

ELECTRIC VEHICLE X DRIVING RANGE PREDICTION - EV X DRP

Relatório de progresso

David P. Coutinho
david.coutinho@isel.pt

Artur J. Ferreira
arturj@isel.pt

David A. S. G. Albuquerque
A43566@alunos.isel.pt

Instituto Superior de Engenharia de Lisboa

Friday, 25 March 2022

Outline

Introdução

- Objetivo

- O que é eRange?

- O problema de estimação

- Como resolver

Estado da arte

- Datasets

- Implementações

Trabalho realizado

Trabalho futuro

- Objetivos futuros

- Diagrama

Introdução - Objetivo

- Realizar estimativas da distância de condução restante que um veículo elétrico pode efetuar relativamente à sua autonomia - *eRange*;



Introdução - O que é eRange?

- A distância máxima que um veículo elétrico consegue viajar;
- Alivia a ansiedade do condutor;
- Depende de vários dados da condução do veículo:
 - SOC (State of charge) - indica o estado de carga da bateria;
 - Estado do ar condicionado;
 - Travagem regenerativa;
 - Inclinação da estrada;
 - (entre outros)

Introdução - O problema

- Dependência de vários fatores;
- Escassez de *datasets*;
- Escolha dos algoritmos de *machine learning*;

Introdução - Como resolver

- Uso de inteligência artificial para a resolução do problema;
- Aprendizagem através de *datasets* de viagens de carros electricos;

Estado da arte - *Datasets*

- *VED Dataset*¹;
 - Dados reais de condução de veículos elétricos (2013 Nissan leaf)
- *Emobpy*².
 - Geração de dados de condução de veículos elétricos.

¹G. S. Oh, David J. Leblanc, and Huei Peng. *Vehicle Energy Dataset (VED), A Large-scale Dataset for Vehicle Energy Consumption Research*. 2019.

²Carlos Gaete-Morales et al. "An open tool for creating battery-electric vehicle time series from empirical data, emobpy". In: *Scientific Data* (June 2021).

Estado da arte - Implementações

- Uso combinado de *Gradient Boosting Regression Trees*³;
- *Ensemble learning*⁴ com:
 - *Decision Tree* ;
 - *Random Forest*;
 - *K-Nearest Neighbor*.
- *Self-Organizing Maps*⁵ (e híbridos com *Regression Trees*⁶);
- Redes neurais com *Multiple Linear Regression*⁷.

³Liang Zhao et al. "Machine Learning-Based Method for Remaining Range Prediction of Electric Vehicles". In: *IEEE Access* (2020).

⁴Irfan Ullah et al. "Electric vehicle energy consumption prediction using stacked generalization: an ensemble learning approach". In: *International Journal of Green Energy* (2021).

⁵Chung-Hong Lee and Chih-Hung Wu. "A Novel Big Data Modeling Method for Improving Driving Range Estimation of EVs". In: *IEEE Access* (2015).

⁶B. Zheng et al. "A Hybrid Machine Learning Model for Range Estimation of Electric Vehicles". In: *2016 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM)*. 2016.

⁷Cedric De Cauwer et al. "A Data-Driven Method for Energy Consumption Prediction and Energy-Efficient Routing of Electric Vehicles in Real-World Conditions". In: *Energies* (2017).

Trabalho realizado

- Estudo do problema e soluções existentes;
- Escolha de um *dataset* válido;
- Implementação de um modelo de baseado em historial⁸.

⁸David Coutinho. “Classic EV X Project Driving Range Prediction”. [Draft version](#). July 2021.

Trabalho futuro

- Arquitetura de projeto:
 - Escolha do algoritmo de *machine learning*;
- Implementação do projeto:
 - Integração do *dataset*;
 - Implementação do modelo;
- Testes;
- Recolha de resultados.

Trabalho futuro - Diagrama

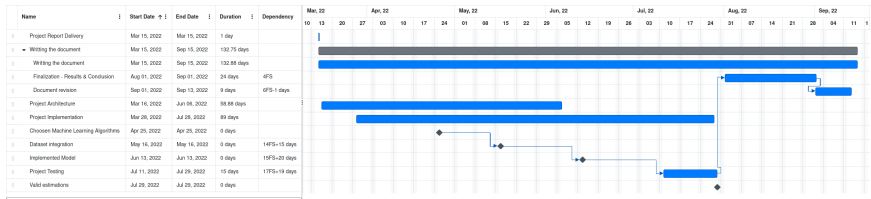


Figure: Project planning.