

Fuzzy-Klassifikator mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung gekreuzt

Die Qualitätskontrolle technischer Produkte oder Verfahren, bei denen Schwingungssignale mittels Fuzzy-Klassifikation zur Beurteilung von Prozesszuständen oder Produkteigenschaften verwandt werden, kann mit der aus der digitalen Bildverarbeitung bekannten Methode der Wasserscheidentransformationen erheblich verbessert werden. Zu diesem Ergebnis kommt Dr.-Ing. Jens Dobras in seiner am Institut für Technische Mechanik der TU Clausthal bei Professor Dr. Dietrich Behr, TU Clausthal, und Prof. Dr.-Ing. Jens Strackeljan (ab November TU Magdeburg) abgeschlossenen Dissertation.

Der Grundgedanke läßt sich wie folgt beschreiben: Merkmalskombinationen mit kompliziert geformte Klassenstrukturen, die bei vielen (Fuzzy-) Klassifikatoren zu nicht eindeutig getrennten Bereichen hoher Zugehörigkeiten führen - und damit zur Beurteilung von Produkt oder Prozesszuständen ausscheiden - können häufig durch eine divisive hierarchische Aufteilung in Subklassen einer Analyse zugänglich gemacht werden. Beschreibt man beispielsweise die Klassenstrukturen der zweidimensionalen Merkmalsebene durch eine dritte Größe, entsteht über der zweidimensionalen

Merkmalsebene ein dreidimensionales Relief. Wird dieses „Gebirge“ gedanklich mit Wasser „geflutet“, entstehen „Staubecken“ umschlossen von Staumauern, den sogenannten Wasserscheiden. Jedes Staubecken stellt nun eine Subklasse mit einer für den Fuzzy-Klassifikator u. U. besser geeigneten Struktur dar. Dem von Dr.-Ing. Dobras eingesetzten Fuzzy-Abstandsklassifikator stehen somit mehr und bessere Merkmalskombinationen zur Verfügung, um eine Zustandsbeurteilung des überwachten technischen Systems durchführen zu können.

Dr.-Ing. Dobras erprobte diese Methode exemplarisch in drei Anwendungen, der Leckageortung in Gasleitung, der akustischen Güteprüfung zur Erkennung von Einschnürungen in Blechformteilen und der zahnmedizinischen Diagnostik von Parodontitis an, für den Zahnarzt nicht einsichtigen, Bereichen unterhalb des Zahnfleischansatzes. In allen Fällen führte der mittels Wasserscheidentransformation optimierte Fuzzy-Abstandsklassifikator zu einer erheblich verbesserten Zustandsbeurteilung der untersuchten technischen Systeme. ■