

Popularnonaukowe streszczenie projektu

1 Cel badań

Celem projektu jest opracowanie nowatorskiego podejścia do krótko- i średnioterminowego prognozowania energii elektrycznej w systemach inteligentnego opomiarowania na poziomie pojedynczego gospodarstwa domowego. Zaproponowane podejście wraz całym aparatem prognostycznym, oprócz danych historycznych zużycia energii elektrycznej, będzie opierało się o szereg algorytmów rozpoznawania pracy urządzeń domowych, co będzie pomocne do ustalenia typowych wzorców korzystania z urządzeń elektrycznych przez osoby zamieszkujące dane gospodarstwo domowe. Realizacja powyższego celu wiązać się będzie z wykonaniem następujących zadań badawczych:

- 1) Opracowanie, adaptacja i weryfikacja wybranych technik krótko- i średniookresowego prognozowania zużycia energii elektrycznej pod kątem zastosowania ich w systemach inteligentnego opomiarowania.
- 2) Stworzenie i przetestowanie podejścia wykorzystującego rozpoznawanie pracy urządzeń do krótko- i średniookresowego prognozowania zużycia energii elektrycznej.
- 3) Zaproponowanie optymalnej struktury zbioru danych w systemie inteligentnego opomiarowania.

2 Metoda badawcza

W proponowanych badaniach zostaną wykorzystane istniejące zbiory danych do rozpoznawania pracy urządzeń i prognozowania zapotrzebowania na energię elektryczną.

Do rozpoznawania pracy urządzeń oraz prognozowania zużycia energii elektrycznej będziemy używać zarówno algorytmów uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, takich jak: sztuczne sieci neuronowe, maszyna wektorów nośnych, drzewa klasyfikacyjne i regresyjne, k-najbliższych sąsiadów i technik łączenia modeli (lasy losowe, boosting). Dodatkowo, aby uchwycić niepewność oraz zmienne lingwistyczne w badaniach zostanie wykorzystana logika rozmyta. Z kolei do ustalenia podobnych dni zostaną użyte techniki grupowania takie jak np. hierarchiczne, Ward'a, c-średnich, rozmytych c-średnich oraz sieci samoorganizujące się. Ponadto do kalibracji systemów rozpoznawania urządzeń i prognozowania użyte zostaną takie algorytmy jak np. algorytmy genetyczne, optymalizacja rojem cząstek czy sztuczne systemy immunologiczne.

Codzienne zachowania użytkowników są silnie skorelowane z sekwencją włączeń poszczególnych urządzeń w gospodarstwie domowym, w związku z tym do znalezienia wzorców aktywności użytkowników w danej godzinie i dniu tygodnia posłużą: gradacyjna analiza danych oraz sekwencyjne reguły asocjacyjne.

3 Wpływ rezultatów

Biorąc pod uwagę zakres projektu, spodziewamy się, że badania będą prowadzić do lepszego zrozumienia inteligentnych systemów pomiarowych oraz pokażą korzyści dla użytkownika końcowego. Oczekuje się, że inteligentne systemy pomiarowe stanowiąc będą istotną rolę w redukcji ogólnego zużycia energii elektrycznej oraz w zwiększeniu świadomości energetycznej użytkowników. Nasze badania wpisują się w ogólnoswiatowy nurt badań próbujący zmniejszyć zużycie energii w budynkach, poprzez identyfikację poszczególnych źródeł poboru energii elektrycznej. Zachowania gospodarstw domowych mogą być skomplikowane i są zależne od kilku czynników, takich jak kontekst kulturowy i społeczny, przepisy krajowe oraz wzorce zachowań poszczególnych użytkowników.

Bez wątpienia proponowane podejście w pełni spełnia wymagania innowacji i pasuje do stosunkowo nowego strumienia trwających badań w kierunku rozwiązań, które oferują korzyści zarówno na skali lokalnej jak i globalnej. Rozwiązania te pomagają ograniczyć zużycie energii, zwłaszcza w sytuacjach krytycznych oraz pozwalają również na skuteczną integrację różnych odnawialnych źródeł energii, takich jak panele słoneczne i wiatraki.