

Opis dla ogółu społeczeństwa

Stale rosnące zapotrzebowanie w branży elektroenergetycznej sprawiło, że nowoczesne systemy elektroenergetyczne działają zwykle w pobliżu limitów stabilności. Problemy z stabilnością mogą nie występować często w praktyce, ale kiedy to nastąpi, ich wpływ będzie katastrofalny. W związku z tym ocena stabilności systemu elektroenergetycznego odgrywa ważną rolę w określaniu limitu działania systemu i wytycznych operacyjnych i została uznana za jeden z najważniejszych problemów w badaniach energetycznych. Tradycyjnie przejściowa stabilność była dominującym problemem dla większości systemów i była przedmiotem wielu badań. Przejściowa stabilność odnosi się do zdolności systemu elektroenergetycznego, przy początkowym stanie pracy, do pozostania synchronizacją po poddaniu się dużym zaburzeniom fizycznym, takim jak utrata obciążenia lub utrata generatora, aby wymienić tylko kilka. Istnieją dwa podejścia do przejściowej analizy stabilności. Pierwszy to symulacje komputerowe, w których rozwiązuje się dużą liczbę równań różniczkowych i algebraicznych. Takie podejście jest jednak czasochłonne i niewykonalne w przypadku szybkich decyzji podejmowanych w zastosowaniach przemysłowych. Z drugiej strony, inne podejście wykorzystuje symulowaną komputerowo bazę danych jako zbiór danych treningowych i wykorzystuje metody sztucznej inteligencji / uczenia maszynowego do budowania modeli, które przewidują przyszłe zdarzenia. Takie podejście stosujemy w naszych badaniach. Nasza poprzednia praca wdrożyła modele liniowe rozwiązane przez słynny algorytm Lasso. Proponowany projekt badawczy ma na celu zbadanie bardziej zaawansowanych technik uczenia maszynowego w kontekście systemów energetycznych wielkiej skali. Przy pomocy algorytmów uczenia maszynowego, gdy wystąpi przejściowe zdarzenie niestabilności, operator przemysłowy zorientuje się, ile czasu potrzeba, zanim system odzyska synchroniczność, i oceni, czy ta usterka jest stabilna, czy nie. W przypadku wystąpienia chwilowej niestabilności, część lub całość całego systemu zasilania może doprowadzić do zaniku zasilania. Dlatego alarm wczesnego etapu może temu zapobiec, izolując tę część systemu zasilania od reszty. Dlatego lepsze przewidywanie przejściowego problemu stabilności może potencjalnie zaoszczędzić dziesiątki lub setki milionów dolarów dla przemysłu energetycznego.