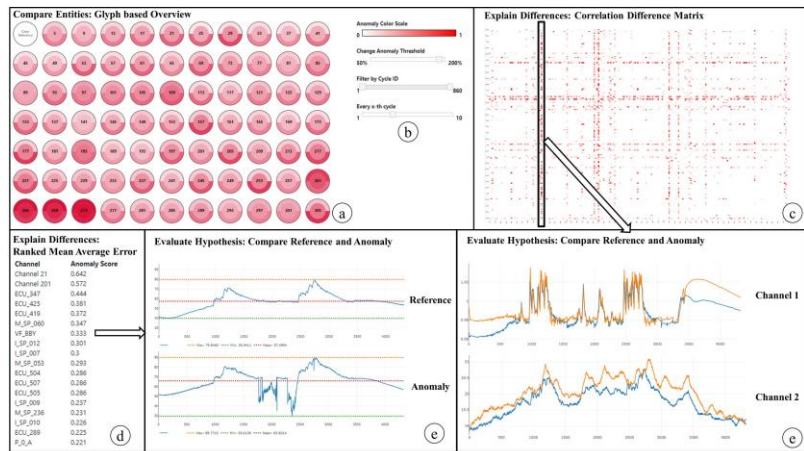


**Pro²Future
Products and Production
Systems of the Future**

Programm: COMET – Competence
Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum K1

Projekttyp: ConMon,
3 Jahre, MFP



SKALIERBARES ZUSTANDSÜBERWACHUNGSSYSTEM FÜR TESTUMGEBUNGEN

Industrie 4.0 gilt als "vierte industrielle Revolution", die die Produktion in der verarbeitenden Industrie vollständig automatisiert. Es handelt sich um eine groß angelegte Digitalisierung der Fertigung, bei der die Maschinen miteinander verbunden sind und große Mengen von Produkten zu niedrigen Kosten herstellen. Um dies zu erreichen, werden sie mit Sensoren ausgestattet, die in Echtzeit Daten sammeln, produzieren und austauschen (Maschine zu Maschine, Maschine zu Mensch) können und zwar mit dem Ziel, (i) Teile (engl. trace parts) und Unterbaugruppen (subassemblies) zu identifizieren, (ii) die Produktion an veränderte Anforderungen und individuelle Bedürfnisse anzupassen und (iii) die Produktionsprozesse zu optimieren. Die Menge der in der Produktion erzeugten Daten kann jedoch für den Menschen überwältigend sein. Vor allem, wenn die Daten in Echtzeit analysiert werden müssen, (i) um unentdeckte Prozesskorrelationen zu identifizieren, (ii) um einen Überblick über die Produktion zu erhalten und (ii) um wesentliche Informationen zu extrahieren etc. Das Ziel dabei ist Produktionsprozesse besser zu verstehen,

Vorhersagen über Produktionsfragen zu definieren und den Entscheidungsprozess zu beschleunigen. Das ist besonders wichtig, wenn der Produktionsprozess in bestimmte Tasks unterteilt ist und jeder Task viele Male (=Zyklen) wiederholt werden muss.

Zum Beispiel, die Ingenieure vom sogenannten "Haltbarkeitstest" in der Automobilindustrie untersuchen den Zustand eines Motors, indem sie mehrere Sensoren an dem Motor anschließen und sich wiederholende Aufgaben definieren, die das Motor durchführen muss. Jetzt, so ein Test kann Tausende von Stunden dauern, mit bis zu zwölf Stunden pro Zyklus, und sollte jedes Mal dieselben Ergebnisse liefern. Es ist jedoch ein schwieriges Unterfangen, die Daten aus jeder Iteration zu sammeln, zu überwachen und gegen Abweichungen zu untersuchen. Um dieses Problem anzugehen, kann ein interaktives visuelles Analysewerkzeug verwendet werden.

Visualisierungen haben sich im Umgang mit großen Datensätzen als effektiv erwiesen. Menschen können

SUCCESS STORY



durch die Zuordnung von Daten zu visuellen Merkmalen intuitiv wertvolle Informationen extrahieren und Eigenschaften ihrer Daten (Ausreißer, Muster usw.) wahrnehmen, die durch andere Analysemethoden möglicherweise unentdeckt bleiben. Für die Haltbarkeitstest würde dies bedeuten, dass mit einem Visualisierungstool die Sensordaten viel einfacher an den Ingenieur übermittelt werden können und der Ingenieur viel schneller einen Überblick über die Daten gewinnen und Schlussfolgerungen ziehen kann.

In diesem Projekt arbeiten wir an einem interaktiven Visual Analytics Tool, das die Iterationen eines Haltbarkeitstests als eine Sammlung von farblich kodierten Zyklus-Glyphen anzeigt. Damit wollen wir den Ingenieuren helfen, den Test leicht zu überwachen und potenzielle Anomalien schneller zu identifizieren. Um das Tool zu benutzen, wählt der Ingenieur eine Glyphe (oder Iteration) aus, und die Farbe der übrigen Glyphen (oder Iterationen) zeigt an, wie stark sie von der ausgewählten Glyphe abweichen: je dunkler die Farbe einer Glyphe ist, desto mehr weicht sie von der ausgewählten Glyphe ab. Für die Berechnung des Anomalie-Scores verwenden wir Zeitreihen, die gleichzeitig von ~500 Sensoren gesammelt werden. Was hier wichtig zu erwähnen ist, dass die Zeitreihen, mit denen wir uns

im Rahmen dieses Projektes beschäftigen, aufgrund von Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Attributen, multivariant sind.

Wirkungen und Effekte

Wir haben eine Pair Analytics Study mit drei Prüfstands Ingenieuren durchgeführt, um zu untersuchen, wie die Ingenieure mit dem vorgeschlagenen Visual Analytics Tool an ihren täglichen Zustandsüberwachungsanalyse Tasks arbeiten. Die Studie hat gezeigt, dass unser Tool die tägliche Arbeit in der Automobilprüfstands - umgebung effektive unterstützt. Erstens hilft es den Ingenieuren bei der Analyse des gesamten Prüfstandsdatensatzes und nicht nur bei einer Teilmenge bekannter Sensoren. Dadurch wird es den Ingenieuren ermöglicht, die Korrelation zwischen den Attributen (z.B. Temperatur- und Drucksensor) zu untersuchen. Zweitens können die Ingenieure mit Hilfe unseres Tools, Anomalien leichter erkennen und ihre Quellen erforschen. Zusammengefasst bietet unser Visual Analytics Tool vielversprechende Methoden zur Lösung der spezifischen Probleme, die mit Automobilprüfständen verbunden sind: Analyse multivariater Zeitreihen und Auffinden von Anomalien in wiederkehrenden Prozessen.

Projektkoordination

Univ.-Prof. Dr.rer.nat. M.Sc. Tobias Schreck, TU Graz
DI Dr Belgin Mutlu, Area Manager
Pro2Future GmbH
T +43 (316) 873 - 9163


Pro2Future GmbH

Altenberger Straße 69
4040 Linz
T +43 (732) 2468 – 4783
office@pro2future.at
www.pro2future.at

Projekt Partner

- TU Graz, Austria
- Johannes Kepler Universität, Linz, Austria
- Voestalpine Linz, Austria
- Fronius International GmbH, Austria
- AVL List, Austria
- AMAG Austria Metall AG

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Das COMET-Zentrum Pro²Future wird im Rahmen von COMET – Competence Centers for Excellent Technologies durch BMK, BMDW, Oberösterreich und die Steiermark gefördert. Das Programm COMET wird durch die FFG abgewickelt. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

 **Bundesministerium**
Digitalisierung und
Wirtschaftsstandort

Österreichische
Forschungsförderungsgesellschaft mbH
Sensengasse 1, A-1090 Wien
T +43 (0) 5 77 55 - 0
office@ffg.at
www.ffg.at