

Zeitreihenprognose

Entwurf einer Software unter Verwendung
Künstlicher Neuronaler Netze

VDM Verlag Dr. Müller

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	VI
Symbolverzeichnis.....	VII
1. Einleitung.....	1
2. Künstliche Neuronale Netze.....	3
2.1. Überblick.....	3
2.2. Biologischer Hintergrund.....	3
2.3. Das künstliche Neuron.....	5
2.4. Netzarchitektur.....	9
2.4.1. Überblick.....	9
2.4.2. Multilayer Perceptron.....	10
2.5. Lernverfahren.....	10
2.5.1. Überblick.....	10
2.5.2. Backpropagation.....	11
2.5.3. Backpropagation Varianten.....	15
2.5.3.1. Backpropagation mit Momentum Term.....	15
2.5.3.2. Delta-Bar-Delta.....	15
3. Zeitreihenprognose.....	17
3.1. Grundlagen.....	17
3.2. Beurteilungsmaße der Prognosequalität.....	17
3.3. Zeitreihenprognose mit dem Multilayer Perceptron.....	19
3.3.1. Datenvorverarbeitung.....	19
3.3.1.1. Skalierung.....	19
3.3.1.2. Aufteilung.....	20
3.3.1.3. Sampling.....	21
3.3.2. Gestaltung der Netzarchitektur.....	21
3.3.2.1. Lagstruktur.....	21
3.3.2.2. Netztopologie.....	22
3.3.3. Training.....	23

3.3.3.1.	Initialisierung der Verbindungsgewichte.....	23
3.3.3.2.	Lernparameter & Zielfunktion.....	23
3.3.3.3.	Early-Stopping.....	24
4.	Das Softwaresystem „NeuroPredictionLab“.....	25
4.1.	Grundlagen des Software Designs.....	25
4.1.1.	Anforderungen.....	25
4.1.2.	Vorgehen.....	25
4.1.3.	Entwicklungsplattform.....	26
4.2.	Datenorganisation.....	27
4.2.1.	Entity-Relationship-Modell.....	27
4.2.2.	Datenbankmodell.....	29
4.2.2.1.	Zeitreihendaten.....	30
4.2.2.2.	Variantendaten.....	30
4.2.2.3.	Ergebnisdaten.....	34
4.3.	Softwarearchitektur.....	35
4.3.1.	Überblick.....	35
4.3.2.	Startparameter.....	36
4.3.3.	Berechnungsaufträge.....	37
4.3.3.1.	Auftragsklasse;.....	38
4.3.3.2.	Auftragsverteilung.....	39
4.3.3.3.	Auftragsbearbeitung.....	41
4.3.4.	Inhaltselemente.....	41
4.3.5.	Datenanbindung.....	43
4.3.6.	Paket „Prognose“.....	44
4.3.7.	Paket „MultiLayerPerceptron“.....	45
4.4.	Benutzeroberfläche.....	47
4.4.1.	• Hauptfenster.....	47
4.4.2.	Statusfenster.....	48
4.4.3.	Datenbankauswahl.....	49
4.4.4.	Zeitreihenverwaltung.....	50
4.4.5.	Prognosevarianten.....	52
4.4.5.1.	Prognoseauswahl.....	52
4.4.5.2.	Lagstruktur.....	52
4.4.5.3.	Netztopologie.....	53

4.4.5.4.	Datenaufteilung & Sampling.....	54
4.4.5.5.	Lernparameter & Early-Stopping.....	55
4.4.5.6.	Startgewichte.....	56
4.4.5.7.	Zielfunktion.....	57
4.4.6.	<i>Trainingsüberwachung</i>	58
4.4.7.	<i>Trainingsergebnisse</i>	60
4.4.7.1.	Ergebnisübersicht.....	60
4.4.7.2.	Durchlaufdetailergebnisse.....	61
5.	Anwendungsbeispiel	64
5.1.	Problemstellung.....	64
5.2.	Vorgehen.....	64
5.3.	Ergebnisse.....	66
6.	Zusammenfassung & Ausblick	68
	Quellenverzeichnis	i