

01.4 IAN

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

	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

	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

	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. SCHAIBLE, 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