



Themenausarbeitung



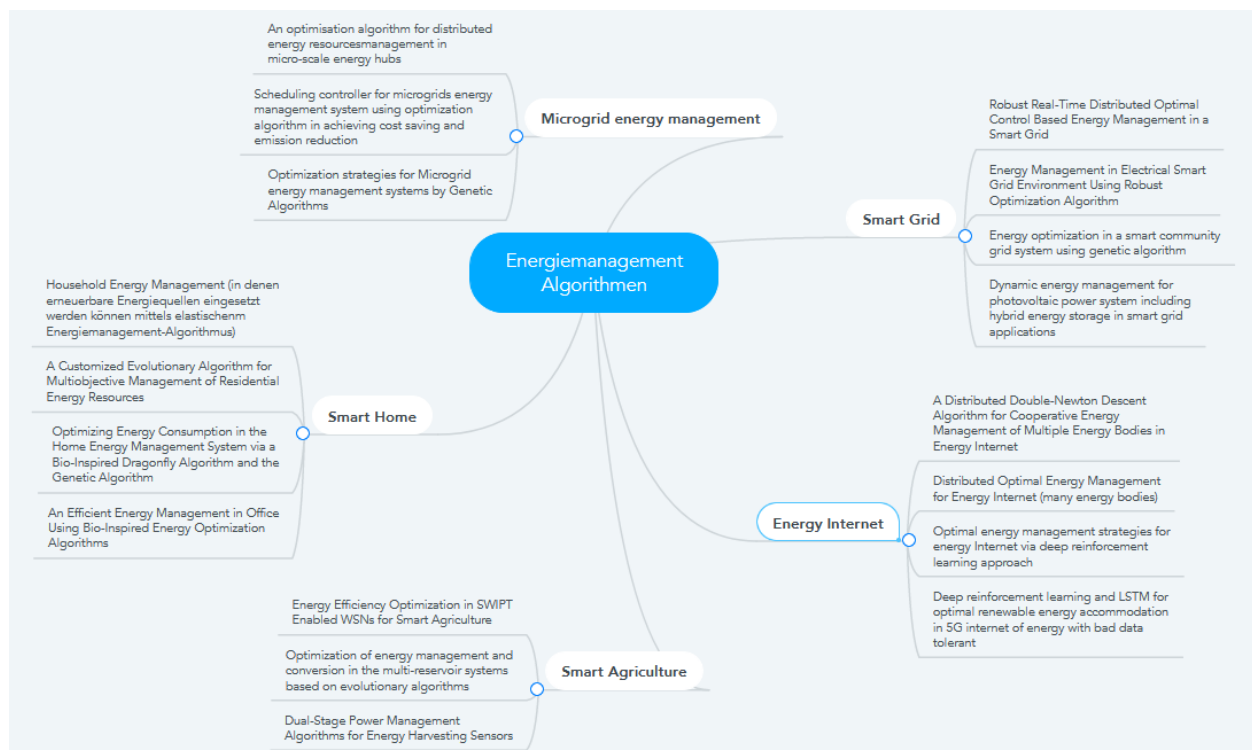
Studienarbeitsidee: Evaluation von Energiemanagement Algorithmen

Themenbereich: Energiemanagement Algorithmen

Problemstellung

Um Energieerzeugung und -verbrauch im Gleichgewicht zu halten, werden effiziente Energiemanagement-Algorithmen benötigt.

Themengebiete mit vorhandenen Papern (unvollständig)



Paper Recherche

Themeneingrenzung: **Energiemanagement Algorithmen für das Energy Internet**

Was ist das Energy Internet?

- um die Energie in Stromnetzen effizient zu verteilen wurden Smart Grids (intelligente Stromnetze) eingeführt (→ *mehr Infos über Smart Grids [hier](#)*)
- allerdings haben Smart Grids auch einige Mängel: unzureichende Nutzung erneuerbarer Energien (vorallem Biomasse & Wärmeanlagen), Abhängigkeit zu bestehender Infrastruktur mit ineffizientem Routing, Sicherheitsschwächen
- bei dem Energy Internet (EI) Ansatz wird versucht Energie und Daten mittels internet basierter Technologien im Stromnetz zu verteilen

Artikel/Paper zu Energy Internet:

- <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9216056>

https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/bb1b35ed-98bd-48d5-b2b7-c8ab488175f2/energy_internet.pdf

Zu lösendes Problem: **Energy Management Problem (EMP)**

- das Energy Management Problem ist eine Optimierungsproblem und kann über zentralisierte, dezentralisierte oder verteilte Methoden gelöst werden

Bereits erforschte Probleme im Bereich EMP:

- EMP für Microgrids und Smart Grids

Abgrenzung EMP für Energy Internet (EI): EI beinhaltet zahlreiche Energieerzeugungsnetzte, verteilte Energie Ressourcen und eine große Anzahl an Prosumenten (Konsumenten & Produzenten in einem) ⇒ erforschte Smart Grid Methoden skalieren nicht passend

Bereits erforschte Probleme im Bereich EMP für EI (vorallem verteilte und zentralisierte Strategien):

- A Novel Energy Function-Based Stability Evaluation and Nonlinear Control Approach for Energy Internet (distributed-consensus-ADMM algorithm → Algorithmus steuert die Energienachfrage/-abgabe unter Berücksichtigung der Teilnahme der Kunden am Energiemarkt)
- A Hierarchical Optimization Strategy of the Energy Router-Based Energy Internet
- Design of a novel energy router and its application in energy internet
- Probabilistic Model Checking and Scheduling Implementation of an Energy Router System in Energy Internet for Green Cities
- Distributed Optimal Energy Management for Energy Internet → frei zugänglich
- A Distributed Double-Newton Descent Algorithm for Cooperative Energy Management of Multiple Energy Bodies in Energy Internet → frei zugänglich
- Deep reinforcement learning and LSTM for optimal renewable energy accommodation in 5G internet of energy with bad data tolerant → frei zugänglich
- Optimal energy management strategies for energy Internet via deep reinforcement learning approach → frei zugänglich

Noch zu erforschende Herausforderungen im Bereich EI:

- dezentralisierte Strategien → Der Entwurf dezentraler Strategien für drahtlose Kommunikationsnetze ist ein entscheidendes Problem, das in der Literatur bisher nur teilweise gelöst wurde

Möglicher Studienarbeitstitel: Evaluation von Algorithmen für die Lösung des Energie Management Problems mit dezentraler Strategie im Energy Internet

Gliederung Studienarbeit

- Ziel von Energie Management

- Energy Internet (Ziel, Idee, Probleme)
- Energie Management Problem
- Problemstellung Dezentrale Strategien im Energiemanagement
- Evaluation: Algorithmen für verteilte Strategie des Energie Management Problems
- Analyse: Welche Anforderungen gibt es an einen Algorithmus für die Lösung des Energie Management Problems mit dezentraler Strategie im Energy Internet?
- Bewertung verschiedener Algorithmen (2-3) in Bezug Analyseergebnis
- Ggf. neuer Algorithmus / Abwandlung eines Algorithmus

Offene Fragen

- Eingrenzung auf spezielle Algorithmen? (z.B. evolutionäre Algorithmen, bioinspirierte Algorithmen, heuristische Algorithmen etc.)
- Wie viele Algorithmen bewerten?
- Konkreter Anwendungsbereich benötigt? (z.B. stabile Nutzung erneuerbarer Energien)

Literatur

Energy Internet

- <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=9216056>

https://s3-us-west-2.amazonaws.com/secure.notion-static.com/bb1b35ed-98bd-48d5-b2b7-c8ab488175f2/energy_internet.pdf

Energie Management Problem / Optimal scheduling im Energy Internet

- [Distributed Optimal Energy Management for Energy Internet](#) → frei zugänglich
- [A Distributed Double-Newton Descent Algorithm for Cooperative Energy Management of Multiple Energy Bodies in Energy Internet](#) → frei zugänglich


- Deep reinforcement learning and LSTM for optimal renewable energy accommodation in 5G internet of energy with bad data tolerant → [frei zugänglich](#)
- Optimal energy management strategies for energy Internet via deep reinforcement learning approach → [frei zugänglich](#)

Dezentrale Strategien im Energie Management

- A Decentralized Optimization Framework for Energy Harvesting Devices
- Resource allocation problems in decentralized energy management

Dezentrales Netzmanagement

- Sebastian Lehnhoff: Dezentrales vernetztes Energiemanagement - Ein Ansatz auf Basis eines verteilten adaptiven Realzeit-Multiagentensystems; Springer; [Link](#)

 Recherche: Decentralized energy management problem in energy internet