



Aufgabenstellung für die Diplomarbeit

Intelligente Datenreduktion von Signalen für Batchdaten Labeling mittels Maschinellen Lernen

Kontext

Datengetriebene und hybride Modelle zur Analyse sowie Optimierung von Prozessen und somit zur Steigerung der Anlageneffektivität gewinnen in der Prozessindustrie zunehmend an größerer Bedeutung, wobei die Modellierung von Batchprozessen aufgrund ihrer Variabilität in Dauer und Sequenz der einzelnen Rezeptschritte eine große Herausforderung darstellt. In der Praxis wird die Modellierung zudem durch ungenaue oder gar fehlende Aufzeichnungen von Beginn und Ende einzelner Batchphasen erschwert. Um die große Menge an Prozessdaten mit zuverlässigen Labels (Start- und Endzeitpunkte der Phasen) zu versehen und darauf aufbauend die Modellierung der Batchprozesse zu ermöglichen, ist ein automatisierter Kennzeichnungsprozess notwendig. Eine Möglichkeit, den Kennzeichnungsprozess zu automatisieren stellt maschinelles Lernen dar.

Wissenschaftliche Fragestellungen

Am Beispiel von simulierten und realen Prozessdaten aus Batchanlagen soll untersucht werden, wie das hohe Datenvolumen, das mit naiver äquidistanter Samplingstrategie einhergeht, ohne wesentliche Verluste hinsichtlich der Effizienz des Lernprozesses reduziert werden kann.

Dabei sind u.A. folgende Fragen zu beantworten: Welche Verfahren zur Datenreduktion von multivariaten Prozesssignalen existieren und welche Vor- und Nachteile bieten diese? Wie lassen sich diese Verfahren mit überwachten maschinellen Lernverfahren kombinieren? Wie kann sichergestellt werden, dass die für die jeweilige Lernaufgabe relevanten Informationen im Rahmen der Datenreduktion erhalten bleiben? Bietet die Kombination aus Datenreduktion und maschinellem Lernen ein ähnlich gutes Lernverhalten wie ein vorgehen auf Basis einer naiven Samplingstrategie?

Lastenheft

1. Literaturrecherche und begründete Auswahl der Forschungsmethodik zur Bearbeitung der Fragestellungen. Das schriftliche Ergebnis dieses Arbeitspakets dient als Meilenstein.
2. Zielgerichtete Beantwortung der Fragestellung durch systematische Anwendung der ausgewählten Forschungsmethodik
3. Kritische abschließende Bewertung der gewählten Arbeitsweise und der Forschungsergebnisse

Die Arbeit ist gemäß der Richtlinie des Instituts für Automatisierungstechnik durchzuführen. Eignung und Qualität der erstellten Software sind durch automatisierte Komponenten-, Integrations- und Systemtests nachzuweisen.

Betreuer: Dr. rer. nat. Valentin Khaydarov, Dr.-Ing. Benjamin Klöpffer (ABB), Dr. Franz Böhner (Bayer)

Datum Arbeitsbeginn: ab sofort möglich