

Master-, Bachelor- und Projektarbeiten zum Themenbereich:

Alarmflutanalyse in automatisierten Prozessanlagen

Themenbeschreibung

Moderne Prozessanlagen erzeugen kontinuierlich Alarme, Ereignisse und Prozessmesswerte. In abnormalen Situationen können innerhalb weniger Minuten sehr viele Alarme ausgelöst werden. Alarmfluten verdecken die auslösende Störung, erschweren die Trennung von Ursache und Folgealarmen, erhöhen die Belastung des Bedienpersonals und können Entscheidungen verzögern.

Dieses Themenfeld untersucht datengetriebene und KI-basierte Methoden zur Erkennung, Darstellung, Ähnlichkeitsanalyse und Klassifikation von Alarmfluten auf Basis historischer Alarmprotokolle, Prozesssignale und simulierter Anlagenereignisse. Neben der Genauigkeit sind Robustheit, Unsicherheit, Erklärbarkeit und die menschenzentrierte Aufbereitung der Analyseergebnisse wichtig.



Aufgabenstellungen

Mögliche Arbeiten umfassen Benchmarkstudien, die systematische Nutzung von Prozesssimulatoren zur Erzeugung neuer Datensätze, die Weiterentwicklung von Alarmflutklassifikation und Ähnlichkeitsanalyse sowie moderne KI-Architekturen wie Sequenzmodelle, Repräsentationslernen, Transformer oder Graphmodelle.

Weitere Teilrichtungen sind XAI zur Analyse von Alarmmustern, Unsicherheitsquantifizierung, Open-Set-Erkennung unbekannter Störungen und Robustheitsanalysen bei fehlenden, doppelten, verzögerten oder vertauschten Alarmen. Die Ausgestaltung richtet sich nach Vorwissen, Datenlage und Bearbeitungsdauer der Abschlussarbeit.

- 1) **Daten und Benchmarks:** historische oder simulierte Alarmdaten aufbereiten, Darstellungen definieren und Metriken vergleichen.
- 2) **Methoden und Bewertung:** Erkennung, Ähnlichkeitsanalyse oder Klassifikation entwickeln und Robustheit, Unsicherheit sowie Erklärbarkeit untersuchen.

Voraussetzungen

- Interesse an Prozessautomatisierung, Datenanalyse und industrieller KI
- Python-Erfahrung; Grundkenntnisse in Machine Learning oder Zeitreihenanalyse sind vorteilhaft
- Vorteilhafte Erfahrungen mit Ereignisdaten, Prozesssimulation, Visualisierung oder Evaluation

Ansprechpartner

Dr.-Ing. Gianluca Manca
E-Mail: gianluca.manca@rub.de

Beginn

nach Absprache