

– Forschungspraxis & anschl. Masterarbeit –

Advancing Machine Learning-Based State of Health Estimation: Data Mining and Feature Engineering on Diverse Datasets

Motivation

Die Herausforderung, den Zustand von Lithium-Ionen-Batterien mittels maschinellen Lernens zu schätzen, eröffnet durch effizientes Feature Engineering und systematische Datenanalyse den Weg zu präzisen Ergebnissen. Von der sorgfältigen Aufbereitung der Daten über die Exploration von Merkmalen bis hin zur Entwicklung und Evaluation von Modellen, ist das Ziel dieser Arbeit, durch diesen methodischen Ansatz fundierte Erkenntnisse zu erlangen. Damit soll ein signifikanter Beitrag zur Beantwortung kritischer Forschungsfragen geleistet und die Effizienz der Energiespeicherung und -nutzung maßgeblich verbessert werden

Forschungsfrage/n

1. Welche zellchemieunabhängigen Features sind Deskriptoren zur Beschreibung / Schätzung / Prädiktion der Alterung einer Lithium-Ionen-Batterie?
2. Optional - Wie performt ein SotA ML-Modell, dass mittels dieser deskriptiven Features trainiert wird?

Kernaufgaben

- AP1. Schaffung eines Überblicks über die Datengrundlage und Filterung von Alterungsreihen anhand gegebener Kriterien
- AP2. Gruppierung / Clusterung / Sortierung der Alterungsstudien in einzelne Teildatensätze
- AP3. Erstellung eines Überblicks über vorhandenen und in der Literatur verwendete Features
- AP4. Feature Engineering - Explorative Untersuchung der Merkmale und deren Relevanz in Bezug auf den SOHC, inklusive Vorverarbeitung / Transformation der Merkmale (voraussichtlich ein iterativer Prozess)
 - **Milestone I:** Beantwortung des ersten Teils der Forschungsfrage durch Erhalt deskriptiver Features pro Datensatz
 - **Milestone II** Beantwortung des zweiten Teils der Forschungsfrage durch Erstellung, Generierung oder Training eines prädiktiven Modells, das ausschließlich gefundenen deskriptive Features verwendet. Das Modell basiert auf der „best promising Architektur“ aus der Literaturrecherche.
- AP5. Filterung, Vereinheitlichung des Inputs
- AP6. Training und Optimierung des Modells
- AP7. Modevaluation

Keywords

1. Data preprocessing
2. SoH-Estimation
3. Diverse & rich Dataset
4. Feature Engineering & Selection
5. Machine Learning

Kernkompetenzen

- Matlab / Python
- NoSQL & SQL
- Machine Learning
- Feature Engineering

Studiengang

- Elektro-/Informationstechnik
- Informatik
- Maschinenbau
- Physik
- Mathematik
- Chemieingenieurwesen
- Wirtschaftsingenieurwesen

Startdatum

Ab 13.05.2024

Ansprechpartner

Marco Fischer
marco.fischer@tum.de
Telefon: +49 (0) 89 / 289 - 26979
Raum: 3006
<http://www.ees.ei.tum.de>