

# Softcomputing

Sebastian Schötteler  
Matrikelnummer: 2429289

13. Oktober 2015

## 1 Definition des Begriffes Softcomputing

Der von Lotfi A. Zadeh ins Leben gerufene Begriff "Softcomputing" befasst sich mit Verfahren zur Approximation von Optimallösungen mittels Lernalgorithmen. Da diese Algorithmen ihre Vorbilder aus der Natur entnehmen, wird auch oft der Begriff "Naturanaloge Verfahren" benutzt. In vielen Fällen wird Softcomputing als ein Sammelbegriff für die folgenden Themen benutzt: Künstliche neuronale Netze, Fuzzy-Logik, evolutionäre Algorithmen und Methoden der Chaostheorie. Auf diese Begriffe wird in den folgenden Punkten genauer eingegangen.

- **Künstliche neuronale Netze**

Künstliche neuronale Netze stellen eine Analogie des Neuronennetz des menschlichen Gehirns dar. Ein (künstliches) neuronales Netz besteht aus mehreren Neuronen. Neuronen, die Informationen aus der Umwelt aufnehmen und Neuronen, die Informationen in modifizierter Form an die Umwelt weitergeben. Diese Neuronen sind entsprechend miteinander verbunden. Typische Anwendungsgebiete von neuronalen Netzen sind Frühwarnsysteme, Systeme zur Mustererkennung (Sprache, Schrift oder Daten) sowie bei Systemen der medizinischen Diagnostik.

- **Fuzzy-Logik**

Bei der Fuzzy-Logik handelt es sich um eine Verallgemeinerung der zweiwertigen Booleschen Algebra. Im wesentlichen wird dabei die Dualität der Booleschen Algebra durch ein kontinuierliches Intervall von 0 bis 1 ersetzt. Die Fuzzy-Logik wird in zahlreichen Bereichen eingesetzt wie beispielsweise in der Medizintechnik in automatisierten Blutdruckmessgeräten oder bei der Automobilelektronik beim ABS (Antiblockiersystem).

- **Evolutionäre Algorithmen**

Bei Evolutionären Algorithmen handelt es sich um eine Verfahrensklasse, mit der Probleme nach dem Vorbild der biologischen Evolution gelöst werden. Zunächst werden viele Lösungen zu einem Problem gefunden. Anschließend werden die Lösungen durch Mutation und Selektion sukzessive an das Optimum approximiert. Mit der Hilfe von evolutionären Algorithmen kann beispielsweise die Optimallösung des Traveling Salesman Problems approximiert werden.

- **Methoden der Chaos-Theorie**

Die Chaos-Theorie stammt ursprünglich aus der Physik und modelliert das Verhalten komplexer rückgekoppelter Systeme. Sie wurde erstmal im Kontext von Softcomputing erwähnt, als man versuchte, Lese- und Speichermethoden innerhalb des menschlichen Gehirns mit Hilfe von Methoden des Softcomputings zu modellieren.

## 2 Abgrenzung zu anderen Themengebieten

Abzugrenzen ist der Begriff "Softcomputing" gegenüber dem Begriff "Hardcomputing". Hardcomputing ist stets deterministisch und benötigt ein vordefiniertes Programm, beim Softcomputing jedoch "entwickelt" sich das Programm mit der Zeit von selbst. Umgekehrt ist Softcomputing in der Lage mit vagen, ungenauen, unvollständigen sowie nur partiell wahren Entscheidungsrelevanten Informationen zu arbeiten, dies sind Punkte, an denen das Konzept der Hardcomputing scheitert.

## Literatur

- [1] Uwe Lämmel & Jürgen Cleve, *Künstliche Intelligenz*, Hanser Verlag, München, 3., neu bearbeitete Auflage, 2008.
- [2] Wolfram-Manfrad Lippe, *Soft-Computing*, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 1. Auflage, 2006.
- [3] Zakopane, *Artificial Intelligence and soft computing*, ICAISC, Zakopane, 1. Auflage, 2012.
- [4] Jan Lunze, *Künstliche Intelligenz für Ingenieure*, Oldenbourg, München, 2. überarbeitete Auflage, 2010.
- [5] Wolfgang Ertel, *Grundkurs Künstliche Intelligenz*, Vieweg und Teubner, Wiesbaden, 2. überarbeitete Auflage, 2009.
- [6] Russel, Stuart J., Norvig, Peter, *Künstliche Intelligenz - Ein Moderner Ansatz*, Pearson Studium, München, 2. überarbeitete Auflage, 1991.
- [7] Sybille Krämer, *Geist, Gehirn, künstliche Intelligenz*, Gruyter, Berlin, 1. Auflage, 1994.
- [8] Helmut Jarosch, *Information Retrieval und künstliche Intelligenz*, Dt. Univ.-Verl., Wiesbaden, 1. Auflage, 2007.
- [9] Hermann Helbig, *Künstliche Intelligenz und automatische Wissensverarbeitung*, Verl. Technik, Berlin, 2. stark überarbeitete Auflage, 1996.
- [10] Peter Nachbar, *Entwurf robuster neuronaler Netze*, Verlag Shaker, Aachen, 1. Auflage, 1995.
- [11] Matthias Haun, *Einführung in die rechnerbasierte Simulation Artifiziiellen Lebens*, Expert Verlag, Renningen, 1. Auflage, 2004.
- [12] Raúl Rochas, *Theorie der neuronalen Netze*, Springer Verlag, Berlin, 4. Auflage, 1996.
- [13] Helge Ritter, Thomas Martinez & Klaus Schulten, *Neuronale Netze*, Addison-Wesley, München 2. überarbeitete Auflage, 1991.
- [14] Jürgen Adamy, *Fuzzy-Logik, neuronale Netze und evolutionäre Algorithmen*, Shaker, Aachen, 3. überarbeitete Auflage, 2011.
- [15] Thomas Tilli, *Fuzzy-Logik: Grundlagen, Anwendungen,...*, Franzis, München, 3. überarbeitete und erweitertet Auflage, 1993.
- [16] Adolf Grauel, *Fuzzy-Logik: Einführung in die Grundlagen mit Anwendungen*, BI-Wiss.-Verl., Mannheim, 1. Auflage, 1995.
- [17] Gerdes, Ingrid, Klawonn, Frank, Kruse, Rudolf, *Evolutionäre Algorithmen*, Vieweg, Wiesbaden, 1. Auflage, 2004.
- [18] Rudolf Kruse, *Computational Intelligence*, Vieweg + Teubner, Wiesbaden, 1. Auflage, 2011.
- [19] Karsten Weicker, *Evolutionäre Algorithmen*, Teubner, Wiesbaden, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage, 2007.
- [20] Helge Ritter, Thomas Martinez & Klaus Schulten, *Neuronale Netze*, Addison-Wesley, München 2. überarbeitete Auflage, 1991.