

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Masterthesis

Vorhersage der Restnutzungsdauer von Triebwerken im NASA C-MAPSS-Datensatz

Da die vorausschauende Wartung in modernen technischen Systemen immer wichtiger wird, ist die Fähigkeit, die Restnutzungsdauer (Remaining Useful Life; RUL) kritischer Komponenten genau abzuschätzen und entstehende Fehler zu erkennen, von entscheidender Bedeutung für die Verbesserung der Zuverlässigkeit, Sicherheit und Kosteneffizienz. Der C-MAPSS-Datensatz der NASA bietet einen realistischen Maßstab für die Entwicklung und Erprobung von Methoden auf dem Gebiet des Prognostics and Health Management (PHM). Dieser Bereich bietet vielfältige Möglichkeiten, sowohl modellbasierte (z. B. Kalman-Filter, von der Physik inspirierte Schwellenwerte, Gauß-Prozesse) als auch datengesteuerte (z. B. Deep Learning, neuronale Netze) Ansätze für Fehlerdiagnose und RUL-Vorhersage zu erforschen. Es sollen in mehreren Arbeiten unterschiedliche methodischen Ansätze entwickelt werden, was einen Quervergleich und ein breiteres Verständnis der Prognostik unter realitätsnahen Bedingungen ermöglicht.

Je nach gewählter Richtung kann sich die Arbeit auf analytische Modelle, stochastische Filterung, maschinelle Lernmodelle oder diagnostische Mustererkennungstechniken konzentrieren. Alle Themen zielen darauf ab, einen Beitrag zu einem vergleichenden Rahmen zu leisten, der die Stärken und Kompromisse verschiedener Prognosestrategien bei unterschiedlichen Betriebsprofilen aufzeigt.

Inhalt der Arbeiten:

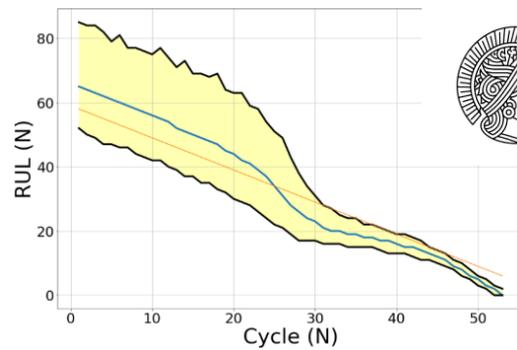
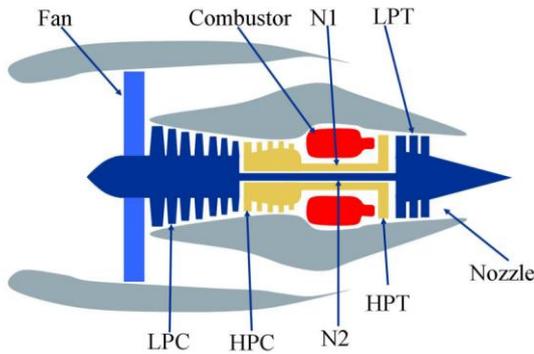
- Literaturübersicht über modellbasierte und stochastische Methoden zur Fehlerdiagnose und RUL-Vorhersage
- Datenanalyse des C-MAPSS-Datensatzes und Aufsetzen geeigneter Vorverarbeitungsroutinen
- Identifikation und Implementierung geeigneter Algorithmen
- Vergleichende Analyse der Methoden anhand definierter Leistungskennzahlen
- Diskussion der Ergebnisse und möglicher Erweiterungen
- Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse

Organisatorisches:

Ab sofort zu vergeben

Kontakt:

Florian Coors, M. Sc.
coors@fsr.tu-darmstadt.de
Immo Schmidt, M. Sc.
schmidt@fsr.tu-darmstadt.de
Max Weigert, M. Sc.
weigert@fsr.tu-darmstadt.de



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Master Thesis

Remaining Useful Life Prediction for Engines in the NASA C-MAPSS Dataset

As predictive maintenance becomes increasingly vital in modern engineering systems, the ability to accurately estimate the Remaining Useful Life (RUL) of critical components and detect emerging faults is crucial for improving reliability, safety, and cost efficiency. The NASA C-MAPSS dataset provides a realistic benchmark for developing and testing methods in the field of Prognostics and Health Management (PHM). This area offers several directions for exploring both model-based (e.g., Kalman filters, physics-inspired thresholds, Gaussian processes) and data-driven (e.g., deep learning, neural networks) approaches for fault detection, identification and RUL prognosis. Different methodological approaches shall be developed in several studies, enabling a cross-comparison and a broader understanding of forecasting under realistic conditions.

Depending on the chosen direction, the work may focus on analytical models, stochastic filtering, machine learning models, or diagnostic pattern recognition techniques. All topics aim to contribute to a comparative framework that highlights the strengths and trade-offs of different prognostic strategies under varying operational profiles.

Work Content:

- Literature review on model-based and stochastic fault detection and RUL prediction methods
- Familiarization with the C-MAPSS dataset and preprocessing routines
- Identification and implementation of suitable algorithms
- Comparative analysis of methods using defined performance metrics
- Discussion of results, limitations, and potential extensions
- Documentation and presentation of the results

Organizational:

Available immediately

Contact:

Florian Coors, M. Sc.
coors@fsr.tu-darmstadt.de
Immo Schmidt, M. Sc.
schmidt@fsr.tu-darmstadt.de
Max Weigert, M. Sc.
weigert@fsr.tu-darmstadt.de