

News Release



Please register to view contact details

Intelligente Äste von Nervenzellen: Informatiker entdecken neuen Lerneffekt bei Neuronen

27 July 2011 07:47 TU Graz

In einem EU-weiten Projekt erforschen Informatiker der TU Graz die grundlegenden Lernmechanismen von Neuronen (Nervenzellen) im Gehirn. Im Rahmen ihrer Untersuchungen haben sie nun einen neuen Lerneffekt entdeckt: Computersimulationen haben ergeben, dass sich die feinen Äste von sogenannten Dendritenbäumen selbstständig auf wiederkehrende Muster spezialisieren können - somit wird die Lernfähigkeit eines Neurons beträchtlich erhöht. Dieses Forschungsergebnis publizierten die Wissenschaftler am Institut für Grundlagen der Informationsverarbeitung (IGI) der TU Graz in der aktuellen Ausgabe des renommierten Fachjournals „Journal of Neuroscience“.

Das menschliche Gehirn besteht aus einem Netzwerk von mehreren Milliarden Nervenzellen. Verbunden sind diese durch eigene Kontaktstellen, die Synapsen. TU Graz Informatiker beschäftigen sich schon seit mehreren Jahren mit der Frage, wie Informationen an den Synapsen weitergegeben werden.

Dendritenbaum

„Wie sich der Stamm eines Baumes in Äste aufteilt, besitzen auch Neuronen einen Dendritenbaum, der sich immer feiner verzweigt. Während aber ein Baum mit den Blättern auf seinen Ästen Sonnenlicht sammelt, sammeln diese Nervenzellen Informationen an den Synapsen. Diese treffen dort in Form von elektrischen Impulsen ein“, erklärt Robert Legenstein, der das Projekt gemeinsam mit IGI-Leiter Wolfgang Maass betreibt. Im Zuge des dreijährigen EU-Projektes „Brain-i-Nets“ (Novel Brain Inspired Learning Paradigms for Large-Scale Neuronal Networks) erforschen die TU Graz Informatiker gemeinsam mit Neurowissenschaftlern und Physikern Rechenprinzipien und Lernmechanismen im Gehirn - in Computer Simulationen konnten sie nun dies neue Phänomen beobachten.

Wiederkehrende Muster

„Unsere theoretischen Untersuchungen und Simulationen haben ergeben, dass diese Äste aus der großen Menge an Impulsen nach immer wiederkehrenden Mustern suchen. Genauer gesagt, jeder Ast versucht sich auf solch ein wiederkehrendes Muster zu spezialisieren, und dann jedes Wiederauftreten von diesem Muster dem Zellkörper durch einen Impuls zu melden“, so Maass. Dadurch strukturieren und filtern sie den hereinkommenden Inputstrom auf intelligente Weise - der Effekt: Die Rechenfähigkeit des Neurons wird erhöht. Somit erfüllen diese Äste eine zusätzliche Rolle bei der Informationsweitergabe im Gehirn.

Diese neuesten Ergebnisse publizierten die beiden Wissenschaftler nun in einem Artikel im international renommierten „Journal of Neuroscience“, das eines der führenden Fachzeitschriften auf dem Gebiet der Neurowissenschaften ist.

Attached files

- Neuron mit Dendritenbaum: Dem Soma - heller tropfenförmiger Bereich im unteren Bildabschnitt - entspringen mehrere dendritische Äste, sowie der aufstrebende Hauptstamm des apikalen Dendritenbaumes. An den Dendriten sind Andockpunkte für Synapsen ersichtlich. Foto: Jesper Sjöström/Alexandre Moreau

Full bibliographic information:

Branch-Specific Plasticity Enables Self-Organization of Nonlinear Computation in Single Neurons. R. Legenstein, W. Maass. Publiziert in „The Journal of Neuroscience“ am 27. Juli 2011.