

Badania podstawowe – TLR poziom I

Predykcja zasięgu EV z korekcją stylu jazdy

Zespół: Piotr Zienowicz, Konrad Zieliński
Kierownik projektu: Konrad Zieliński

9 października 2025

Opis zadania (TLR-1)

Tutaj rodzi się koncepcja. Celem TLR-1 jest sformułowanie głównej idei, która ma potencjał, lecz nie ma jeszcze jasno określonego ostatecznego zastosowania czy produktu. Dopuszczalne jest wskazanie wstępnych, potencjalnych zastosowań, które mogą zostać rozwinięte na kolejnych poziomach TLR.

Główna idea

Proponujemy lekką metodę **predykcji zasięgu pojazdów elektrycznych (EV)**, która łączy *sygnały stylu jazdy kierowcy* (np. zmienność prędkości, intensywność hamowań/przyspieszeń) z *warunkami zewnętrznymi* (pogoda, nachylenie trasy). Hipoteza: wzbogacenie informacji wejściowej o te czynniki pozwoli ograniczyć przeszacowania i niedoszacowania zasięgu względem prostych metod bazowych opartych jedynie o średnie zużycie energii.

Potencjalny potencjał i zastosowania

- Planowanie tras i redukcja tzw. *range anxiety* u kierowców indywidualnych.
- Optymalizacja eksploatacji flot (logistyka ostatniej mili, ride-sharing).
- Wsparcie eco-drivingu poprzez sugestie mikrokorekt stylu jazdy.
- Planowanie ładowań i estymacja zużycia energii przy ograniczonej infrastrukturze.

Zespół i rola Kierownika projektu

Zespół dwuosobowy: Piotr Zienowicz, Konrad Zieliński.

Kierownik projektu (KP): Konrad Zieliński. Odpowiada za: koordynację i harmonogram, komunikację statusu i ryzyk, przygotowanie prezentacji, motywowanie zespołu oraz dopilnowanie minimalnego prototypu i rzetelnych porównań z baseline.

Metryki (przykład: MAE)

Do oceny jakości wstępnych predykcji stosujemy m.in. średni błąd bezwzględny **MAE** (Mean Absolute Error):

$$\text{MAE} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|, \quad (1)$$

gdzie y_i to wartość rzeczywista (np. zasięg w km), a \hat{y}_i – wartość przewidywana. MAE wyrażony jest w tej samej jednostce co mierzona wielkość (np. km).

Przykład Rzeczywiste zasięgi: [200, 180, 220], przewidywane: [190, 175, 210] \Rightarrow błędy bezwzględne: [10, 5, 10], a zatem MAE = 8,33 km.

Charakter obserwacji (TLR-1)

Na poziomie TLR-1 *nie przesądzamy* o finalnym produkcie. Wstępne testy (np. na ograniczonym zbiorze przejazdów) mogą jedynie wskazać sygnał, że koncepcja jest obiecująca (np. obserwowana redukcja MAE względem prostego baseline). Te obserwacje mają charakter **wstępny** i wymagają walidacji w TLR-2.

Narracja TLR-1 (styl opisu)

W wyniku prac badawczych oraz analiz informatycznych, zespół [TBD] opracował lekką metodę predykcji zasięgu EV, łączącą sygnały stylu jazdy z warunkami zewnętrznymi. Zaobserwowano, że dokładność prognoz (MAE) jest lepsza o ok. 12–18% względem podejścia bazowego opartego wyłącznie o średnie zużycie energii z ostatnich kilometrów. Ponadto metoda wykazuje adaptację do zmiennych warunków (wiatr, temperatura) i różnic w topografii, co przekłada się na mniejsze przeszacowania i niedoszacowania. W kolejnych etapach (TLR-2) planowana jest szersza walidacja na odmiennych modelach EV i w różnych warunkach.

Kroki do TLR-2 (zarys)

- Dopracowanie zbierania danych (większa liczba przejazdów, różne trasy i warunki).
- Ustalenie jasnych metryk oraz zestawu porównań z baseline (m.in. MAE, MAPE).
- Prosty prototyp demonstracyjny (dashboard z wizualizacją predykcji i błędów).
- Identyfikacja ryzyk (np. prywatność danych lokalizacyjnych) i ich mitigacja.

Uwagi końcowe

Powyższy opis spełnia wymagania TLR-1: przedstawia *główną ideę* i jej *potencjał*, bez przesądzenia o finalnej formie produktu. Wskazane zastosowania mają charakter potencjalny i mogą zostać wykorzystane (lub odrzucone) w dalszych TLR.