

Prognose_NLD

Entwicklung von Prognoseverfahren für die Produktionsprogrammplanung auf Basis von Vorhersagemodellen der Nichtlinearen Dynamik

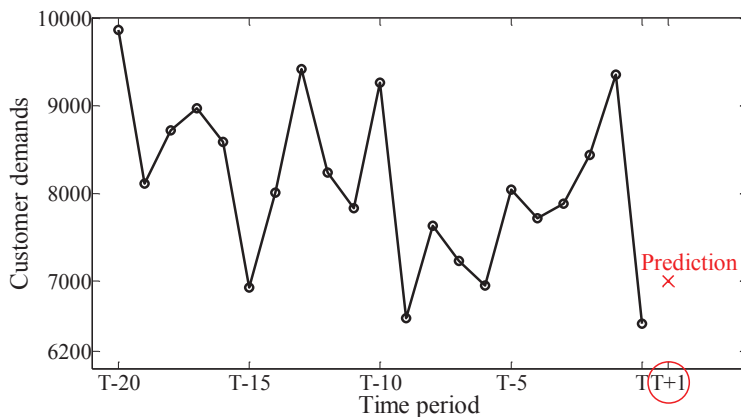


Bild 1: Veranschaulichung der Vorhersage zukünftiger Werte einer Zeitreihe von Kundennachfrage

Motivation

Für die Wirtschaftlichkeit produzierender Unternehmen ist eine effektive Produktionsplanung und -steuerung (PPS) notwendig. Diese wird entscheidend durch die Güte der langfristigen Produktionsprogrammplanung beeinflusst, welche auf Prognosen der Kundennachfrage basiert. Hierbei sind genaue Prognosen von hoher Bedeutung, da diese sich auf die nachfolgenden Planungs- und Steuerungsschritte auswirken. Allerdings wurde in verschiedenen Studien nachgewiesen, dass kein Prognoseverfahren existiert, welches stets genaue Prognosen erzielt. Daher wurde im vorliegenden Projekt ein automatisches Prognosesystem entwickelt, welches dazu in der Lage ist, für einen gegebenen Nachfrageverlauf geeignete Prognoseverfahren auszuwählen, die Parameter zu konfigurieren und schließlich zukünftige Werte zu prognostizieren.

Vorgehen

Zur Entwicklung und Evaluation des automatischen Prognosesystems wurde ein Meta-Lernansatz verfolgt. Für einen gegebenen Datensatz wird eine Verbindung zwischen bestimmten Datencharakteristika und der Prognosegüte verschiedener Prognoseverfahren hergestellt. Als Datencharakteristika

wurden unter anderem gängige Zeitreihenmaße, wie Trends und Saisonalitäten, sowie Maße der Recurrence Quantification Analysis verwendet. Als Prognoseverfahren wurden sowohl gängige statistische Verfahren, als auch künstliche neuronale Netze und Verfahren der nichtlinearen Dynamik verwendet.

Ergebnisse

Das Hauptergebnis des Projekts ist ein automatisches Prognosesystem. Zur Vorhersage zukünftiger Werte einer vorliegenden Zeitreihe wählt das System ein geeignetes Prognoseverfahren aus, konfiguriert die Parameter und erstellt die Vorhersagen. Durch den Meta-Lernansatz erzielt das automatische Prognosesystem gute Prognoseergebnisse mit geringem Rechenaufwand.

Publikationen

Kück, M.; Scholz-Reiter, B.: A Genetic Algorithm to Optimize Lazy Learning Parameters for the Prediction of Customer Demands. In: Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA), Miami, 2013, S. 160-165.

Kück, M.; Scholz-Reiter, B.; Freitag, M.: Robust Methods for the Prediction of Customer Demands Based on Nonlinear Dynamical Systems. In: Procedia CIRP, 19, 2014, S. 93-98.

Scholz-Reiter, B.; Kück, M.; Lappe, D.: Prediction of customer demands for production planning - Automated selection and configuration of suitable prediction methods. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology, 63(1), 2014, S. 417-420.

LAUFZEIT:

04.2011 - 09.2012

01.2013 - 06.2014

ANSPRECHPARTNER:

Dipl.-Math. Mirko Kück

Email: kue@biba.uni-bremen.de

Tel.: +49 (0)421 218 50 119

ADRESSE:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



Das BIBA ist ein ingenieurwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Exzellenzuniversität Bremen. Es forscht in den Bereichen Produktion und Logistik und verbindet dabei die prozessorientierte mit der produktorientierten Sicht. Durch die organisatorische und inhaltliche Verknüpfung mit dem universitären Fachbereich Produktionstechnik engagiert sich das BIBA sowohl in der Grundlagenforschung als auch in anwendungsorientierten Verbundprojekten sowie der industriellen Auftragsforschung.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

GEFÖRDERT DURCH:



Prediction_NLD

Development and Evaluation of Forecasting Methods for Production Planning and Control by Considering Prediction Models of Nonlinear Dynamics

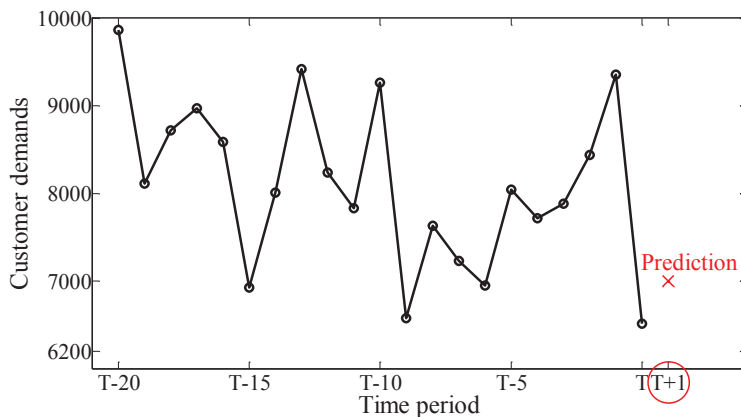


Bild 1: Veranschaulichung der Vorhersage zukünftiger Werte einer Zeitreihe von Kundennachfrage

Motivation

Manufacturing companies' production planning and control bases on demand forecasts. In this context, accurate forecasts are highly important because the following planning steps rely on them. However, different studies have shown that no single forecasting method is applicable to achieve accurate forecasts for every considered time series evolution. For this reason, the project at hand developed an automatic forecasting system, which is applicable to select a suitable forecasting method for a given time series, configure its parameters according to the time series evolution and compute forecasts of future values.

Approach

In order to develop and evaluate the automatic forecasting system, a meta-learning approach was pursued. For a given data set, this approach connects several data characteristics to the accuracy of different forecasting methods. Applied data characteristics were established time series measures, such as trend and seasonality, as well as measures of recurrence quantification analysis. The

utilized forecasting methods were established statistical methods as well as artificial neural networks and methods of nonlinear dynamics.

Results

The project's main result is an automatic forecasting system. In order to forecast future values of a time series at hand, the system selects a suitable forecasting method based on time series characteristics, configures its parameters and computes the forecasts. By this meta-learning approach, the automatic forecasting system achieves accurate forecasts with low computational effort.

Publications

Kück, M.; Scholz-Reiter, B.: A Genetic Algorithm to Optimize Lazy Learning Parameters for the Prediction of Customer Demands. In: Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Machine Learning and Applications (ICMLA), Miami, 2013, S. 160-165.

Kück, M.; Scholz-Reiter, B.; Freitag, M.: Robust Methods for the Prediction of Customer Demands Based on Nonlinear Dynamical Systems. In: Procedia CIRP, 19, 2014, S. 93-98.

Scholz-Reiter, B.; Kück, M.; Lappe, D.: Prediction of customer demands for production planning - Automated selection and configuration of suitable prediction methods. In: CIRP Annals - Manufacturing Technology, 63(1), 2014, S. 417-420.

DURATION:

04.2011 - 09.2012
01.2013 - 06.2014

CONTACT:

Dipl.-Math. Mirko Kück
Email: kue@biba.uni-bremen.de
Tel.: +49 (0)421 218 50 119

POSTAL ADDRESS:

BIBA – Bremer Institut für Produktion und Logistik GmbH
Hochschulring 20
28359 Bremen



BIBA is an engineering research institute located at the University of Bremen ranked among the University of Excellence. It is committed to basic research as well as to application-oriented development projects and engages itself in practice-oriented implementations, whereby it relies on cross-national, -institutional and interdisciplinary cooperation and transfer. BIBA always considers the entire value-added chain: from the idea, concept and production, through to the use and the end recycling of a product.

Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Dieter Thoben
Prof. Dr.-Ing. Michael Freitag

WWW.BIBA.UNI-BREMEN.DE

SUPPORTED/ FUNDED BY:

