

Dipl.-Ing. Steffen Leonhardt, Griesheim

Modellgestützte Fehler- erkennung mit Neuronalen Netzen – Überwachung von Radaufhängungen und Diesel-Einspritzanlagen

Reihe **12**: Verkehrstechnik/
Fahrzeugtechnik

Nr. **295**

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der wichtigsten Symbole und Abkürzungen	VII
1. Einleitung	1
2. Überwachung und Diagnose dynamischer Systeme	4
2.1. Einführung	4
2.2. Methoden der Fehlererkennung mit analytischen Verfahren	9
2.2.1 Datenerfassung und -verarbeitung	9
2.2.2 Extraktion von Merkmalen.....	9
2.2.3 Generierung von Symptomen	16
2.3. Methoden der Fehlerdiagnose	17
2.3.1. Verfahren mit expliziter Wissensbasis	17
2.3.2. Verfahren mit impliziter Wissensbasis	18
2.4. Zusammenfassung	20
3. Einführung in die Theorie neuronaler Netze	21
3.1. Historische Entwicklung	21
3.2. Typisierung für neuronale Netze	25
3.2.1 Elementare Verarbeitungseinheiten	25
3.2.2 Netz-Topologien	27
3.2.3 Lernregeln	32
3.3. Typische Eigenschaften neuronaler Netze	42
3.3.1 Kontinuierliche Abbildungen	42
3.3.2 Binäre Abbildungen	44
3.3.3 Boole'sche Funktionen	45
3.4. Zusammenfassung	46
4. Diagnose von KFZ-Radaufhängungen	47
4.1. Einführung	47
4.2. Modellbildung der Vertikaldynamik	49
4.3. Extraktion von Merkmalen.....	51
4.3.1. Zusammenhang zwischen phys. Koeffizienten und diskreten Parametern	51
4.3.2. Simulation von Parameteränderungen	53
4.3.3. Messungen am Prüfstand	57
4.3.4. Sensitivitätsanalyse	62
4.4. Überwachung und Fehlerdiagnose	64
4.4.1. Approximationsergebnisse	64
4.4.2. Klassifikationsergebnisse	67
4.5. Zusammenfassung	71

5. Überwachung der Einspritzanlage von Dieselmotoren	72
5.1. Einführung	72
5.2. Modellbildung bei Verbrennungsmotoren	75
5.2.1. Empirische Modelle für das dynamische Verhalten	75
5.2.2. Physikalische Modellbildung des Dieselmotors	83
5.3. Zylinderdruck-Analyse	94
5.3.1. Stand der Technik	95
5.3.2. Differenzdruck-Analyse	97
5.4. Extraktion von Drucksignal-Merkmalen	100
5.4.1. Datenreduktion durch Merkmalbildung	100
5.4.2. Sensitivitätsanalyse	101
5.5. Fehlererkennung an der Einspritzpumpe	114
5.5.1. Stationärer Motorbetrieb	115
5.5.2. Dynamischer Motorbetrieb	118
5.6. Zusammenfassung	121
6. Echtzeit-Betrieb im Kraftfahrzeug	123
6.1. Das Kraftfahrzeug als Multiprozessor-System	123
6.2. Zeitgewinn durch parallele Datenverarbeitung	124
6.2.1. Theoretische Grundlagen	124
6.2.2. Konzepte zur Kopplung von Prozessoren	127
6.3. Echtzeit-Einsatz von Transputern	128
6.3.1. Der Transputer als 32 bit-Mikrocontroller	128
6.3.2. Anwendungsergebnisse	131
6.4. Zusammenfassung	134
7. Ergebnis und Ausblick	136
Anhang	140
Literatur	167