

Informationsverarbeitung mit Neurochip

Computerprogramm findet Daten trotz fehlerhafter Eingabe

Selbst die leistungsfähigsten Rechner versagen bei komplexen Aufgaben wie bei der Wahrnehmung und Erkennung von Gegenständen kläglich, während verhältnismäßig primitive natürliche Nervensysteme wie das Gehirn einer Fliege diese Aufgaben schnell erledigen. Die Neuro-Informatik beschäftigt sich mit mathematischen Modellen von Nervenzellen, die in ihrer Funktionsweise natürlichen Nervensystemen nachempfunden sind. Von der Neuro-Informatik verspricht man sich bei den komplexen Aufgaben eine Leistungssteigerung.

Unter neuronaler Software versteht man Computerprogramme, die ein mathematisches Modell eines (verhältnismäßig kleinen) Nervensystems zur Grundlage haben und auf einem herkömmlichen Rechner mit nur einem Prozessor realisiert sind. Deshalb arbeiten die Modell-Neuronen nicht wie in der Natur parallel, das heißt gleichzeitig. Vielmehr werden die Aufgaben nacheinander abgearbeitet. Dadurch geht der Geschwindigkeitsvorteil der Parallelverarbeitung verloren. Trotzdem lassen sich mit neuronaler Software interessante Anwendungen erzielen. An der Universität Osnabrück wurde in der Arbeitsgruppe „Neuro-Informatik“ von Roland Zielke ein Programm mit neuronaler Architektur zur Unterstützung von Datenbanken entwickelt, das bei großen Datenmengen (über eine Million Datensätze) eine extrem schnelle Suche mit bisher als unmöglich geltender Fehlertoleranz ermöglicht. Tippfehler werden „ausgebügelt“, das heißt, der Rechner findet die gewünschten Daten, auch wenn man sich bei

der Anfrage etwas vertippt hat. Bei der Entwicklung „echter“ neuronaler Hardware wird versucht, Computerbausteine zu entwickeln, die aus parallel arbeitenden Modell-Neuronen bestehen. An der Technischen Hochschule Darmstadt haben Martin Huch, Werner Pöchmüller und Manfred Glesner den Prototyp eines elektronischen Bausteins entworfen, der 32 sehr einfache, parallel arbeitende Modell-Neuronen enthält. Vier dieser Bausteine werden in einer Modulkarte zusammengefaßt. In der endgültigen Version soll das neuronale Netz auf bis zu 16 verschaltete Modulkarten ausgebaut werden. Die insgesamt 2048 Neuronen finden dann in einem Erweiterungssteckplatz eines normalen PC Platz. Der Vorteil eines echt parallel arbeitenden Neurochips besteht darin, daß dadurch der Geschwindigkeitsvorteil durch die parallele, das heißt gleichzeitige, Verarbeitung voll ausgenutzt wird. Die auf dem Darmstädter Neurochip installierten Modell-Neuronen sind stark vereinfachte Modelle natürlicher Nervenzellen. Es wäre sicher wünschenswert, später auch kompliziertere Modelle von Nervenzellen auf einem parallelen Neurochip zu realisieren, um zu prüfen, ob das Verhalten der Chips tatsächlich der Natur immer ähnlicher wird.

Ein solcher Neurochip wäre das erste serienreife Hardware-Produkt der Forschung über neuronale Netzwerke. Anwendungen könnten sich zum Beispiel in der Spracherkennung, in der Bildverarbeitung und in der Handschriftenerkennung ergeben. U.J.

FAZ 10.7.91