

Исследование методов машинного обучения для определения устойчивости энергосистемы



Выполнил: Синяев М. А. ЭНМ2-81
Научный руководитель: к.т.н. Армеев Д.В.

Цель работы

Исследовать возможность
определения запаса
статической устойчивости
энергосистемы с
использованием методов
машинного обучения

Актуальность работы

Тенденции в промышленности и производстве:

- Децентрализация производства электроэнергии
- Активная цифровизация и роботизация предприятий
- Вычислительная сложность математических методов

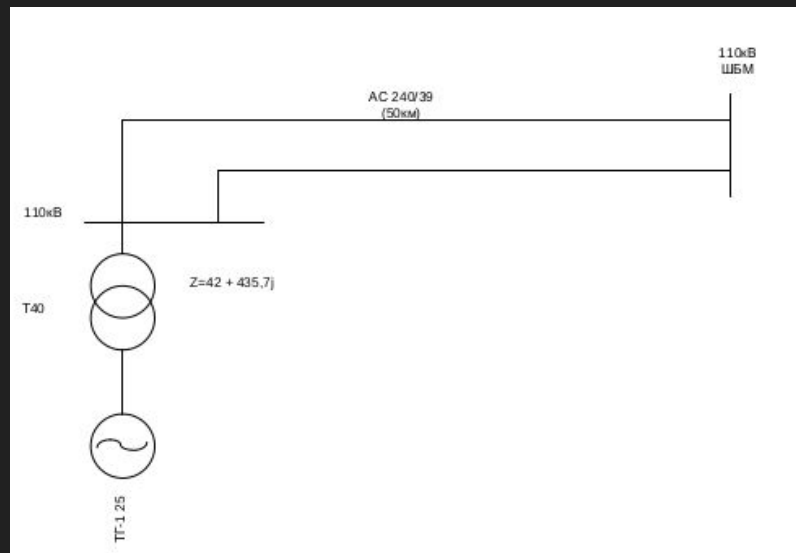
Гипотеза

Сигнал переходного
процесса содержит
информацию о пределе
передаваемой мощности

Исследование

Была смоделирована простейшая схема в ПК Mustang, параметры которой были подобраны специальным образом.

Сигналы измеряемых величин (U , P , δ) были использованы для обучения и тестирования моделей для решения задачи классификации.



Этапы исследования

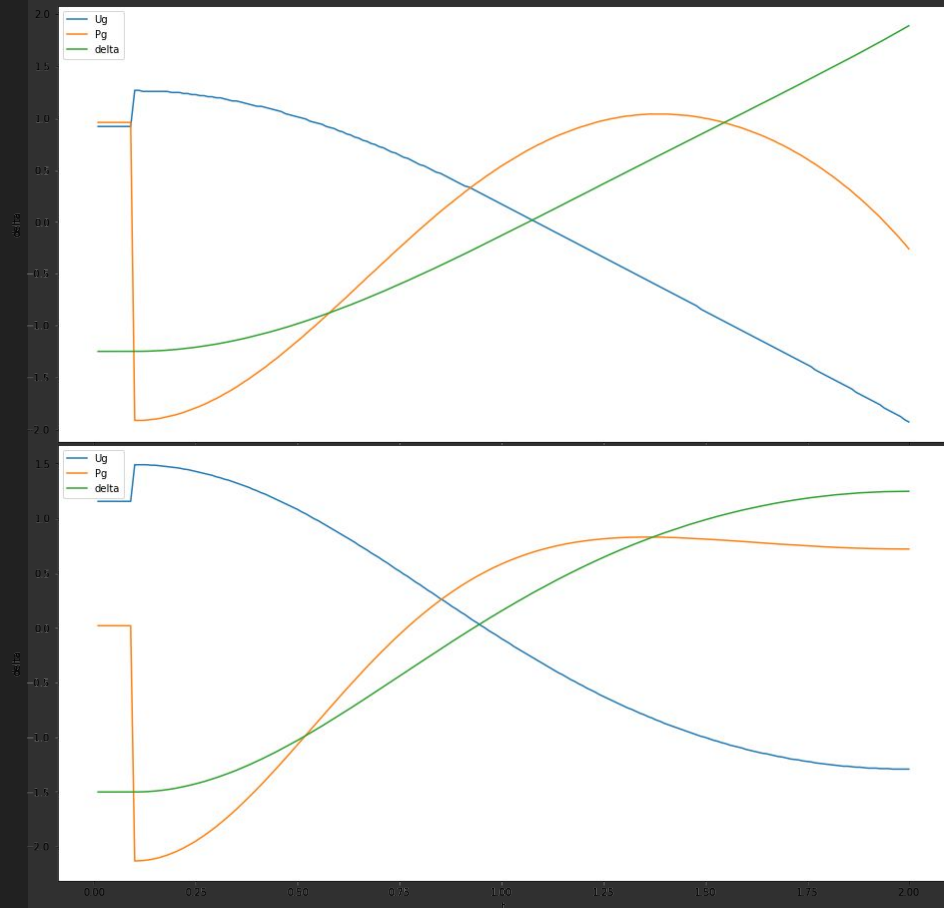
Исследование простейшей
модели энергосистемы

Основные этапы исследования:

1. Моделирование простейшей энергосистемы
2. Обработка данных
3. Подбор и обучение моделей
4. Оценка результатов
5. Выводы

Результаты моделирования

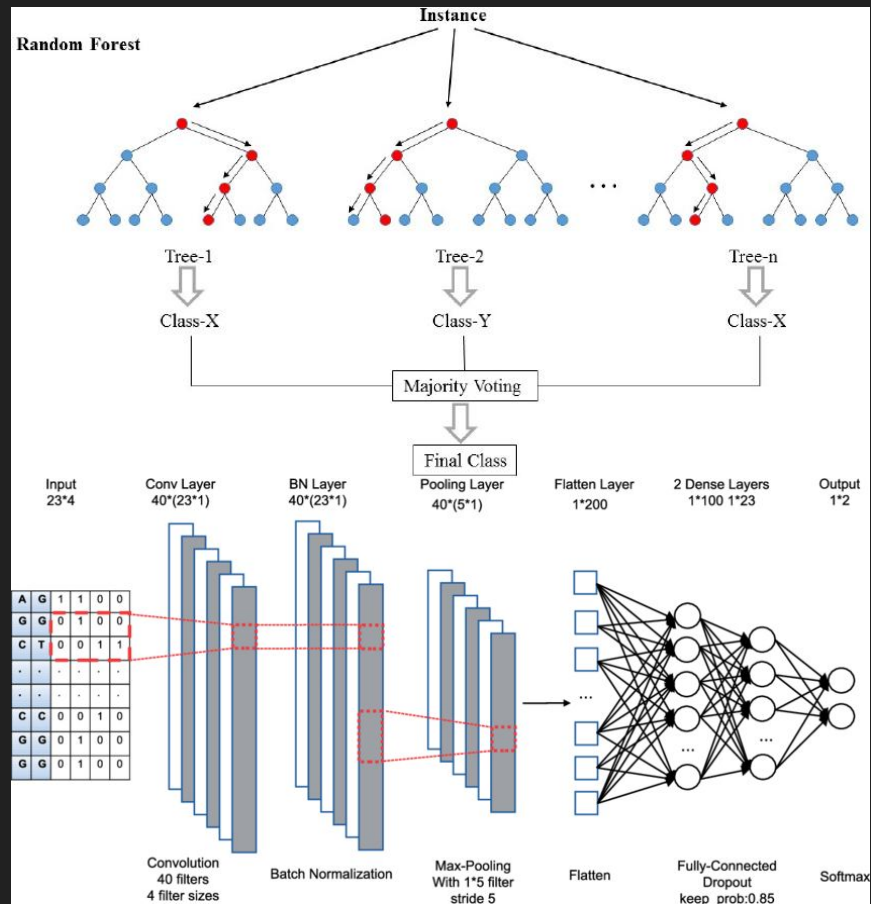
Для моделирования были
использованы генераторы
ТГ-25 и ТГ-80



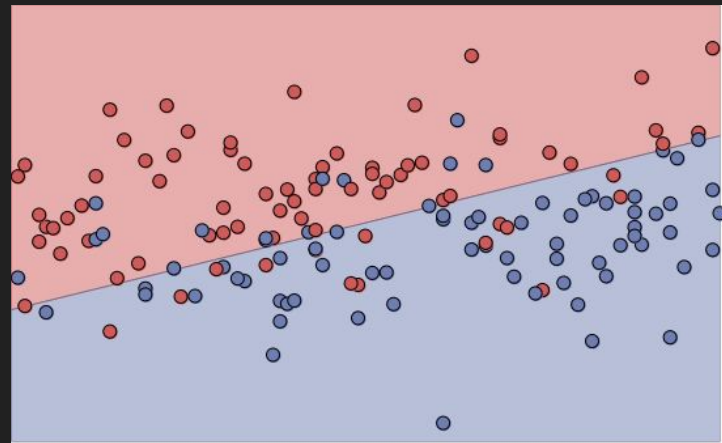
Машинное обучение

Две группы тестируемых моделей МО:

- Преобразование сигналов и использование ансамблевых моделей (точность: 88%)
- Использование сырых данных для обучения нейронных сетей (точность: 65 %)



Точность предсказаний модели достигла 88%



Модели предсказывали состояние системы, запас устойчивости энергосистемы:

- Запас статической устойчивости меньше 8%
- Запас статической устойчивости больше 8%

Заключение. Выводы

В ходе исследования была выявлена возможность использования методов машинного обучения для предсказания состояния системы. Наиболее эффективным показал себя ансамбль решающих деревьев на табличных данных, получившихся в результате преобразования сырых (сигналов) данных.

Что дальше?

Дальнейшие шаги для тестирования моделей и возможности внедрения:

- Генерация большего количества данных, на разнообразном оборудовании
- Усложнение схемы
- Проверка на реальных данных
- Использование нескольких моделей



Исследование методов машинного обучения для определения устойчивости энергосистемы



Выполнил: Синяев М. А. ЭНМ2-81
Научный руководитель: к.т.н. Армеев Д.В.