

Inhaltsverzeichnis

	Prolog	11
	Einleitung	17
1	Neuronale Netze und das Gehirn	21
1.1	Was sind Neuronale Netze?	22
1.2	Das Gehirn als Vorbild	23
1.2.1	Organisation und Physiologie des Gehirns	24
1.2.2	Die biologische Nervenzelle	25
2	Die Simulation des Gehirns	29
2.1	Die ersten Versuche	29
2.2	Die Hebbsche Formel	33
2.3	Das Perzeptron	34
2.3.1	Die Theorie von Rosenblatt	34
2.3.2	Das Perzeptron auf dem Papier	36
2.3.3	Das Programm zum Perzeptron	38
3	Mustererkennung durch ein Hopfield-Netz	45
3.1	Der Assoziativspeicher	45
3.1.1	Das Hopfield-Netz auf dem Papier	46
3.1.2	Mustererkennung	50
3.1.3	Ein Beispiel für Mustererkennung	52
4	Der bidirektionale Assoziativspeicher	59
4.1	Verteilter Assoziativspeicher	59
4.1.1	Der bidirektionale Assoziativspeicher auf dem Papier	62
4.1.2	Mustererkennung mit dem bidirektionalen Assoziativspeicher	66
4.1.3	Bildererkennung mit dem bidirektionalen Assoziativspeicher	70

5	Das Backpropagation-Netz	79
5.1	Netztopologie	79
5.2	Die Transferfunktion	80
5.3	Die Lernformel	82
5.4	Das Backpropagation-Netz auf dem Papier	85
6	Vorstellung eines Programms zum Ausführen Neuronaler Netze	91
6.1	Allgemeine Erläuterungen des Programms NetAndDecision	91
6.2	Verwalten der Projekte	92
6.3	Die Gewichtsmatrix	96
6.4	Beispiele erfassen	97
6.5	Der Beispiel-Generator	98
6.6	Das Training des Netzes	101
6.7	Die Ausführung des Netzes	103
6.8	Die Lernkurve	103
6.9	Die Grafik	104
7	Beispiele für Neuronale Netze	107
7.1	Ermittlung der Wurfweite eines Steins	107
7.2	Kreditvergabe Entscheidung	117
7.3	Unterstützung der Kaufentscheidung für einen PC	120
8	Regressionsanalyse mit einem Neuronalem Netz	125
8.1	Die Chartanalyse mit einem Neuronalem Netz	125
8.2	Die Regressionsanalyse	129
8.3	Mehrdimensionale Funktionen	133
9	Expertensysteme	137
9.1	Das Erheben von Wissen	138
9.2	Aufbau eines Expertensystems	139
	9.2.1 Wissensbasis	140
	9.2.2 Darstellungsproblematik von Wissen	140
	9.2.3 Regelbasis	141
	9.2.4 Datenbasis	142
	9.2.5 Regelinterpretier (Inferenzkomponente)	142
	9.2.6 Userschnittstelle	143
9.3	Vorstellung eines Programms zum Ausführen von Expertensystemen	143
	9.3.1 Verwalten von Projekten	144

9.3.2	Expertensystem Analyse	145
9.3.3	Expertensystem Daten	146
9.3.4	Verwalten von Expertensystemen	147
9.3.5	Verwalten von Attributen	149
9.3.6	Verwalten von Regeln	152
9.4	Regelbasis zur Auswahl von statistischen Prognoseverfahren	155
9.4.1	Literaturstudium zum Erheben des Expertenwissens	156
9.4.2	Ausführen des Expertensystems	159
9.5	Regelbasis zur Unterstützung der Kaufentscheidung für einen PC	161
10	Ein Backpropagation-Netz programmieren	169
10.1	Erfassung von Passwort-Mustern	170
10.2	Ein Neuronales Netz zur Erkennung von Passwort-Mustern	175
10.3	Die Programmierung des Neuronalen Netzes	178
10.3.1	Die Programmierung des Hauptprogramms	179
10.3.2	Der Konstruktor der Klasse »NeuralNetwork«	180
10.3.3	Das Einlesen und Verarbeiten von Kommandos	181
10.3.4	Weitere Methoden der Klasse »NeuralNetwork«	187
10.3.5	Das Einlesen der Beispieldaten	188
10.4	Die Programmierung der Backpropagation-Technologie	194
10.4.1	Das Ausführen des Neuronalen Netzes	195
10.4.2	Das Training des Neuronalen Netzes	196
10.4.3	Das Ausführen von außen	200
11	Ausblick	203
A	Anhang	207
A.1	Die Beispielprogramme	207
A.2	Installation der Beispielprogramme	208
A.3	Die verwendete Datenbanktechnologie	208
B	Dokumentierter Quelltext der Programme	213
B.1	Das Programm Perzeptron	213
B.2	Das Programm HopfieldNet	220
B.3	Das Programm AssociativeMemory	225
B.4	Das Programm AssociativeMemoryPicture	230
	Stichwortverzeichnis	237