

KOGNITION ALS KONTINUUM DER PARETO-NICHTDOMINIERTHEIT IM RAUM DER ENTSCHEIDUNGSVARIABLEN¹

DR. MICHAEL S. BITTERMANN

ASSISTANT PROFESSOR

ARCHITECTURAL DESIGN COMPUTING

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY

ITU



Ein rechnerisches Modell der Kognition ist Gegenstand des Vortrags. Kognition wird in dieser Arbeit definiert als Bereitschaftszustand, unverzüglich das Beste zu tun, unter Einbeziehung der Einmaligkeit des Umstands in dem sich der/die kognitiv Handelnde befindet. Das 'Beste' bedeutet, dass die Handlung eine minimale Veränderung des Umstands bewirkt, der veränderte Umstand jedoch die Zielsetzungen, welche vom Handelnden verfolgt werden, maximal erfüllt. Von dieser Warte aus erscheint Kognition als eine Form robuster, unmittelbarer Optimierung. Im vorliegenden rechnerischen Modell wird die Formation von Kognition durch stochastische Mehrzieloptimierung abgebildet, deren Resultate über ein selbst-assoziatives Radiale-Basisfunktionen-Netz verallgemeinert werden. Das so trainierte Netz wird mit einem Tupel stimuliert, welches den Umstand darstellt, in dem sich der/die kognitiv Handelnde gegenwärtig befindet. Dies führt am Netzwerkausgang zu einem Tupel, das den durch Einsatz der Kognition veränderten Umstand darstellt. Der zu erwartende Unterschied zwischen Eingangs- und Ausgangstupel identifiziert die 'beste' Tat gemäß obiger Definition. Die vorwärts gerichtete, parallele Kopplungsstruktur des Netzwerks sorgt dafür, daß die Antwort unmittelbar nach der Stimulation des Netzes vorliegt. Der Einsatz sich überlappender Radiale-Basisfunktionen sorgt für die Robustheit und Einmaligkeit der Antwort. Zur Überprüfung der Gültigkeit des Modells wurden Computerexperimente ausgeführt. Deren Resultate weisen nach, dass das Radiale-Basisfunktionen-Netz mathematisch gesehen einem Kontinuum im Raum der Entscheidungsvariablen entspricht. Nämlich es stellt ein Hypervolumen oder eine Hyperoberfläche dar, das nicht-dominierte von dominierten Regionen des Entscheidungsraums unterscheidet. Rechnerisch betrachtet entspricht Kognition demnach dem Streben im mehrdimensionalen Entscheidungsraum, einen Punkt, welcher sich außerhalb des Kontinuums der Nichtdominanz befindet, durch neuronale Informationsverarbeitung auf sozusagen 'kürzestem' Weg an das Kontinuum heranzuführen. Diese Konzeption des Kognitionsphänomens ist neu, und durch ihr mathematisches Wesen ist ihre Undeutlichkeit minimal.

¹Die im Vortrag referierte Arbeit entstammt dem Forschungsprojekt mit dem Titel 'Design by Cognition and Comprehension,' welches durch Professor Ozer Ciftcioglu (Principle Investigator, Technische Universität Delft) und Dr. Michael S. Bittermann (Maltepe University Istanbul) im Zeitraum 01/06/2014 bis 01/06/2015 an der Maltepe University Istanbul ausgeführt wurde. Die Anwesenheit von Professor Ciftcioglu an der Maltepe University wurde durch finanzielle Mittel ermöglicht, welche vom Wissenschaftlichen und Technologischen Rat der Türkei (TÜBİTAK) bereitgestellt wurden (Projektnummer: 1059B211400884; Identifikationsnummer des Forschungsprogramms: 2221).