation des Gehirns zur Funktion gehen – habe Eliasmith einen neuen Massstab für Simulationen gesetzt: nicht die grösste Zahl an Nervenzellen, sondern möglichst viele Funktionen zu simulieren.

¹ Science 338, 1202–1205 und 1156–1157 (2012).

KOMMENTARE

Neuen Kommentar hinzufügen

[Einloggen](#)

Geben Sie hier Ihren Kommentar ein.

[Einloggen](#)