
Literatur

- [Ada75] E.W. Adams. *The Logic of Conditionals*, Synthese Library Bd. 86. D. Reidel Publishing Company (1975).
- [Alp04] E. Alpaydin. *Introduction to Machine Learning*. MIT Press (2004).
- [APR90] J. Anderson, A. Pellionisz und E. Rosenfeld. *Neurocomputing (vol. 2): directions for research*. MIT Press, Cambridge, MA, USA (1990).
- [AR88] J. Anderson und E. Rosenfeld. *Neurocomputing: Foundations of Research*. MIT Press, Cambridge, MA (1988). Sammlung von Originalarbeiten.
- [Bar98] R. Bartak. *Online Guide to Constraint Programming*. <http://kti.ms.mff.cuni.cz/~bartak/constraints> (1998).
- [BB92] K.H. Bläsius und H.-J. Bürckert. *Deduktionssysteme*. Oldenbourg (1992).
- [BCDS08] A. Billard, S. Calinon, R. Dillmann und S. Schaal. *Robot Programming by Demonstration*. in B. Siciliano und O. Khatib (Hrsg.), *Handbook of Robotics*. Springer (2008), S. 1371–1394.
- [Bel57] R.E. Bellman. *Dynamic Programming*. Princeton University Press (1957).
- [Ben88] H.J. Bentz. *Ein Gehirn für den PC*. c't (1988) 10, 84–96.
- [Ber89] M. Berrondo. *Fallgruben für Kopffüssler*. Fischer Taschenbuch Nr. 8703 (1989).
- [BFOS84] L. Breiman, J. Friedman, R. A. Olshen und C. J. Stone. *Classification and regression trees*. Wadsworth (1984).
- [BHW89] K. Burg, H. Haf und F. Wille. *Höhere Mathematik für Ingenieure, Band 1: Analysis*. Teubner-Verlag, Stuttgart (1989).
- [Bib92] W. Bibel. *Deduktion: Automatisierung der Logik*, Handbuch der Informatik Bd. 6.2. Oldenbourg (1992).
- [Bis05] C.M. Bishop. *Neural networks for pattern recognition*. Oxford University Press (2005).
- [Bis06] C.M. Bishop. *Pattern recognition and machine learning*. Springer New York: (2006).
- [BKI00] C. Beierle und G. Kern-Isberner. *Methoden wissensbasierter Systeme*. Vieweg (2000).
- [BM03] A. G. Barto und S. Mahadevan. *Recent advances in hierarchical reinforcement learning*. Discrete Event Systems, Special issue on reinforcement learning **13** (2003), 41–77.
- [Bra84] V. Braitenberg. *Vehicles – Experiments in Synthetic Psychology*. MIT Press (1984).
- [Bra86] I. Bratko. *PROLOG: Programmierung für Künstliche Intelligenz*. Addison-Wesley (1986).

- [Bra01] B. Brabec. *Computergestützte regionale Lawinenprognose*. Dissertation, ETH Zürich, 2001.
- [Bri91] *Encyclopedia Britannica*. Encyclopedia Britannica Verlag, London (1991).
- [Bur98] C. J. Burges. *A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition*. *Data Min. Knowl. Discov.* 2 (1998) 2, 121–167.
- [CAD] *CADE: conference on automated deduction*. <http://www.cadeconference.org>.
- [Che83] P. Cheeseman. *A Method for Computing Generalised Bayesian Probability Values for Expert Systems*. in *Proc. of the 8th Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI-83)* (1983).
- [Che85] P. Cheeseman. *In Defense of Probability*. in *Proc. of the 9th Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI-85)* (1985).
- [CL73] C. L. Chang und R. C. Lee. *Symbolic Logic and Mechanical Theorem Proving*. Academic Press, Orlando, Florida (1973).
- [Cle79] W.S. Cleveland. *Robust Locally Weighted Regression and Smoothing Scatterplots*. *Journal of the American Statistical Association* 74 (1979) 368, 829–836.
- [CLR90] T. Cormen, Ch. Leiserson und R. Rivest. *Introduction to Algorithms*. MIT Press, Cambridge, Mass (1990).
- [CM94] W.F. Clocksin und C.S. Mellish. *Programming in Prolog*, 4. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg, New York (1994).
- [Coz98] F.G. Cozman. *JavaBayes, Bayesian Networks in Java* (1998). <http://www.cs.cmu.edu/~javabayes>.
- [Das05] J. Dassow. *Logik für Informatiker*. Teubner Verlag (2005).
- [dD91] F.T. de Dombal. *Diagnosis of Acute Abdominal Pain*. Churchill Livingstone (1991).
- [dDLS⁺72] F.T. de Dombal, D.J. Leaper, J.R. Staniland, A.P. McCann und J.C. Horrocks. *Computer aided Diagnosis of acute Abdominal Pain*. *British Medical Journal* 2 (1972), 9–13.
- [Dee11] *The DeepQA Project*. <http://www.research.ibm.com/deepqa/deepqa.shtml> (2011).
- [DH73] R.O. Duda und P.E. Hart. *Pattern Classification and Scene Analysis*. Wiley (1973). Klassiker zur Bayes-Decision-Theorie.
- [DHS01] R.O. Duda, P.E. Hart und D.G. Stork. *Pattern Classification*. Wiley (2001). Neuauflage des Klassikers [DH73].
- [Dia04] D. Diaz. *GNU PROLOG*. Universität Paris, 2004. Aufl. 1.7, für GNU Prolog version 1.2.18, <http://gnu-prolog.inria.fr>.
- [DNM98] C.L. Blake D.J. Newman, S. Hettich und C.J. Merz. *UCI Repository of machine learning databases*. <http://www.ics.uci.edu/~mllearn/MLRepository.html> (1998).
- [Ede91] E. Eder. *Relative Complexities of First Order Calculi*. Vieweg Verlag (1991).
- [Elk93] C. Elkan. *The Paradoxical Success of Fuzzy Logic*. in *Proceedings of the Eleventh National Conference on Artificial Intelligence (AAAI-93)*. MIT Press (1993), S. 698–703.
- [Ert93] W. Ertel. *Parallele Suche mit randomisiertem Wettbewerb in Inferenzsystemen*, DISKI Bd. 25. Infix-Verlag, St. Augustin (1993). Dissertation, Technische Universität München.
- [Ert07] W. Ertel. *Künstliche Intelligenz: Homepage zum Buch*. <http://www.hs-weingarten.de/~ertel/kibuch> (2007). Homepage zu diesem Buch mit Arbeitsmaterialien, Demoprogrammen, Links, Literaturverzeichnis, Errata, etc.

- [Ert12] W. Ertel. *Advanced Mathematics for Engineers*. Vorlesungsskript Hochschule Ravensburg-Weingarten: <http://www.hs-weingarten.de/~ertel/vorlesungen/mae/matheng-skript-1213.pdf> (2012).
- [ES99] W. Ertel und M. Schramm. *Combining Data and Knowledge by MaxEnt-Optimization of Probability Distributions*. in *PKDD'99 (3rd European Conference on Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases)*, LNCS Bd. 1704, Springer Verlag, Prague (1999), S. 323–328.
- [ESCT09] W. Ertel, M. Schneider, R. Cubek und M. Tokic. *The Teaching-Box: A Universal Robot Learning Framework*. in *Proceedings of the 14th International Conference on Advanced Robotics (ICAR 2009)* (2009). <http://www.servicerobotik.hs-weingarten.de/teachingbox>.
- [ESS89] W. Ertel, J. Schumann und Ch. Suttner. *Learning Heuristics for a Theorem Prover using Back Propagation*. in J. Retti und K. Leidlmaier (Hrsg.), 5. *Österreichische Artificial-Intelligence-Tagung*. Informatik-Fachberichte 208, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1989), S. 87–95.
- [FNA⁺09] D. Ferrucci, E. Nyberg, J. Allan, K. Barker, E. Brown, J. Chu-Carroll, A. Ciccolo, P. Duboue, J. Fan und D. Gondek et al. *Towards the open advancement of questionanswer systems*. Technischer Bericht RC24789, IBM, Yorktown Heights, NY (2009). http://www.research.ibm.com/deepqa/question_answering.shtml.
- [Fra05] *Computer Chess Programming Theory*. <http://www.frayn.net/beowulf/theory.html> (2005).
- [Fre97] E. Freuder. *In Pursuit of the Holy Grail*. *Constraints* 2 (1997) 1, 57–61.
- [FS97] B. Fischer und J. Schumann. *SETHEO Goes Software Engineering: Application of ATP to Software Reuse*. in *Conference on Automated Deduction (CADE 97)*. Springer (1997), S. 65–68. <http://ase.arc.nasa.gov/people/schumann/publications/papers/cade97-reuse.html>.
- [GRS03] G. Göz, C.-R. Rollinger und J. Schneeberger (Hrsg.). *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*. Oldenbourg Verlag (2003).
- [GT96] M. Greiner und G. Tinhofer. *Stochastik für Studienanfänger der Informatik*. Carl Hanser Verlag, München, Wien (1996).
- [Gue02] G. Guerrerio. *Spektrum der Wissenschaft, Spezial 1/2002: Kurt Gödel*. Spektrum Verlag, Heidelberg (2002).
- [Göd31a] K. Gödel. *Diskussion zur Grundlegung der Mathematik, Erkenntnis* 2. Monatsheft für Mathematik und Physik (1931) 32, 147–148.
- [Göd31b] K. Gödel. *Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I*. Monatsheft für Mathematik und Physik (1931) 38, 173–198. Englische Version: <http://home.ddc.net/ygg/etext/godel>.
- [HKP91] J. Hertz, A. Krogh und R. Palmer. *Introduction to the theory of neural computation*. Addison Wesley (1991).
- [Hon94] B. Hontschik. *Theorie und Praxis der Appendektomie*. Mabuse Verlag (1994).
- [Hop82] J.J. Hopfield. *Neural networks and physical systems with emergent collective computational abilities*. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 79 (April 1982), 2554–2558. Wiederabdruck in [AR88], S. 460–464.

- [HT85] J.J. Hopfield und D.W. Tank. "Neural" *Computation of Decisions in Optimization Problems*. Biological Cybernetics (1985) 52, 141–152. Springer.
- [HTF09] T. Hastie, R. Tibshirani und J. Friedman. *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*, 3. Aufl. Springer, Berlin (2009). Online version: <http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>.
- [Hüb03] G. Hübner. *Stochastik*. Vieweg Verlag (2003).
- [Jay57] E. T. Jaynes. *Information Theory and Statistical Mechanics*. Physical Review (1957).
- [Jay03] E.T. Jaynes. *Probability Theory: The Logic of Science*. Cambridge University Press (2003).
- [Jen01] F.V. Jensen. *Bayesian networks and decision graphs*. Springer-Verlag (2001).
- [Jor99] Michael I. Jordan (Hrsg.). *Learning in graphical models*. MIT Press, Cambridge, MA, USA (1999).
- [Jäh05] B. Jähne. *Digitale Bildverarbeitung*. Springer (2005).
- [Kal01] J.A. Kalman. *Automated Reasoning with OTTER*. Rinton Press (2001). <http://www-unix.mcs.anl.gov/AR/otter/index.html>.
- [Kan89] Th. Kane. *Maximum Entropy in Nilsson's probabilistic Logic*. in *Proc. of the 11th Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence (IJCAI-89)* (1989).
- [KK92] J.N. Kapur und H.K. Kesavan. *Entropy Optimization Principles with Applications*. Academic Press (1992).
- [KLM96] L.P. Kaelbling, M.L. Littman und A.P. Moore. *Reinforcement Learning: A Survey*. Journal of Artificial Intelligence Research 4 (1996), 237–285. <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/project/jair/pub/volume4/kaelbling96a.pdf>.
- [KMK97] H. Kimura, K. Miyazaki und S. Kobayashi. *Reinforcement Learning in POMDPs with Function Approximation*. in *14th International Conference on Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers (1997), S. 152–160. <http://sysplan.nams.kyushu-u.ac.jp/gen/papers/javaDemoML97/robodemo.html>.
- [Koh72] T. Kohonen. *Correlation matrix memories*. IEEE Transactions on Computers (1972) C-21, 353–359. Wiederabdruck in [AR88], S. 171–174.
- [Kre06] Ch. Kreitz. *Formale Methoden der Künstlichen Intelligenz*. Künstliche Intelligenz (2006) 4, 22–28.
- [Lar00] E.D. Laramée. *Chess Programming, Part 1–6*. <http://www.gamedev.net/reference/programming/features/chess1> (2000).
- [Le999] *LEXMED – lernfähiges Expertensystem für medizinische Diagnose*. <http://www.lexmed.de> (1999).
- [Let03] R. Letz. *Praktikum Beweiser*. <http://www4.in.tum.de/~letz/PRAKTIKUM/al-ss05.pdf> (2003).
- [Lif89] V. Lifschitz. *Benchmark Problems for formal Non-Monotonic Reasoning*. in Reinfrank et al (Hrsg.), *Non-Monotonic Reasoning: 2nd International Workshop*, LNAI Bd. 346. Springer (1989), S. 202–219.
- [LSBB92] R. Letz, J. Schumann, S. Bayerl und W. Bibel. *SETHEO: A High-Performance Theorem Prover*. Journal of Automated Reasoning (1992) 8, 183–212. <http://www4.informatik.tu-muenchen.de/~letz/setheo>.
- [McC] W. McCune. *Automated Deduction Systems and Groups*. <http://www-unix.mcs.anl.gov/AR/others.html>. siehe auch <http://www-formal.stanford.edu/clt/ARS/systems.html>.

- [McD82] J. McDermott. *R1: A Rule-Based Configurer of Computer Systems*. Artificial Intelligence **19** (1982), 39–88.
- [MDBM00] G. Melancon, I. Dutour und G. Bousque-Melou. *Random Generation of Dags for Graph Drawing*. Technischer Bericht INS-R0005, Dutch Research Center for Mathematical and Computer Science (CWI) (2000). <http://ftp.cwi.nl/CWIreports/INS/INS-R0005.pdf>.
- [Mit97] T. Mitchell. *Machine Learning*. McGraw Hill (1997). <http://www-2.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html>.
- [MP69] M. Minsky und S. Papert. *Perceptrons*. MIT Press, Cambridge, MA (1969).
- [Nil86] N. J. Nilsson. *Probabilistic Logic*. Artificial Intelligence (1986) **28**, 71–87.
- [Nil98] N. Nilsson. *Artificial Intelligence – A New Synthesis*. Morgan Kaufmann (1998).
- [NPW02] T. Nipkow, L.C. Paulson und M. Wenzel. *Isabelle/HOL — A Proof Assistant for Higher-Order Logic*, LNCS Bd. 2283. Springer (2002). <http://www.cl.cam.ac.uk/Research/HVG/Isabelle>.
- [NS61] A. Newell und H. A. Simon. *GPS, A Program that Simulates Human Thought*. in H. Billing (Hrsg.), *Lernende Automaten*. Oldenbourg, München (1961), S. 109–124.
- [NSS83] A. Newell, J. C. Shaw und H. A. Simon. *Empirical Explorations with the Logic Theory Machine: A Case Study in Heuristics*. in J. Siekmann und G. Wrightson (Hrsg.), *Automation of Reasoning 1: Classical Papers on Computational Logic 1957-1966*. Springer, Berlin, Heidelberg (1983), S. 49–73. Erstpublikation: 1957.
- [OFY⁺95] C. Ohmann, C. Franke, Q. Yang, M. Margulies, M. Chan, van P.J. Elk, F.T. de Dombal und H.D. Röher. *Diagnoscore für akute Appendizitis*. Der Chirurg **66** (1995), 135–141.
- [OMYL96] C. Ohmann, V. Moustakis, Q. Yang und K. Lang. *Evaluation of automatic knowledge acquisition techniques in the diagnosis of acute abdominal pain*. Art. Intelligence in Medicine **8** (1996), 23–36.
- [OPB94] C. Ohmann, C. Platen und G. Belenky. *Computerunterstützte Diagnose bei akuten Bauchschmerzen*. Chirurg **63** (1994), 113–123.
- [Pal80] G. Palm. *On Associative Memory*. Biological Cybernetics **36** (1980), 19–31.
- [Pal91] G. Palm. *Memory capacities of local rules for synaptic modification*. Concepts in Neuroscience **2** (1991) **1**, 97–128. MPI Tübingen.
- [PB06] T. Pellegrini und A. Blumauer. *Semantic Web: Wege zur vernetzten Wissensgesellschaft*. Springer (2006).
- [Pea84] J. Pearl. *Heuristics, Intelligent Search Strategies for Computer Problem Solving*. Addison-Wesley Publishing Company (1984).
- [Pea88] J. Pearl. *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems. Networks of Plausible Inference*. Morgan Kaufmann (1988).
- [PL05] L. Panait und S. Luke. *Cooperative Multi-Agent Learning: The State of the Art*. Autonomous Agents and Multi-Agent Systems **11** (2005) **3**, 387–434.
- [Pól95] George Pólya. *Schule des Denkens — Vom Lösen mathematischer Probleme*. Francke Verlag (1995).
- [PS08] J. Peters und S. Schaal. *Reinforcement learning of motor skills with policy gradients*. Neural Networks **21** (2008) **4**, 682–697.

- [Qui93] J. Ross Quinlan. *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers (1993). C4.5 Download: <http://www.rulequest.com/Personal>, C5.0 Bestellung: <http://www.rulequest.com>.
- [Rau96] W. Rautenberg. *Einführung in die Mathematische Logik*. Vieweg Verlag (1996).
- [RB93] M. Riedmiller und H. Braun. *A direct adaptive method for faster backpropagation learning: The RPROP algorithm*. in *Proceedings of the IEEE International Conference on Neural Networks* (1993), S. 586–591.
- [RGH⁺06] M. Riedmiller, T. Gabel, R. Hafner, S. Lange und M. Lauer. *Die Brainstormers: Entwurfsprinzipien lernfähiger autonomer Roboter*. Informatik-Spektrum **29** (2006) 3, 175 – 190.
- [RHR86] D.E. Rumelhart, G.E. Hinton und Williams R.J. *Learning Internal Representations by Error Propagation*. in [RM86] (1986).
- [Ric83] E. Rich. *Artificial Intelligence*. McGraw-Hill (1983).
- [Ric03] M. Richter. *Fallbasiertes Schließen*. in [GRS03], Kap. 11, S. 407–430.
- [RM86] D. Rumelhart und J. McClelland. *Parallel Distributed Processing*, Bd. 1. MIT Press (1986).
- [RM96] W. Rödder und C.-H. Meyer. *Coherent Knowledge Processing at Maximum Entropy by SPIRIT*. in *KI-96 (German national conference on AI), Dresden* (1996).
- [RMD07] M. Riedmiller, M. Montemerlo und H. Dahlkamp. *Learning to Drive a Real Car in 20 Minutes*. in *FBIT '07: Proceedings of the 2007 Frontiers in the Convergence of Bioscience and Information Technologies*, IEEE Computer Society, Washington, DC, USA (2007), S. 645–650.
- [RMS91] H. Ritter, T. Martinez und K. Schulten. *Neuronale Netze*. Addison Wesley (1991).
- [RN03] S. Russell und P. Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2. Aufl. Prentice Hall (2003). 1. Auflage 1995, deutsche Übersetzung der 2. Auflage 2004 bei Pearson Studium, <http://aima.cs.berkeley.edu>.
- [Roba] *RoboCup Official Site*. <http://www.roboocup.org>.
- [Robb] *The RoboCup Soccer Simulator*. <http://sserver.sourceforge.net>.
- [Rob65] J.A. Robinson. *A machine-oriented logic based on the resolution principle*. *Journal of the ACM* **12** (1965) 1, 23–41.
- [Roj93] R. Rojas. *Theorie der neuronalen Netze*. Springer (1993).
- [Ros58] F. Rosenblatt. *The perceptron : a probabilistic model for information storage and organization in the brain*. *Psychological Reviews* **65** (1958), 386–408. Wiederabdruck in [AR88], S. 92–114.
- [RW06] C.E. Rasmussen und C.K.I. Williams. *Gaussian Processes for Machine Learning*. MIT Press (2006). Online version: <http://www.gaussianprocess.org/gpml/chapters/>.
- [SA94] S. Schaal und C.G. Atkeson. *Robot juggling: implementation of memory-based learning*. *IEEE Control Systems Magazine* **14** (1994) 1, 57–71.
- [Sam59] A.L. Samuel. *Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers*. *IBM Journal* **1** (1959) 3, 210–229.
- [SB98] R. Sutton und A. Barto. *Reinforcement Learning*. MIT Press (1998). <http://www.cs.ualberta.ca/~sutton/book/the-book.html>.
- [SB04] J. Siekmann und Ch. Benz Müller. *Omega: Computer Supported Mathematics*. in *KI 2004: Advances in Artificial Intelligence*, LNAI 3238. Springer Verlag (2004), S. 3–28. <http://www.ags.uni-sb.de/~omega>.

- [Sch96] M. Schramm. *Indifferenz, Unabhängigkeit und maximale Entropie: Eine wahrscheinlichkeitstheoretische Semantik für Nicht-Monotones Schließen*. Dissertationen zur Informatik Nr. 4. CS-Press, München (1996).
- [Sch01] J. Schumann. *Automated Theorem Proving in Software Engineering*. Springer Verlag (2001).
- [Sch02] S. Schulz. *E – A Brainiac Theorem Prover*. Journal of AI Communications **15** (2002) 2/3, 111–126. <http://www4.informatik.tu-muenchen.de/~schulz/WORK/e prover.html>.
- [Sch04] A. Schwartz. *SpamAssassin*. O'Reilly (2004). Spamassassin-Homepage: <http://spamassassin.apache.org>.
- [SE90] Ch. Suttner und W. Ertel. *Automatic Acquisition of Search Guiding Heuristics*. in *10th Int. Conf. on Automated Deduction*. Springer-Verlag, LNAI 449 (1990), S. 470–484.
- [SE00] M. Schramm und W. Ertel. *Reasoning with Probabilities and Maximum Entropy: The System PIT and its Application in LEXMED*. in K. Inderfurth et al (Hrsg.), *Operations Research Proceedings (SOR'99)*. Springer Verlag (2000), S. 274–280.
- [SE10] M. Schneider und W. Ertel. *Robot Learning by Demonstration with Local Gaussian Process Regression*. in *Proceedings of the IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS'10)* (2010).
- [Sho76] E.H. Shortliffe. *Computer-based medical consultations, MYCIN*. North-Holland, New York (1976).
- [Spe03] *Spektrum der Wissenschaft, Spezial 5/2003: Intelligenz*. Spektrum Verlag, Heidelberg (2003).
- [Spe04] *Spektrum der Wissenschaft, Spezial 1/2004: Bewusstsein*. Spektrum Verlag, Heidelberg (2004).
- [SR86] T.J. Sejnowski und C.R. Rosenberg. *NETtalk: a parallel network that learns to read aloud*. Technischer Bericht JHU/EECS-86/01, The John Hopkins University Electrical Engineering and Computer Science Technical Report (1986). Wiederabdruck in [AR88], S. 661–672.
- [SS02] S. Schölkopf und A. Smola. *Learning with Kernels: Support Vector Machines, Regularization, Optimization, and Beyond*. MIT Press (2002).
- [SS06] G. Sutcliffe und C. Suttner. *The State of CASC*. AI Communications **19** (2006) 1, 35–48. CASC-Homepage: <http://www.cs.miami.edu/~tptp/CASC>.
- [SSK05] P. Stone, R.S. Sutton und G. Kuhlmann. *Reinforcement Learning for RoboCup-Soccer Keepaway*. Adaptive Behavior (2005). To appear. <http://www.cs.utexas.edu/~pstone/Papers/bib2html-links/AB05.pdf>.
- [SW76] C.E. Shannon und W. Weaver. *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. Oldenbourg Verlag (1976).
- [Sze10] C. Szepesvari. *Algorithms for Reinforcement Learning*. Morgan & Claypool Publishers (2010). draft available online: <http://www.ualberta.ca/~szepesva/RLBook.html>.
- [Tax01] D.M.J. Tax. *One-class classification*. Dissertation, Delft University of Technology, 2001.
- [Ted08] R. Tedrake. *Learning Control at Intermediate Reynolds Numbers*. in *Workshop on: Robotics Challenges for Machine Learning II, International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS 2008)*, Nizza, Frankreich (2008).

- [TEF09] M. Tokic, W. Ertel und J. Fessler. *The Crawler, A Class Room Demonstrator for Reinforcement Learning (to appear)*. in *In Proceedings of the 22nd International Florida Artificial Intelligence Research Society Conference (FLAIRS 09)*, AAAI Press, Menlo Park, California (2009).
- [Tes95] G. Tesauero. *Temporal Difference Learning and TD-Gammon*. Communications of the ACM **38** (1995) 3. <http://www.research.ibm.com/massive/tld.html>.
- [Tok06] M. Tokic. *Entwicklung eines Lernfähigen Laufroboters*. Diplomarbeit Hochschule Ravensburg-Weingarten (2006). Inklusive Simulationssoftware verfügbar auf <http://www.hs-weingarten.de/~ertel/kibuch>.
- [Tur37] A.M. Turing. *On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem*. Proceedings of the London Mathemat. Society **42** (1937) 2.
- [Tur50] A.M. Turing. *Computing Machinery and Intelligence*. Mind **59** (1950), 433–460. Deutsche Übersetzung mit dem Titel *Kann eine Maschine denken* in [ZW94].
- [vA06] L. v. Ahn. *Games With a Purpose*. IEEE Computer Magazine (Juni 2006), 96–98. <http://www.cs.cmu.edu/~biglou/ieee-gwap.pdf>.
- [Wei66] J. Weizenbaum. *ELIZA—A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine*. Communications of the ACM **9** (1966) 1, 36–45.
- [WF01] I. Witten und E. Frank. *Data Mining*. Hanser Verlag München (2001). Von den Autoren in Java entwickelte DataMining Programmbibliothek WEKA: (<http://www.cs.waikato.ac.nz/~ml/weka>).
- [Whi96] J. Whittaker. *Graphical models in applied multivariate statistics*. Wiley (1996).
- [Wie] U. Wiedemann. *PhilLex, Lexikon der Philosophie*. <http://www.phillex.de/paradoxa.htm>.
- [Wie04] J. Wielemaker. *SWI-Prolog 5.4*. Universität Amsterdam, 2004. <http://www.swi-prolog.org>.
- [Wik13] *Wikipedia, die freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org> (2013).
- [Win] P. Winston. *Game Demonstration*. <http://www.ai.mit.edu/courses/6.034f/gamepair.html>. Java Applet zu Minimax- und Alpha-Beta-Suche.
- [Zdz05] J. Zdziarski. *Ending Spam*. No Starch Press (2005).
- [Zel94] A. Zell. *Simulation Neuronaler Netze*. Addison Wesley (1994). Im Buch beschriebener Simulator SNNS, bzw. JNNS: <http://www-ra.informatik.uni-tuebingen.de/SNNS>.
- [ZSR⁺99] A. Zielke, H. Sitter, T.A. Rampp, E. Schäfer, C. Hasse, W. Lorenz und M. Rothmund. *Überprüfung eines diagnostischen Scoresystems (Ohmann-Score) für die akute Appendizitis*. Chirurg **70** (1999), 777–783.
- [ZW94] W.C. Zimmerli und S. Wolf (Hrsg.). *Künstliche Intelligenz – Philosophische Probleme*. Philipp Reclam, Stuttgart (1994).

Sachverzeichnis

A

Abhängigkeitsgraph, 150
Ableitung, 24
Abstandsmaß, 231
Adaptive Resonance Theory, 284
Agent, 3, 12, 287, 290, 291, 295, 296, 298, 299, 301, 303, 304
 autonomer, 9
 Hardware-, 12
 intelligenter, 12
 kostenorientierter, 13, 153
 lernender, 9, 180
 lernfähiger, 14
 mit Gedächtnis, 12
 nutzenorientierter, 14
 Reflex-, 12
 Software-, 12
 zielorientierter, 12
Agenten, verteilte, 9, 14
Ähnlichkeit, 193
Aktion, 97, 290
Aktionen, 97
Aktivierungsfunktion, 250, 261
Aktuator, 12
Alarm-Beispiel, 159
A*-Algorithmus, 109, 278
allgemeingültig, 21
Alpha-Beta-Pruning, 115, 118
Antinomien, 68
Appendizitis, 133, 144
Approximation, 180, 197
 lineare, 273
 modellfreie, 197
A-priori-Wahrscheinlichkeit, 134
a-priori-Wahrscheinlichkeit, 131
Äquivalenz, 20

ART, 284

Assoziationsfehler, 264
Assoziativspeicher, 260
Attribut, 119, 204
Aussage, 39
Aussagenlogik, 15, 19
Aussagevariablen, 19
Autoassoziativspeicher, 253, 260, 266

B

Backgammon, 120, 304
Backpropagation, 264, 274, 279, 296, 306
 -Lernregel, 275
Backtracking, 76, 102
backward chaining, 32
Batch-Learning, 223
Batch-Lernverfahren, 271
Bayes
 -Formel, 134, 151, 163, 170, 223
 -Netz, 9, 11, 72, 127, 158, 160, 202
 -Netz, lernendes, 172, 220
BDD, 34
bedingt unabhängig, 160, 161, 170
Belegung, 20, 40
Bellman
 -Gleichung, 294
 -Prinzip, 293, 294
Belohnung
 abgeschwächte, 290
 direkte, 290, 299
beobachtbar, 99, 114
beschränkte Ressourcen, 105
Beweisverfahren, 24
Bewertungsfunktion, 115
bias unit, 190

Bias-Variance-Tradeoff, 219
 binäre Entscheidungsdiagramme, 34
 Boltzmann-Maschine, 259
 Braitenberg-Vehikel, 2, 9, 196
 Built-in-Prädikat, 84

C

C4.5, 203, 221
 CART, 203, 217
 CASC, 55
 case-based reasoning, 201
 CBR, 201
 Certainty Factors, 126
 chatterbot, 4
 Church, Alonso, 6
 CLP, 86
 Cluster, 230
 Clustering, 230, 240
 hierarchisches, 233
 cognitive science, 4
 Computerdiagnose, 158
 conditional probability table, 160
 confusion matrix, 13
 constraint, 86
 Constraint Logic Programming, 86
 Constraint Satisfaction Problem, 86
 CPT, 160, 163, 171, 220, 223
 credit assignment, 120, 290
 CSP, 86
 curse of dimensionality, 305
 Cut, 79

D

DAG, 170, 221
 DAI, 9
 Dame, 114, 120, 121
 Data Mining, 9, 181, 182, 201, 203, 215
 Default-Logik, 71
 Default-Regel, 71
 Delta-Regel, 271–273
 verallgemeinerte, 275
 Demodulation, 54
 deMorgan, 44
 Dempster-Schäfer-Theorie, 127
 deterministisch, 99, 114
 Diagnosesystem, 145
 Disjunktion, 20, 26

distributed artificial intelligence, 9
 d-Separation, 171
 Dynamische Programmierung, 293

E

eager learning, 199
 E-Learning, 6
 Elementarereignis, 128
 Eliza, 4
 EM-Algorithmus, 223, 233
 Entropie, 206
 maximale, 127, 135
 Entscheidung, 153
 Entscheidungsbaum, 15, 204
 Induktion, 181
 Entscheidungsbaumlernen, 202, 306
 Ereignis, 128
 erfüllbar, 21
 Expertensystem, 144, 158

F

Fakt, 31
 Faktorisierung, 28, 52
 Fallbasiertes Schließen, 201
 Fallbasis, 201
 falsch negativ, 154
 falsch positiv, 154
 Farthest Neighbour-Algorithmus, 235
 Feature, 119
 Finite-Domain-Constraint-Solver, 88
 forward chaining, 32
 Frame-Problem, 71
 freie Variablen, 39
 Funktionsapproximation, 239
 Funktionssymbol, 38
 Fuzzy-Logik, 9, 15, 34, 72, 127

G

Gauß'sche Prozesse, 198, 239
 General Problem Solver, 10
 Generalisierung, 178
 Genetic Programming, 83
 geschlossene Formel, 39
 gierige Suche, 107, 108, 222
 Gleichungen
 gerichtete, 54

Go, 114, 120, 122

goal stack, 33

Gödel

 Kurt, 6

 scher Unvollständigkeitssatz, 6, 68

 scher Vollständigkeitssatz, 6, 48

GPS, 10

Gradientenabstieg, 273

greedy search, 107, 108

Grundterm, 48

H

halbentscheidbar

 PL1, 67

Halteproblem, 6

Hebb-Regel, 252, 261, 276

 binäre, 264

Heuristik, 53, 66, 105

heuristische Bewertungsfunktion, 106, 109

hierarchisches Lernen, 306

Hirnforschung, 3

Hopfield-Netz, 253, 254, 265

Hornklausel, 31, 80, 81

Hugin, 164

I

ID3, 203

IDA*-Algorithmus, 111, 278

Implikation, 20

Impuls, 280

indifferent, 139

Induktion von Entscheidungsbäumen, 203

induktive Statistik, 72

Inferenzmaschine, 49

Inferenzmechanismus, 14

Informationsgehalt, 207

Informationsgewinn, 205, 208, 239

inkrementeller Gradientenabstieg, 273

inkrementelles Lernen, 271

Input-Resolution, 53

Interpretation, 20, 40

Iterative Deepening, 103, 111, 118

J

JavaBayes, 164

K

Kalkül, 25

 Gentzen, 47

 natürliches Schließen, 47

 Sequenzen, 47

Kernel, 198, 282

Kernel-Methode, 282

Kettenregel für Bayes-Netze, 133, 169, 170

KI, 1

Klassifikation, 178

Klassifizierer, 178, 179, 228, 273

Klausel

 definite, 31

 -Kopf, 31

k-Means, 232

k-Nearest-Neighbour-Methode, 195, 197, 198,
 218, 243

KNF, 26

KNIME, 203, 236

Knoten, 106

Knowledge Engineering, 14

Kognitionswissenschaft, 3, 4

Kohonen, 261

komplementär, 27

Konditionierung, 163, 170

Konfusionsmatrix, 236

Konjunktion, 20, 26

konjunktive Normalform, 26

Konklusion, 31

Konnektionismus, 8

konsistent, 28, 138

Konstanten, 38

korrekt, 25

Korrelation, 150

Korrelationskoeffizienten, 184

Korrelationsmatrix, 241

Kostenfunktion, 97, 108

Kostenmatrix, 149, 153

Kostenschätzfunktion, 107

Kreuzvalidierung, 199, 217, 218

Künstliche Intelligenz, 1

L

Laplace-Annahme, 129

Laplace-Wahrscheinlichkeit, 129

lazy learning, 199

Leave-One-Out-Kreuzvalidierung, 219, 243

Lernen, 178

- auswendig, 178
- Batch-, 271
- durch Demonstration, 306, 307
- durch Verstärkung, 100, 120, 239, 287
- eifriges, 199
- faules, 199
- hierarchisches, 306
- inkrementell, 223, 271
- maschinelles, 150, 177
- mit einer Klasse, 228
- mit Lehrer, 177, 230, 266
- Multi-Agenten-, 306
- TD, 302, 304
- verteilt, 306
- lernender Agent, 180
- Lernphase, 180
- Lernrate, 252, 272
- LEXMED, 127, 135, 144, 211
- linear separabel, 185, 186
- LIPS, 76
- LISP, 7, 10
- Literal, 26
 - komplementäres, 27
- locally weighted linear regression, 201
- Logic Theorist, 7, 10
- Logik
 - höherer Stufe, 68, 69
 - probabilistische, 15, 34
- Lösung, 97

- M**
- Manhattan-Abstand, 112, 231
- Marginalisierung, 133–135
- Markov decision process, 291
 - partially observable, 291
- Markov-Entscheidungsprozess, 12, 291, 304
 - nichtdeterministischer, 301
- maschinelles Lernen, 147
- materiale Implikation, 20, 127, 141
- MaxEnt, 127, 139, 141, 144, 147, 163, 171
- MaxEnt-Verteilung, 138
- MDP, 291, 293, 304
 - deterministischer, 299
 - nichtdeterministischer, 301
- medizinische Diagnose, 144
- memory-based learning, 200, 201
- Merkmal, 178, 187, 204
- Merkmalsraum, 179
- Metasprache, 21
- Methode der kleinsten Quadrate, 157, 239, 269–271, 273
- MGU, 51
- minimal aufspannender Baum, 234
- Modell, 21
- Modellkomplexität, 218, 219
- Modus Ponens, 26, 35, 126, 138
- monoton, 69, 143
- Monotonie, 69
- Multi-Agenten-Lernen, 306
- Multiagentensysteme, 11
- MYCIN, 10, 126, 144

- N**
- Nachbedingung, 59
- Naive Reverse, 82
- Naive-Bayes, 156, 158, 172, 182, 192, 224–226, 245, 331
- Naive-Bayes-Klassifizierer, 223, 225, 226
- Nearest Neighbour Data Description, 228
- Nearest Neighbour-Algorithmus, 234
- Nearest Neighbour-Klassifikation, 193
- Nearest Neighbour-Methode, 192, 228
- Negation, 20
- Negation as Failure, 80
- Neuroinformatik, 259
- Neuronale Netze, 198
- neuronale Netze, 6, 10, 197, 247
 - rekurrente, 253, 259
- Neurotransmitter, 248
- nichtmonotone Logik, 71
- Normalform
 - konjunktive, 26
 - pränexe, 44
- Normalgleichungen, 270
- Nullsummenspiel, 114

- O**
- Ockhams Rasiermesser, 215, 216
- Oder-Verzweigungen, 79
- Offline-Algorithmen, 100
- One-Class-Learning, 228
- Online-Algorithmen, 100
- Ontologie, 61
- orthonormal, 262
- Outlier Detection, 228

overfitting, 195, 216, 222, 268, 281, 304
OWL, 61

P

Paramodulation, 54
Perzeptron, 10, 185, 186, 251
Phasenübergang, 257
Pinguin-Problem, 86
PIT, 142, 143, 163, 172
PL1, 15, 38
Planen, 84
Policy-Gradient-Methode, 304
POMDP, 291, 304
Prädikatenlogik, 6
 erster Stufe, 15, 38
Prämisse, 31
probabilistische Logik, 15
probabilistisches Schließen, 9
Produktregel, 132
Programmverifikation, 59
Prolog, 7, 10, 24, 33, 75
Pruning, 211, 217
Pseudoinverse, 263
Pure Literal-Regel, 53, 63

Q

Q-Lernen, 298, 306
 Konvergenz, 299
Quickprop, 280

R

Randverteilung, 133
Rapid Prototyping, 88
Rauschen, 195
RDF, 61
Realzeitanforderungen, 115
Realzeitentscheidung, 105
Receiver Operating Characteristic, 155
reinforcement learning, 120, 287
Resolution, 27
 SLD-, 32
Resolutionskalkül, 10, 24
Resolutionsregel, 27, 35
 allgemeine, 27, 50
Resolvente, 27
Reversi, 114

reward, immediate, 290
Risikomanagement, 154
RoboCup, 11, 304
Roboter, 12
ROC-Kurve, 155, 156, 237
RProp, 280

S

Schach, 94, 114, 117–122
Score, 144, 156, 224, 226, 245, 270
selbstorganisierende Karten, 284
Semantic Web, 61
Semantik
 deklarative (Prolog), 78
 prozedurale (Prolog), 78, 81
Semantische Bäume, 33
Semi-Supervised Learning, 239
Sensitivität, 155, 162
Sensor, 12
Set of Support-Strategie, 53, 63
Sigmoid-Funktion, 252, 269, 274
Signatur, 19
simulated annealing, 259
Situationskalkül, 71
Skolemisierung, 46
SLD-Resolution, 35
Software Wiederverwendung, 59
Spam, 225
Spam-Filter, 13, 225, 227
Sparsamkeitsprinzip, 215
Spezifität, 155
Startzustand, 97
Statistische Induktion, 150
Strategie, 290
Strategie, optimale, 291
Streudiagramm, 179
Subgoal, 77
Substitutionsaxiom, 43
Subsumption, 53
Suchalgorithmus, 96
 optimaler, 99
 vollständiger, 98
Suchbaum, 97
Suche
 heuristische, 94
 uninformierte, 94
Suchraum, 28, 32, 47, 53
Support Vector Data Description, 228

Support Vector Machine, 239
 Support Vektor Maschine, 198
 Support-Vektor, 281
 Support-Vektor-Maschine, 281, 303
 SVM, 281

T

Tautologie, 21
 TD-Fehler, 302
 TD-Gammon, 304
 TD-learning, 302, 304
 TD-Lernen, 302, 304
 Teaching-Box, 307
 Teilziel, 32
 temporal difference error, 302
 temporal difference learning, 302
 Term, 38
 Termersetzungssystem, 54
 Testdaten, 181, 215
 Text Mining, 182
 Textklassifikation, 225
 Theorembeweiser, 7, 49, 54, 59, 60
 Tiefenschranke, 103
 Trainingsdaten, 67, 180, 215
 Trainingsdatum, 204
 Turing, Alan, 6
 Turing-Test, 4
 Twenty-Beispiel, 69, 71, 143

U

Überanpassung, 195, 216, 218–220, 222, 268, 271, 304
 Übergangsfunktion, 290, 301
 Umgebung, 12, 14
 beobachtbare, 14
 deterministische, 14
 diskrete, 14
 nichtdeterministische, 14
 stetige, 14
 teilweise beobachtbare, 14
 unabhängig, 132
 bedingt, 160, 161, 170
 Und-Oder-Baum, 79
 Und-Verzweigungen, 79
 unerfüllbar, 21
 Unifikation, 50
 Unifikator, 51

 allgemeinster, 51
 unifizierbar, 51
 Uniform Cost Search, 101
 Unit-Klausel, 53
 Unit-Resolution, 53

V

value iteration, 294
 Variablen, 38
 VDML-SL, 60
 Verstärkung
 Lernen durch, 290
 negative, 290
 positive, 290
 verteiltes Lernen, 306
 Verteilung, 130, 146
 Verzweigungsfaktor, 93, 97
 effektiver, 98
 mittlerer, 95
 Vienna Development Method Specification
 Language, 60
 vollständig, 25
 Vorbedingung, 59
 Voronoi-Diagramm, 194

W

wahr, 21, 41
 Wahrheitsmatrix, 13
 Wahrheitstabelle, 21
 Wahrheitstafelmethode, 24
 Wahrscheinlichkeit, 127, 129
 bedingte, 131
 Wahrscheinlichkeitslogik, 71
 Wahrscheinlichkeitsregeln, 150
 Wahrscheinlichkeitsverteilung, 130
 WAM, 76, 83
 Warren-abstract-machine, 76
 WB, 14
 WEKA, 203, 236
 Welt, 20
 Wert, 290
 Wert-Iteration, 294
 widerspruchsfrei, 28
 Wissen, 14
 Wissensbasis, 14, 23, 159
 widerspruchsfreie, 28
 Wissens-Ingenieur, 11

Wissensingenieur, [14](#)

Wissensquelle, [14](#)

Z

Ziel, [32](#)

Zielfunktion, [179](#)

Zielzustand, [97](#)

Zufallsvariable, [128](#)

zulässig, [109](#)

Zustand, [97](#), [106](#), [289](#), [290](#)

Zustandsraum, [97](#)