

Wspomaganie podejmowania decyzji uczestników rynku energii elektrycznej: prognozowanie punktowe i probabilistyczne z wykorzystaniem metod próbkowania oraz uczenia statystycznego

Streszczenie

Uczestnicy rynków energii elektrycznej codziennie podejmują wiele decyzji operacyjnych. Bazują te decyzje na wiedzy o rynku oraz prognozach cen i zmiennych fundamentalnych, takich jak zapotrzebowanie na energię czy produkcja elektryczności. Wraz z postępującą deregulacją i rozwojem giełd energii wzrasta złożoność obserwowanych na nich sytuacji, za czym podąża trudność w tworzeniu trafnych prognoz. Podczas gdy duże organizacje mogą poświęcić znaczące zasoby finansowe i obliczeniowe na tworzenie nowych metod prognozowania lub zakup komercyjnych danych, mniejsi uczestnicy rynku często nie mają takiej możliwości. W związku z tym, łatwo dostępne metody prognozowania oparte na ogólnodostępnych danych i dające interpretowalne wyniki odpowiadają na potrzeby rosnącej liczby organizacji.

Ta rozprawa doktorska ma na celu opracowanie opartych na danych metod prognozowania, wspierających procesy decyzyjne małych i średnich firm operujących na rynkach energii elektrycznej. Rozprawa doktorska jest cyklem pięciu publikacji, które realizują cztery zadania adresujące luki badawcze związane z tym głównym celem: (i) przeprowadzenie krytycznego badania metod wyboru próbki kalibracji do automatyzacji prognozowania cen energii elektrycznej; (ii) wykorzystanie metod ponownego próbkowania do tworzenia rozkładów prognostycznych cen energii elektrycznej i oceny niepewności; (iii) użycie prognoz produkcji energii ze źródeł odnawialnych i zapotrzebowania na elektryczność do planowania strategii handlu na rynkach dnia następnego i intraday; (iv) opracowanie wykorzystujących uśrednienia rozkładów prognostycznych metod wspomaganie podejmowania decyzji w krótkoterminowym handlu.

Trzy publikacje z cyklu opisują nowe, wcześniej niepublikowane metody prognozowania (ARHNN, algorytm oparty na NOT, Multiple Split), używające uśredniania prognoz, filtrowania próbek kalibracji oraz próbkowania historycznych błędów prognoz. Kolejny artykuł stosuje nowoczesną metodę uśredniania prognoz probabilistycznych (CRPS learning) do optymalizacji wykorzystania baterii. Przedstawione metody są zaprojektowane tak, aby mieć niską lub średnią złożoność obliczeniową i wysoką automatyzację, dopasowując się do potrzeb mniejszych organizacji. Zaproponowane w tej pracy rozwiązania są oceniane zarówno ze statystycznego jak i finansowego punktu widzenia, niosąc ze sobą wkład w rozwój dyscypliny i potencjał w praktycznych zastosowaniach. Publikacje wchodzące w skład tej pracy zawierają trzy studia przypadku, wykorzystujące opisane w nich metody do poprawy procesów decyzyjnych uczestników rynku energii. Proponują i omawiają strategie handlu dla spotykanych w praktyce scenariuszy, takich jak optymalizacja ofert rynkowych na następny dzień czy predykcja dziennych minimów i maksimów cen w celu obsługi baterii. Ta rozprawa doktorska pokrywa aktualne kierunki rozwoju w dziedzinie prognozowania na rynkach energii, mając zarazem na uwadze wartość biznesową i dostępność dla końcowych użytkowników prognoz.

14.10.2024 Nijk₂