
Abstracts der Tagung

„Fuzzy Systeme, neuronale Netze und betriebswirtschaftliche Prognose“

der beiden GOR Arbeitsgruppen *Fuzzy Systeme, Neuronale Netze und künstliche Intelligenz* und *Prognoseverfahren* am 18. und 19. März bei der Daimler AG in Berlin

„Fuzzy- und Neuro-Fuzzy-Systeme und deren Nutzung zu Prognosen“

Von: Prof. Dr. Heinrich Rommelfanger, Goethe University, Frankfurt

Klassische Prognosemodelle benötigen eindeutig bestimmte Daten und Relationen. Um eine Fehlmodellierung zu vermeiden ist daher in der Regel eine umfangreiche Informationsaufnahme und –verarbeitung notwendig. Oft wird man dennoch bei Realproblemen einige der Modellparameter nur größenordnungsmäßig angeben können und auch die Zusammenhänge zwischen den Variablen ist nicht immer kausal begründbar. Während in den klassischen Modellen nur der Weg bleibt, diese ungenauen Größen durch "Mittelwerte" zu ersetzen und auf gut Glück funktionale Zusammenhänge auszuwählen, bieten Fuzzy-Modelle die Möglichkeit, die subjektiven Vorstellungen eines Entscheiders so präzise zu modellieren, wie dieser es ausdrücken will und kann. Das Risiko, mit einem falschen Bild der Realität zu arbeiten und Lösungen auszuwählen, die nicht dem Realproblem entsprechen, wird somit deutlich reduziert. Im Tutorium wird zunächst eine kurze Einführung in die Fuzzy-Mengentheorie gegeben. Dann wird an ausgewählten Beispielen aufgezeigt, wie klassische mathematische Prognosemodelle mittels Fuzzy-Daten und Fuzzy-Wahrscheinlichkeiten erweitert und so besser den realen Gegebenheiten angepasst werden können. Anschließend wird dargelegt, wie komplexe Fragestellungen, die sich nicht adäquat in Form klassischer mathematischer Modelle abbilden lassen, als Fuzzy-Expertensysteme modelliert und einer Lösung zugeführt werden können. Hier wird deutlich, dass sich neben exaktem, metrisch skalierten Daten auch schwächer skalierte und sogar linguistische formulierte Informationen sachgerecht mittels Expertenregeln verarbeiten lassen. Ein Überblick über die in der Literatur entwickelten Fuzzy-Expertensysteme zu Prognosezwecken schließt den ersten Teil des Tutoriums ab.

„Verwendung von Fuzzy-Neuro-Modellen in der Prognose“

Von: *Dr. Hans-Georg Zimmermann, Siemens AG, München*

Im Modellbau kann Vorwissen in Form von (möglicherweise unscharfen) Regeln in einem sogenannten Fuzzy Modell dargestellt werden. Alternativ basiert der Modellbau auf gemessenen Daten was im Rahmen der Regressionstheorie, z.B. auch mit neuronalen Netzen realisiert werden kann. Eine neue Situation ergibt sich wenn beide Formen von Vorwissen vorliegen. Als simple Lösung könnte man eine Hybridmodellierung vorschlagen in der beide Modelltypen nebeneinander existieren. Interessanter ist es den Ansatz mit einem Fuzzymodell zu starten und dann das Fuzzymodell in ein neuronales Netzwerk zu übersetzen. Dies ist unter geeigneten Bedingungen möglich und erlaubt im weiteren, die Parameter des Fuzzymodells (also die Parameter der Zugehörigkeitsfunktionen) und die Form der Regeln durch die parallel vorliegenden Daten zu optimieren. Als Konsequenz kann man die zunächst hypothetisch formulierten Regeln an Hand der Daten überprüfen und so etwas über ein optimales Regelwerk lernen. Ein weiterer Vorteil im Rahmen des Modellbaus stellt die Möglichkeit dar, durch die Regeln Teile des Inputraumes abzudecken, für die keine Messdaten vorliegen. Übersetzt man das optimierte neuronale Netz in ein Fuzzysystem zurück (was unter bestimmten Bedingungen möglich ist), so können die Modellergebnisse leicht interpretiert werden, da in der Modellauswertung nur durch die Regeln verbal nachzuvollziehen ist, wie das Modell zu einem bestimmten Ergebnis gekommen ist. Im zweiten Teil des Tutorials wird aufgezeigt, wie die verschiedenen Techniken im Rahmen der Prognose zusammen gefügt werden können.

„Schätzung von Verkaufswahrscheinlichkeiten gebrauchter Pkw“

Dr. Stefan Gnutzmann, Andrea Weidacher, Daimler AG, Berlin

Bei der Ermittlung von Angebotspreisen für gebrauchte Personenwagen wird eine Schätzung benötigt, wie hoch die Verkaufswahrscheinlichkeit bei einem gegebenen Preis ist. Herr Jerenz wählte in seiner Dissertation zur Schätzung ein statistisches Verfahren. Hier werden Ergebnisse basierend auf künstlichen neuronalen Netzen vorgestellt.

„Die gesamtwirtschaftlichen Entwicklungsperspektiven der neuen Mitgliedsstaaten der Europäischen Union: Der Beitrag der EU-Strukturfonds“

Von: Prof. Dr. Gerhard Untiedt, GEFRA und TU Clausthal, Clausthal-Zellerfeld

Seit dem Beitritt der mittel- und osteuropäischen Staaten zur Europäischen Union im Jahre 2004 und im Falle von Rumänien und Bulgarien im Jahre 2007 sind diese Empfänger von erheblichen finanziellen Beihilfen aus den Europäischen Strukturfonds. Für die Förderperiode von 2007 bis 2013 sind insgesamt knapp 350 Mrd. Euro für den Aufbau von wettbewerbsfähigen Strukturen in den rückständigen Regionen vorgesehen. In diesem Beitrag geht es um die methodischen Probleme den Beitrag der Interventionen in der kurzen und langen Frist zu messen und Projektionen für die mittelfristigen Entwicklungsperspektiven der neuen Mitgliedsstaaten zu erstellen.

„Ein Fuzzy-Logik-Ansatz zur Einschätzung der Operationalen Risiken“

Von: Sebastian Hain, Prof. Dr. Heiner Rommelfanger, Goethe University, Frankfurt

In diesem Papier wird ein neues Verfahren zur Bewertung Operationaler Risiken vorgestellt, das auf einem hierarchischen System ausgewählter Risikofaktoren basiert. Dabei wird ein Fuzzy-Expertensystem entwickelt, um die sowohl quantitativen als auch qualitativen Informationen zum Gesamtrisiko aggregieren zu können. Die Vorgehensweise wird exemplarisch anhand des Teilsystems IT-Sicherheit genauer ausgearbeitet. Für die zugehörigen Risiko-Kategorien werden die Regelbasen und der Fuzzy-Inferenzprozess detailliert beschrieben. Anhand eines numerischen Beispiels wird der Ablauf des Fuzzy-Expertensystems illustriert, wobei das neu entwickelte Software Tool Visual Fuzzy zum Einsatz kommt.

„Prognose von Zeitreihen mit Kalendereffekten auf Tagesbasis“

Von: *Stephan Scholze, Kath. Universität Eichstätt-Ingolstadt, Ingolstadt*

Dieser Vortrag adressiert das Problem der tagesgenauen Punktprognose von Zeitreihen mit Kalendereffekten. Eine Lösungsmöglichkeit besteht in der Verwendung der Box-Jenkins SARIMAX-Modelle zur Prognose solcher Zeitreihen. In diesem Vortrag wird die Verwendung der Box-Jenkins-Modellfamilie zur Prognose von tagesbasierten Zeitreihen mit Kalendereffekten vorgestellt und die Vorteile dieser Herangehensweise aufgezeigt. Dabei soll in einem ersten Schritt auf die praktische Relevanz der Modellierung von Kalendereffekten eingegangen werden, bevor anschließend das Verständnis von Kalendereffekten sowie die grundlegenden Modellannahmen beschrieben werden. Nach der Beschreibung der verwendeten Prognosemodelle der Box-Jenkins-Modellfamilie erfolgt zum Abschluss die Evaluation konkurrierender Prognosemodelle in einer realen Anwendungssituation.

„Unterstützung kundenbezogener Entscheidungsprobleme: Eine Analyse zum Potenzial moderner Klassifikationsverfahren“

Von: *Dr. Stefan Lessmann, Universität Hamburg, Hamburg*

Die Klassifikation repräsentiert ein wichtiges Instrument zur Unterstützung kundenbezogener Planungs- und Entscheidungsprobleme. Hierzu zählen z.B. die Prognose von Abwanderungswahrscheinlichkeiten im Vertragskundengeschäft oder die Abgrenzung einer geeigneten Zielgruppe für Marketingkampagnen. Während die Entwicklung neuer Klassifikationsverfahren ein populäres Forschungsfeld repräsentiert, werden entsprechende Neuerungen in der betrieblichen Praxis bisher nur sporadisch eingesetzt. Diese Divergenz zwischen wissenschaftlichen Interessen und Unternehmenspraxis lässt sich z.T. dadurch erklären, dass das Potenzial moderner Klassifikationsverfahren in diesem Anwendungskontext noch nicht hinreichend geklärt ist. Der Vortrag berichtet daher über die Ergebnisse einer breit angelegten Vergleichsstudie von etablierten wie neuen Klassifikationsverfahren in kundenbezogenen Planungsproblemen. Alternative Methoden werden anhand der Kosten bzw. Erträge, welche aus ihrem Einsatz in konkreten Entscheidungssituationen resultieren, bewertet. Die Untersuchung zeigt, dass eine stärkere Berücksichtigung moderner Methoden durchaus empfohlen werden kann und diese unter verschiedenen Bedingungen einen ökonomischen Mehrwert bieten.

„Fuzzy Tour Scheduling im Hängewarenlager“

Von: Prof. Dr. Thomas Spengler, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Magdeburg

Das Problem der Dienstplanung stellt ein zentrales Problem der Personaleinsatzplanung dar und tritt in allen Betrieben auf, in denen die individuelle Arbeitszeit der Beschäftigten von der Betriebszeit des Unternehmens abweicht. Die Modellansätze zur Dienstplanung werden in der Literatur vielfach wie folgt differenziert: Über Ansätze des sog. Days Off Scheduling werden den Arbeitskräften je nach Festlegung des Planungszeitraumes Arbeitstage und arbeitsfreie Tage zugeordnet. Modelle des sog. Shift Scheduling sind häufig auf einen singulären Tag bezogen und thematisieren die Allokation von konsekutiven Schichtmustern zu Arbeitskräften, während über das sog. – eine Kombination der beiden erstgenannten Problemtypen darstellende – Tour Scheduling den Mitarbeitern Dienste mit differierenden (sich z.T. überschneidenden) Beginn- und Endzeitpunkten zugewiesen werden. Der deterministische Fall, in dem alle einschlägigen Daten und Relationen eindeutig bekannt sind und präzise angegeben werden können, stellt in der Praxis der Dienstplanung eher die Ausnahme als die Regel dar. Der für die Praxis typische Fall ist das Vorliegen von Unschärfe, mit dem wir es z.B. dann zu tun haben, wenn Personalbedarfe als „hoch“ oder „gering“ und Personalausstattungen als „mehr oder weniger“ gefestigt eingeschätzt, Dienstpläne von den Mitarbeitern als „mehr oder minder“ gerecht empfunden oder gewisse Schichtmuster als „viel besser“ geeignet eingestuft werden als andere. Des Weiteren bedient man sich in der Dienstplanungspraxis – aufgrund der obwaltenden arbeitsgesetzlichen, tarifvertraglichen und betriebsspezifischen Regelungen – einer kaum überschaubaren Fülle von Regeln, die teils scharf, teils unscharf formuliert werden und die wir hier nur äußerst selektiv ansprechen können. Solche Regeln beziehen sich u.a. auf die Anzahl einzusetzender Mitarbeiter, indem z.B. verlangt wird, dass die Personalbedarfe „möglichst gut“ oder „ungefähr“ gedeckt werden sollen. Bezüglich der Arbeitskräfte fordert man z.B., dass diese „möglichst eignungsadäquat“ einzusetzen sind und in Hinblick auf die temporale Dimension beispielsweise, dass arbeitsfreie Tage „möglichst“ en bloc gewährt werden „sollten“. Der Vortrag zeigt, wie man solche Unschärfen mittels fuzzy Inferenz optimierend verarbeiten kann, und zwar am konkreten Fall eines großen Hängewarenlagers in der Textilbranche.