

# Gedankenfolgen, Engramme, Neuronennetze

Thomas Kromer, Münsterklinik Zwiefalten, ZfP

Thomas.Kromer@zfp-zwiefalten.de

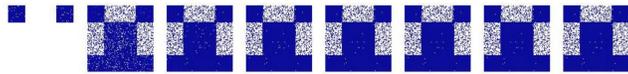


Gelernte Muster:



Links: Lernen durch Bildung entsprechender memory-strings (Engramme[1]) als Basis des Langzeitgedächtnisses

Musterrekonstruktion ohne Inhibition der memory-strings(7 Zyklen)



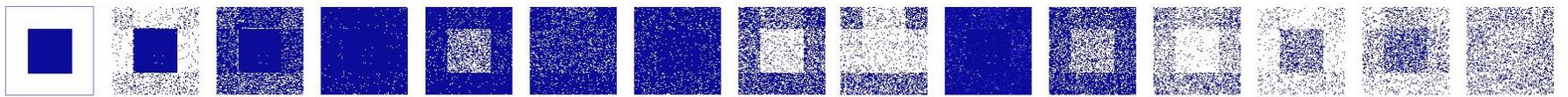
In jedem Arbeitstakt, -zyklus, wird eine assoziative Antwort des Netzes auf das aktuelle Muster generiert.

Inhibition aktivierter memory-strings für 3 Zyklen-„Gedankenfolgen“



Neuartige Zusammenstellungen von Teilmustern, Modelle für Gedankenkreisen, Negativismus u.a.

Auftauchen „sinnvoller“ Untermuster, „Spiel“ mit Teilmustern, die nicht gelernt wurden. („Musteranalyse“)



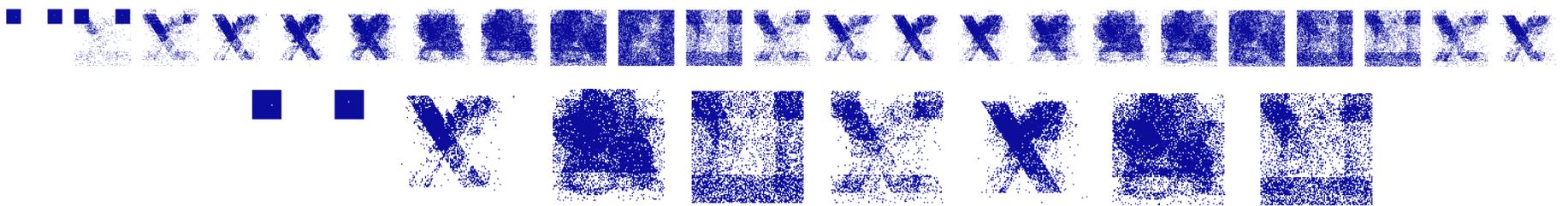
10 gelernte Muster



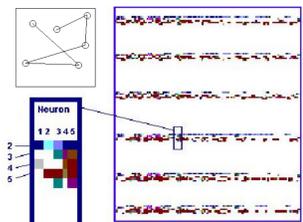
Rechts: Musterrekonstruktion ohne Inhibition der memory-strings



Unten: Inhibition aktivierter memory-strings für 7 Zyklen



Takt 1      Takt 4      Takt 8      Takt 11      Takt 12      Takt 15      Takt 18      Takt 21



Neuronenkette, Engramme, memory-strings (Beispiele)

Funktionsprinzip: 10 000 Neuronenketten mit je 6 randomisiert lokalisierten Neuronen bilden ein Netz mit 100 x 100 neuronalen Kolumnen.

Aktivität wird in den Ketten schrittweise zum ersten Neuron projiziert, welches die spezifische Sequenz als intrazelluläres Engramm(hypothetisch: z.B. RNS) abspeichert. Reaktivierung der Ketten mittels dieser Engramme kann Muster rekonstruieren[2,3].

Resultate: Die Engramme erlauben vielfältige Datenverarbeitung unabhängig vom aktuellen Input.

Werden aktivierte Engramme, memory-strings, für eine gewisse Refraktärzeit inhibiert, so entstehen Zyklen von Mustern, welche an die Abfolge von Gedanken erinnern. Das Netz scheint mit den Mustern und ihren Teilmustern „zu spielen“. Analoga zu Ambi- und Trivalenz, Gedankenkreisen und Negativismus können beobachtet werden.

Diese Netzwerke können als Modell einer engrambasierten Musterspeicherung und -verarbeitung dienen und vielleicht der Suche nach dem Engramm(Lashley[1]) neue Impulse geben.

Sie bieten zusätzliche elegante Möglichkeiten zur Mustererkennung, wird die Projektion der Neuronen nicht durch Randomisation, sondern durch zwei- oder dreidimensionale Abbildungsfunktionen bestimmt:

distribution of neurons      3 neural chains      pattern incompletely presented      pattern reproduction

Neuronale Ensembles

Axonverläufe

3 674 056 neurons  
459 257 neural columns

activation pattern ("cortical")

above: overlapping Julia-sets reconstruct a quadratic structure  
Three-dimensional Julia-sets, which may work as neural nets

Morphogenese

1) Lashley, K. D. In Search of the Engram. Symposia of the Society for Experimental Biology, 4, 454-482(1950)  
2)Kromer T, Spatial neural networks based on fractal algorithms; lecture notes in computer science; Vol. 1625 (1999) pp. 603-614.  
3)Kromer T, Tomography in fractal neural networks; lecture notes in computer science 2206(2001)pp.917-923