

Kontakt:
Technische Universität Dresden
Fakultät Elektrotechnik
und Informationstechnik
Professur Systemtheorie
und Sprachtechnologie
01062 Dresden
Prof. Dr.-Ing. habil. Rüdiger Hoffmann
Tel.: +49-351-463-32747
Fax: +49-351-463-37781
E-Mail: ruediger.hoffmann@tu-dresden.de
<http://www.ias.et.tu-dresden.de/sprache/>

Die TU Dresden gehört zu den traditionsreichsten Einrichtungen, die sich in Deutschland mit der automatischen Verarbeitung von gesprochener Sprache befassen. Schon seit den 1950-er Jahren wurden an der Fakultät Elektrotechnik Spracherkennungs- und Sprachsynthesysteme entwickelt. Die dabei entstandene Technologie lässt sich erfolgreich auch auf Probleme anwenden, bei denen akustische Signale ausgewertet werden müssen, die nichts mit Sprache zu tun haben. Seit einigen Jahren gibt es dafür sehr interessante Anwendungen, über die in diesem Beitrag berichtet wird.

> Algorithmen der Spracherkennung erfolgreich auf viele Probleme angewendet Zerstörungsfreie Prüfung mit akustischer Mustererkennung

Kooperationspartner:


Fraunhofer

Fraunhofer-Institut für
Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP)
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
Dr.-Ing. Constanze Tschöpe
Tel. +49-351-88815-522
Fax +49-351-88815-509
E-Mail: Constanze.Tschoepe@izfp-d.fraunhofer.de
<http://www.izfp-d.fraunhofer.de/>


 Brandenburgische
Technische Universität
Cottbus

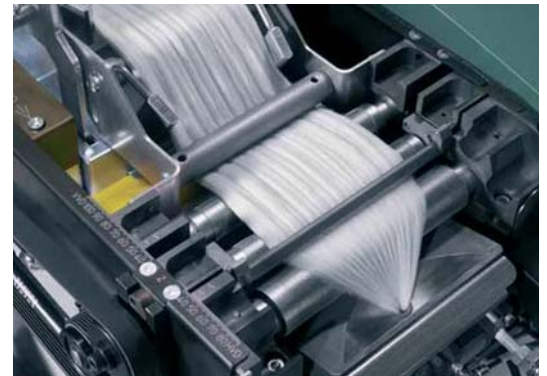
Brandenburgische Technische
Universität Cottbus
Fakultät 3
Lehrstuhl Kommunikationstechnik
Konrad-Wachsmann-Allee 1
03046 Cottbus
Prof. Dr.-Ing. habil. Matthias Wolff
Tel. +49-355-69 2128
Fax +49-355-69 2150
E-Mail: matthias.wolff@tu-cottbus.de
<http://www.tu-cottbus.de/fakultaet3/de/kommunikationstechnik/>

Die Szenarien kennt man seit vielen Jahren: Der Musikinstrumentenbauer klopft auf die hölzerne Decke eines Saiteninstrumentes, um deren Qualität einzuschätzen. Im Laden schlägt die Verkäuferin eine Porzellanvase mit einem Stöckchen an, um am Klang zu demonstrieren, dass das Teil keinen Sprung hat. Ähnliche Anwendungen gibt es vielfach in der Industrie. Da die auszuwertenden Signale in der Theorie als Muster bezeichnet werden, spricht man von der Anwendung der akustischen Mustererkennung in der zerstörungsfreien Prüfung.

Mit der zunehmenden Automatisierung von Fertigungs- und damit auch von Prüfprozessen hat sich der Bedarf für die akustische Mustererkennung deutlich erhöht. Dabei hat es sich herausgestellt, dass die bisher eingesetzten Verfahren, die in der Regel heuristischer Natur waren, vielfach an ihre Leistungsgrenze stoßen. Hier waren nun die Algorithmen der Spracherkennung gefragt. Sie nimmt in der Mustererkennung eine Vorreiterrolle ein, weil das Sprachsignal eines der kompliziertesten Signale überhaupt ist. Das liegt nicht nur an seiner extremen Variabilität, sondern auch an seiner zeitlichen Strukturierung, die sich aus der Aneinanderreihung der Schriftzeichen beim Schreiben bzw. der Laute beim Sprechen ergibt. Für die Spracherkennung wurden leistungsfähige statistische Methoden entwickelt, die die zeitliche Struktur berücksichtigen und unter den Begriff der strukturellen Mustererkennung fallen.

An der Professur für Systemtheorie und Sprachtechnologie der TU Dresden wird seit mehreren Jahren systematisch untersucht, wie man die Erfolge der strukturellen Mustererkennung auch auf Probleme anwenden kann, die aus technischen Aufgaben (Maschinendiagnose, Zustandsüberwachung, zerstörungsfreie Prüfung) resultieren. In mehreren Industrieprojekten, die gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren Dresden (IZFP) bear-

beitet wurden, wurde demonstriert, dass für die akustische Mustererkennung ein hohes Anwendungspotential besteht.



Streckwerk einer Spinnmaschine, deren Walzen durch einen Erkennungsalgorithmus während des laufenden Betriebes auf Verschleiß überwacht werden. (Foto: Fa. Rieter)

Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass auch Klassifikationsaufgaben aus nichttechnischen Bereichen erfolgreich gelöst werden können. Beispiele sind: Biosignale (Tierlaute, Schnarchen, Blutdruckgeräusche), Musiksignale (Erkennung von Instrumenten, Klassifikation von musikalischen Genres), Geosignale (Ausbreitung akustischer Signale im Boden), die Erkennung von Emotionen aus dem Sprachsignal usw.

Eine flexible und schnelle Übertragbarkeit der Lösungen auf neue Aufgaben wird dadurch gewährleistet, dass die Forschungsergebnisse in eine Modulbibliothek einfließen. Sie ist Bestandteil des Projektes UASR (Unified Approach for Signal Synthesis and Recognition), das gemeinsam mit dem Lehrstuhl Kommunikationstechnik der BTU Cottbus gepflegt wird. UASR steht für verschiedene Plattformen zur Verfügung. Gemeinsam mit dem IZFP und mehreren Industriepartnern wurde in einem BMBF-Projekt gezeigt, dass sein erfolgreicher Einsatz auch in eingebetteten Systemen möglich ist (FKZ 13N9793). ■