
Metodyka testowania sterowników systemów bateryjnych pojazdów wsparta modelem

Rozprawa doktorska - streszczenie

Autor: mgr inż. Kamil Sternal

Promotor: dr hab. inż. Marek Fidali, prof. PŚ

Opiekun z przemysłu: dr inż. Wojciech Sebzda

Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny

Dräxlmaier Group

Opracowana w ramach niniejszej pracy doktorskiej metodyka testowania sterowników systemów bateryjnych pojazdów elektrycznych wykorzystuje zaawansowane modele sztucznej inteligencji, w szczególności autoenkodery wariacyjne z warunkowaniem. Celem badania było stworzenie innowacyjnego podejścia, które umożliwi efektywne i w pełni zautomatyzowane wykrywanie anomalii w funkcjach bezpieczeństwa sterowników bateryjnych, z naciskiem na precyzyjną analizę czasową. W obliczu dynamicznego rozwoju elektromobilności oraz wzrastającej złożoności systemów wbudowanych, kluczowe jest zapewnienie, że funkcje bezpieczeństwa tych systemów działają zgodnie z rygorystycznymi wymaganiami czasowymi.

W pracy zastosowano autoenkoder wariacyjny z warunkowaniem do analizy zarówno danych syntetycznych, jak i rzeczywistych. Ta technika umożliwiła dokładne modelowanie czasów reakcji funkcji bezpieczeństwa oraz identyfikację odchyłeń od normy wskazujących na potencjalne anomalie. Proces obejmował analizę danych w różnych scenariuszach testowych, co pozwoliło na ocenę skuteczności proponowanej metodyki w szerokim zakresie warunków operacyjnych. Zastosowanie sztucznej inteligencji w tym kontekście jest innowacyjne, gdyż pozwala na automatyzację procesu testowania oraz zwiększenie jego dokładności.

Wyniki badań wykazały, że opracowana metodyka skutecznie wykrywa anomalie w sterownikach systemów bateryjnych, przewyższając pod względem efektywności tradycyjne metody heurystyczne. Przeprowadzone testy na danych rzeczywistych potwierdziły, że metoda ta znacząco zmniejsza ryzyko przekroczenia dopuszczalnych czasów reakcji funkcji bezpieczeństwa, co jest kluczowe w projektowaniu bezpiecznych i niezawodnych systemów sterowania. Ponadto, metodyka ta pozwala na precyzyjne prognozowanie czasów reakcji, co dodatkowo zwiększa jej wartość praktyczną.