

Inhalt

| | | |
|----------|------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Einführung in die Wissensverarbeitung | 11 |
| 1.1 | Zum Begriff „Künstliche Intelligenz“ | 14 |
| 1.2 | Der Turing-Test | 15 |
| 1.3 | Grundbegriffe der Wissensverarbeitung: Wissen und Inferenz..... | 20 |
| 1.4 | Entwicklung der KI..... | 25 |
| 1.4.1 | Phase 1: Die ersten Schritte der KI (1943-1956)..... | 26 |
| 1.4.2 | Phase 2: Aufbruch und Begeisterung (1952-1969) | 27 |
| 1.4.3 | Phase 3: Ernüchterung (1966-1974) | 28 |
| 1.4.4 | Phase 4: Aufbruch mit Wissensbasierten Systemen (1969-1979)..... | 29 |
| 1.4.5 | Phase 5: Kommerzieller Erfolg der KI (1980-1988) | 30 |
| 1.4.6 | Phase 6: Rückkehr der KNN (seit 1982) | 30 |
| 1.4.7 | Phase 7: Neuere Entwicklungen (seit 1987)..... | 32 |
| 1.5 | Zusammenfassung | 33 |
| 1.6 | Übungsaufgaben | 34 |
| 2 | Klassische, symbolische KI | 35 |
| 2.1 | Symbolische Wissensverarbeitung als Lösungsansatz..... | 36 |
| 2.1.1 | Annahme 1: Die Physical Symbol Systems Hypothesis..... | 36 |
| 2.1.2 | Annahme 2: Die Wissensbasiertheit von Systemen | 38 |
| 2.1.3 | Wissensverarbeitung mit dem symbolischen Paradigma | 38 |
| 2.1.4 | Der „Werkzeugkasten“ | 39 |
| 2.2 | Suchverfahren als Methodik zum intelligenten Problemlösen | 40 |
| 2.2.1 | Erschöpfende Suchverfahren | 43 |
| 2.2.2 | Heuristische Suchverfahren | 45 |
| 2.3 | Repräsentation von Wissen..... | 53 |
| 2.3.1 | Regeln | 56 |
| 2.3.2 | Frames..... | 62 |
| 2.3.3 | Logik..... | 67 |
| 2.3.4 | Semantische Netze | 77 |

| | | |
|----------|---------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.4 | Implementierung mit KI-Programmiersprachen und Shells | 82 |
| 2.4.1 | PROLOG | 82 |
| 2.4.2 | Expertensystemshell CLIPS | 97 |
| 2.5 | Einsatzaspekte der symbolischen KI | 105 |
| 2.5.1 | Grundlagen von Wissensbasierten Systemen und Expertensystemen | 109 |
| 2.5.2 | Knowledge Engineering | 113 |
| 2.6 | Zusammenfassung | 122 |
| 2.7 | Übungsbeispiele..... | 123 |
| 3 | Fuzzy Logic und Fuzzy-Systeme | 127 |
| 3.1 | Fuzzy Logic als Lösungsansatz | 128 |
| 3.1.1 | Die Zugehörigkeitsfunktion..... | 131 |
| 3.1.2 | Operationen mit Fuzzy-Mengen..... | 135 |
| 3.1.3 | Fuzzy Logic und Wahrscheinlichkeitsrechnung | 140 |
| 3.2 | Modellierung eines Fuzzy-Systems..... | 146 |
| 3.2.1 | Das Problem des umgekehrten Pendels..... | 146 |
| 3.2.2 | Fuzzy Control: Fuzzy-Regelung des umgekehrten Pendels..... | 147 |
| 3.3 | Entwicklung und Implementierung von Fuzzy-Systemen | 157 |
| 3.3.1 | Aktivitäten in der Entwurfsphase | 158 |
| 3.3.2 | Implementierung von Fuzzy-Systemen..... | 170 |
| 3.3.3 | Regelung einer Autoheizung mit NeuroGraph..... | 174 |
| 3.4 | Einsatzaspekte von Fuzzy-Systemen..... | 178 |
| 3.4.1 | Kriterien für den Einsatz der Fuzzy Logic | 178 |
| 3.4.2 | Fuzzy-Anwendungen..... | 182 |
| 3.4.3 | Betriebswirtschaftliche Anwendungen der Fuzzy Logic | 186 |
| 3.4.4 | Fuzzy-Erweiterung von SAP R/3® | 189 |
| 3.5 | Geschichtliche Entwicklung der Fuzzy Logic..... | 195 |
| 3.5.1 | Ursprung der Fuzzy Logic (1965) | 195 |
| 3.5.2 | Erste technische Anwendungen in Europa (1974) | 197 |
| 3.5.3 | Die Fuzzy Logic geht nach Japan (1978)..... | 201 |
| 3.5.4 | Erweiterung der Fuzzy-Technologien in Europa (1982)..... | 202 |
| 3.5.5 | Die „östliche“ Fuzzy-Welle (1988)..... | 202 |
| 3.5.6 | Die „westliche“ Fuzzy-Welle (ab 1990)..... | 203 |
| 3.6 | Zusammenfassung | 207 |
| 3.7 | Übungsbeispiele..... | 208 |
| 4 | Künstliche Neuronale Netze | 209 |
| 4.1 | KNN als Lösungsansatz | 210 |
| 4.1.1 | Vorbild biologisches Neuron..... | 211 |
| 4.1.2 | Konzeption eines KNN..... | 213 |

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.1.3 | Klassifikation von KNN | 221 |
| 4.2 | Ausgewählte Modelle Neuronaler Netze | 221 |
| 4.2.1 | Das Perceptron | 221 |
| 4.2.2 | MLPs mit Backpropagation-Lernverfahren | 226 |
| 4.2.3 | Die Kohonen Feature Map (KFM) | 235 |
| 4.2.4 | Das Hopfield-Modell | 246 |
| 4.2.5 | Die Boltzmann-Maschine | 260 |
| 4.3 | Entwicklung und Implementierung von KNN | 272 |
| 4.3.1 | Phasen bei der Entwicklung eines neuronalen Systems | 272 |
| 4.3.2 | Überblick über Implementierungsmöglichkeiten | 276 |
| 4.3.3 | Simulationsbeispiele mit dem SNNS | 279 |
| 4.4 | Einsatzaspekte Neuronaler Netze | 288 |
| 4.4.1 | Bewertung von KNN | 288 |
| 4.4.2 | Anwendungsgebiete von KNN | 291 |
| 4.4.3 | Betriebswirtschaftliche Anwendungen von KNN | 295 |
| 4.5 | Zusammenfassung | 302 |
| 4.6 | Übungsaufgaben | 303 |
| 5 | Einführung in Wissensmanagement | 305 |
| 5.1 | Grundkonzepte des WM | 307 |
| 5.1.1 | Definition von Wissen | 308 |
| 5.1.2 | Definition von WM | 309 |
| 5.1.3 | Entwicklungslinien des WM | 310 |
| 5.1.4 | Dimensionen des WM | 310 |
| 5.1.5 | Methodik des WM – Ansatz von Probst/Romhardt | 312 |
| 5.2 | Technologien für das Wissensmanagement | 319 |
| 5.2.1 | Taxonomie von WM-Technologien | 320 |
| 5.2.2 | Suchmaschinen/Internet | 321 |
| 5.2.3 | Geschäftsprozeßmanagement-Software (GPM-Software) / Workflow Management-Systeme (WfMS) | 323 |
| 5.2.4 | Dokumentenmanagement-Systeme (DMS) | 326 |
| 5.2.5 | Data Warehouse (DW) | 327 |
| 5.2.6 | Contentmanagement-Systeme (CMS) | 328 |
| 5.2.7 | Groupware (GW) | 329 |
| 5.3 | Ausblick und Trends | 331 |
| 5.3.1 | Allgemeine Trends | 331 |
| 5.3.2 | Zukunft der WM-Forschung | 332 |
| 5.4 | Zusammenfassung | 334 |
| 5.5 | Übungsbeispiele | 335 |
| | Literaturverzeichnis | 336 |