

W. A. R. — Bibliothek
Inv.-Nr. D 14077

01.4 1AN

Eberhard Schöneburg (Hrsg.)

Industrielle Anwendung Neuronaler Netze

Fallbeispiele und Anwendungskonzepte



ADDISON-WESLEY PUBLISHING COMPANY

Bonn · Paris · Reading, Massachusetts · Menlo Park, California
New York · Don Mills, Ontario · Wokingham, England · Amsterdam · Milan · Sydney
Tokyo · Singapore · Madrid · San Juan · Seoul · Mexico City · Taipei, Taiwan

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	13
E. SCHÖNEBURG	
Kapitel 1 Einleitung und Überblick	17
Wovon dieses Buch nicht handelt	19
Die Anwendungen	22
J. LUTZ	
Kapitel 2 Motor-Diagnose mit Neuronalen Netzen	29
Einführung	29
Einzel – Funktionstests	31
Aufbau des Endfunktionstest-Prüfstands	32
Meßwertaufnahme und -verarbeitung	33
Diagnosesystem mit Neuronalen Netzen	36
Trainingsdaten	37
Topologie	38
Schlußbemerkung	40
V. SCHMID-LUTZ, J. LUTZ	
Kapitel 3 Getriebediagnose mit Neuronalen Netzen	43
Einleitung	43
Getriebeprüfung	44
Schaltung	44
Typische Getriebefehler	47
Getriebediagnose mit Neuronalen Netzen	49
Zielsetzung und Datenaufbereitung	49
Datenerfassung und -auswertung	50
Prototyp für Hochschaltvorgänge	51
Definition und Auswahl der Lernmuster	52
Testen des Netzes	52
Erstellter Prototyp	53
Produktives System	55
Erfahrungen	56

INHALTSVERZEICHNIS

V. SCHMID-LUTZ, E. SCHÖNEBURG	
Kapitel 4 Ein hybrides Diagnosesystem	57
Diagnosesysteme und ihre Lösungsansätze	57
Diagnose von Dieselmotoren	61
Integriertes Gesamtsystem	64
Hybrides Diagnosemodul	66
Erfahrungen	73
C. KLITSCHER	
Kapitel 5 OCR mit Neuronalen Netzwerken	75
Einsatz von OCR	75
Der lange Weg zur Textdatei	77
Digitalisieren	77
Erkennung und Ausgleich von Rotation	78
Seiten-Layoutanalyse	78
Unterscheidung von Text-, Bild-, Grafikanteilen	79
Zeilenseparierung in Textbereichen	79
Wort- und Zeichenseparierung in Textzeilen	79
Erkennung eines separierten Zeichens	81
Erzeugung des Zielformats	82
Konservative Zeichenerkennung	82
Neuronale Netze zur Zeichenerkennung	84
Erfahrung und Ausblick	86
M. PETRI	
Kapitel 6 Optische Qualitätskontrolle	89
Einleitung	89
Dimensionen der Qualitätskontrolle	92
Problemfelder der visuellen Inspektion	95
Die fünf Schritte der optischen Qualitätsüberprüfung	98
Erfahrungen	106

INHALTSVERZEICHNIS

I. JANSSEN, J. SCHAIBLE	
Kapitel 7 Bildverarbeitung mit Neuronalen Netzen	109
Einleitung	109
Lokale Operatoren	110
Lineare Klassifikatoren	112
Neuronale Klassifikatoren	113
Entwicklung neuronaler Klassifikatoren	
in der Bildverarbeitung	115
Erfassung der Lerndaten	116
Erzeugung des neuronalen Klassifikators	118
Optimierung des Klassifikators	120
Erfahrung	126
R. STRAUB	
Kapitel 8 Rauschunterdrückung und Objekterkennung	127
Einleitung	127
Grundlagen	128
Hopfield-Netze	128
Simulated Annealing	131
Technische Realisierung	132
Anwendungsbeispiel	139
Beurteilung und Resümee	145
R. STRAUB, I. JANSSEN, J. SCHAIBLE, E. SCHÖNEBURG	
Kapitel 9 Neuronale Netze und Parallelrechner	149
Einleitung	149
Simulation von Feed-Forward-Netzen	
auf Signalprozessoren	
(Transputer und TMS320C40)	151
Die Parallelisierung Neuronaler Netze mit	
Feed-Forward-Topologie	151
Die Verteilung der Prozesse auf die Prozessoren	
der Zielhardware	157
Die Realisierung des Systems auf	
Transputerbasis	158
Die Realisierung des Systems auf Basis	
des TMS320C40 Prozessors	161

INHALTSVERZEICHNIS

Untersuchung der Performance	162
Optimale Prozeßverteilung bei Verwendung der kumulativen Delta-Regel	168
Erweiterbarkeit und Ausblick	170
Simulation Neuronaler Netze auf systolischen Prozessor-Arrays	171
Das Prinzip der SIMD-Architektur	171
Das Prinzip des systolischen Array-Prozessors (SAP)	173
Interner Aufbau des systolischen Prozessor-Arrays	175
Einschränkungen des systolischen Prozessor-Arrays	178
Berechnung von Neuronalen Netzen auf dem SAP	179
Realisierung von Hopfield-Netzen auf dem SAP	181
Realisierung von Backpropagation-Netzen auf dem SAP zum Einsatz in der Bildverarbeitung	184
Optimierung eines trainierten Backpropagation-Netzes	186
Resumee	187
G. HAUG	
Kapitel 10 Simulation einer Pkw-Steuerung	189
Einleitung	189
Umfeld des zu steuernden Pkw	189
Anforderung an das Neuronale Netz	190
Vorgehensweise	191
Aufteilung des Steuerung-Problems	191
Netztopologie	194
Das Netz für das Pace-Car	195
Das Netz für den Überholvorgang	197
Das Netz für das Kurvenfahren	201
Erfahrung	202

INHALTSVERZEICHNIS

K. KALKA, T. WALLICH	
Kapitel 11 Simulation einer Robotersteuerung	203
Einleitung	203
Bemerkungen zur Simulationsumgebung	204
Die Bewegungssteuerung des Roboters mit Hilfe Neuronaler Netze	205
Das Netz erlernt einen bestimmten Arbeitsprozeß mit Hilfe selbsterstellter Trainingsdaten	206
Bemerkungen zur Struktur des Steuerungsnetzes	207
Erfahrungen und Anwendungsmöglichkeiten	210
Erste Erfahrungen	213
C. MARTIKKE	
Kapitel 12 Molekülstrukturprognose mit Neuronalen Netzen	215
Einleitung	215
Grundlagen aus der Biochemie	216
Vorhersage von Molekülstrukturen	225
Netzwerkstrukturen	228
Ergebnisse und Erfahrungen	231
Weitere Netzwerkarchitekturen	232
Tabellen	233
D. WALDÖSTL	
Kapitel 13 Schnellere Monte-Carlo-Algorithmen	235
Einleitung	235
Die Dynamik des Hopfield-Modells und der Boltzmann-Maschine	235
Monte-Carlo-Methoden zur Simulation der Boltzmann-Verteilung	238
E. SCHÖNEBURG, R. STRAUB	
Kapitel 14 Zeitreihenanalyse und -prognose	247
Einleitung	247
Umsatzprognosen	249
Testreihe F1	254
Netztopologie	259

INHALTSVERZEICHNIS

Testreihe F2	262
Netztopologie	267
Testreihe F3	270
Netztopologie	275
Hilfsmittel NeuroChart	278
Resümee	281
 E. SCHÖNEBURG, R. STRAUB, L. VON CAMP, P. M. SCHLITTENHARDT	
Kapitel 15 Analyse des Auftriebsphänomens	283
Einleitung	283
Die Daten und Vorarbeiten	285
Die Kodierung des Inputs	288
Die Kodierung des Outputs	289
Ergebnisse der Testreihen	291
Zusammenfassung	296
 F. NAMYSLIK	
Kapitel 16 Tools zur Simulation Neuronaler Netze	303
Einführung	303
Anforderungen an Neuro Tools	305
Der NEURO-Compiler	306
Die Transputer-Box	313
Der Runtime-Kernel	314
NeuralWorks Professional II	316
Weitere Tools	319
Weitere Anbieter	321
 J. SCHÄIBLE, R. STRAUB	
Kapitel 17 Demonstrationsprogramme	323
Dateien auf der Diskette	323
Interner Aufbau der Demonstrationsprogramme	324
Qualitätssicherung: Getriebediagnose	324
Bildverarbeitung: Erstellung lokaler neuronaler	
Operatoren für die Texturerkennung	326
Sicherheitstechnische Anwendung:	
Personenerkennung	328

INHALTSVERZEICHNIS

Robotersteuerung	332
Prognose chaotischer Zeitreihen	336
Werkzeug für Neuronale Netze: NEURO-Compiler 2.0	340
Kapitel 18 Bibliographie	347
Kapitel 19 Die Autoren	377
Biografische Notiz	383
Stichwortverzeichnis	385