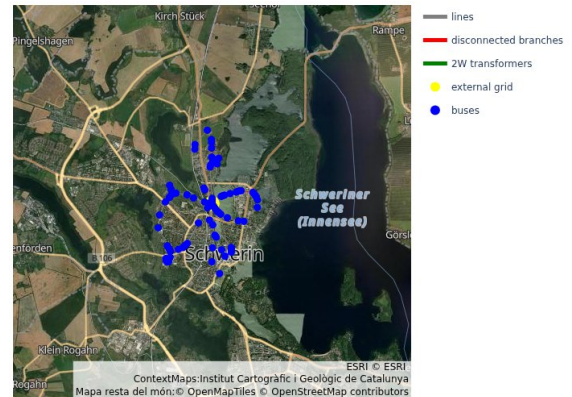


Masterarbeit: Entwicklung und Implementierung eines Szenariengenerators für die Simulation von Energienetzen

Hintergrund

Die zunehmende Komplexität moderner Energienetze stellt neue Anforderungen an Analyse- und Simulationsverfahren. Durch die Integration erneuerbarer Energien, dezentraler Erzeuger und flexibler Verbraucher entstehen stark heterogene Netzstrukturen, deren Verhalten nur schwer durch einzelne Referenzmodelle abgebildet werden kann.



Insbesondere für den Einsatz von Methoden des maschinellen Lernens ist eine ausreichende Menge diverser und repräsentativer Trainingsdaten erforderlich. Reale Messdaten aus Energienetzen stehen jedoch häufig nur eingeschränkt zur Verfügung oder decken nicht alle relevanten Betriebssituationen ab.

Eine Möglichkeit besteht daher in der automatisierten Erzeugung synthetischer Netzszenarien auf Basis bestehender Netzmodelle. Durch gezielte Variation von Netzstrukturen und Betriebspunkten können umfangreiche Datensätze erzeugt werden, die für zukünftige KI-basierte Anwendungen im Bereich der Energienetzsimulation genutzt werden können.

Aufgabenstellung

Im Rahmen dieser Masterarbeit soll ein flexibler Szenariengenerator für elektrische Energienetze entwickelt und implementiert werden. Als Grundlage dienen bestehende Netzmodelle aus **SimBench**, die mit **pandapower** simuliert werden.

Der Fokus liegt auf der automatisierten Variation von Mittel- und Niederspannungsnetzen. Dabei sollen unterschiedliche Netzkonfigurationen erzeugt und deren Auswirkungen auf das elektrische Betriebsverhalten untersucht werden.

Aufgaben

- Einarbeitung in die Netzmodellierung mit **pandapower** und **SimBench**
- Analyse bestehender Mittelspannungsnetzmodelle und ihrer angeschlossenen Niederspannungsnetze
- Entwicklung eines modularen Szenariengenerators zur automatisierten Erzeugung neuer Netzvarianten
- Implementierung verschiedener Variationsmöglichkeiten, beispielsweise:
 - zufälliges Entfernen oder Hinzufügen von Niederspannungsnetzanschlüssen
 - Variation der Netzgröße und Netzstruktur
 - Veränderung von Last- und Erzeugungsprofilen
 - Variation von Betriebszuständen
- Automatisierte Durchführung von Lastflussberechnungen mit **pandapower**
- Bewertung der erzeugten Szenarien hinsichtlich:
 - elektrischer Plausibilität
 - Diversität der erzeugten Datensätze
 - Einfluss auf Netzgrößen wie Spannungshaltung, Leitungsbelastung und Verluste

- Untersuchung der Eignung der generierten Daten für zukünftige KI-basierte Anwendungen

Ziel der Arbeit

Ziel der Arbeit ist die Entwicklung eines automatisierten Frameworks zur Erzeugung heterogener Energienetzzenarien. Der entwickelte Szenariengenerator soll eine reproduzierbare Möglichkeit schaffen, große Mengen unterschiedlicher Netzkonfigurationen zu erzeugen und für weitere Forschungsarbeiten bereitzustellen.

Die erzeugten Datensätze sollen insbesondere als Grundlage für zukünftige Anwendungen im Bereich künstlicher Intelligenz und datengetriebener Methoden zur Analyse und Steuerung von Energienetzen dienen.

Voraussetzungen

- Gute Kenntnisse in elektrischen Energiesystemen
- Gute Programmierkenntnisse in Python
- Interesse an Simulation und Datenanalyse
- Selbstständige und wissenschaftliche Arbeitsweise

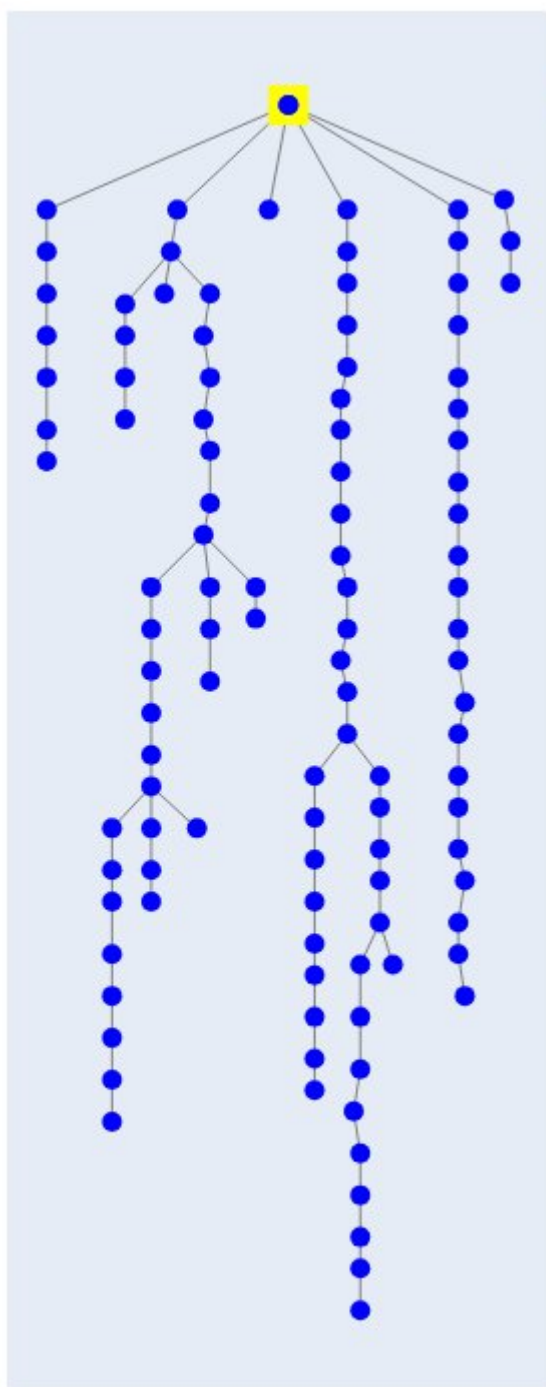
Kenntnisse in pandapower, SimBench sind optional, jedoch von Vorteil.

Wir bieten

- Mitarbeit an einem aktuellen Forschungsthema im Bereich intelligenter Energienetze
- Arbeit mit modernen Open-Source-Werkzeugen zur Energiesystemsimulation
- Möglichkeit zur Nutzung der entwickelten Datensätze für weitere Forschungsarbeiten
- Enge Betreuung und wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse
- Möglichkeit zur Weiterentwicklung des Frameworks innerhalb laufender Forschungsprojekte

Bei Interesse gerne melden bei

- Alfred Höß, a.hoess@oth-aw.de, +49 (9621) 482-3609
- Alexander Prinz, a.prinz@oth-aw.de, +49 (9621) 482-3603
- Tobias Schafberger, t.schafberger@oth-aw.de, +49 (9621) 482-3657



lines

2W transformers

external grid

buses