

Autor:	Paula Razin
Tytuł:	Metoda oceny przejęcia kontroli sterowania przez kierowcę w pojazdach z warunkową autonomizacją
Stron	142
Rysunków	65
Tabel	21
Pozycji bibliograficznych	122
Dodatków	0
Załączników	8

Słowa kluczowe: warunkowa autonomizacja, przejmowanie kontroli sterowania, pojazdy zautonomizowane, symulatory jazdy.

Poziom autonomizacji jest silnie związany z problemem delegowania kontroli nad pojazdem i jej zakresu w trakcie jazdy. Zasadnicza rola kierowcy zmienia się wraz ze wzrostem stopnia autonomizacji i przekazywania kontroli systemowi. Kierowca z pozycji decydenta przechodzi na pozycję pasażera, jednak z możliwością przejęcia funkcji sterowniczych, co wymaga z jego strony wysokiej świadomości sytuacyjnej. Kluczowe jest zwiększenie efektywności współpracy między kierowcą a systemem poprzez zaprojektowanie interfejsów w taki sposób, aby kierowca rozumiał bieżące i planowane działania pojazdu oraz znał jego ograniczenia.

Analiza literatury w zakresie systemów autonomizujących kierowanie pojazdem pozwoliła na opracowanie procedury badań własnych przeprowadzonych w ramach rozprawy oraz zbioru parametrów poddanych analizie na potrzeby opracowania modelu. Metoda oceny przejęcia kontroli sterowania przez kierowcę w pojazdach z warunkową autonomizacją wymagała zatem przeprowadzenia badań symulatorowych, podczas których poprawność przejęcia kontroli oceniana była na podstawie czasu reakcji kierowcy na sygnały wysyłane przez samochód informujące o konieczności przejęcia kontroli. Uzupełnieniem metody były badania ankietowe określające stopień komfortu w trakcie przejmowania kontroli nad pojazdem, które przeprowadzono bezpośrednio po zakończeniu jazdy symulatorem.

Informowanie kierujących o konieczności transferu kontroli odbywało się poprzez dedykowane interfejsy HMI wykorzystujące sygnały odbierane kanałem słuchowym, wzrokowym lub dotykowym w postaci wibracji. Sygnały i komunikaty przekazywane były za pomocą wyświetlaczy zamieszczonych w panelu sterowania oraz na tablicy rozdzielczej w pojeździe. Założono, że interpretacja sygnałów powinna odbywać się szybko i wywoływać właściwą reakcję kierowcy na zaistniałą sytuację. Celem przeprowadzonego eksperymentu badawczego było określenie czynników wpływających na poprawność przejęcia kontroli. W badaniach wykorzystano scenariusze, obejmujące konieczność przejęcia przez kierujących kontroli w wybranych sytuacjach drogowych (prace drogowe obejmujące przebudowę drogi i jej objazd wyznaczoną trasą alternatywną, a także dwa wypadki drogowe). Podstawową badaną zmienną zależną był czas od momentu pojawienia się komunikatu w jednej z trzech form (wizualnie; wizualnie i dźwiękowo; wizualnie, dźwiękowo i haptycznie) do momentu wykonania przez kierowcę znaczącej interwencji w postaci wciśnięcia pedału przyspieszenia, hamulca lub skrętu kierownicą.

Do oceny poprawności przejmowania kontroli wykorzystano model rozmyty, do opracowania którego posłużyły wyniki badań eksperymentalnych. Za najważniejszy parametr rejestrowany przez symulator przyjęto czas przejęcia kontroli nad pojazdem. Do budowy modelu wykorzystano także ocenę poczucia komfortu kierujących podczas przejmowania kontroli. Zastosowanie metody heurystycznej w postaci logiki rozmytej

pozwoili na kompleksowe podejście do poruszanego tematu i optymalne wykorzystanie ograniczonej wielkości zbioru danych. W dysertacji wskazano najefektywniejszy sposób informowania kierowców o konieczności przejęcia kontroli za pomocą dedykowanych interfejsów wykorzystujących konkretne modalności, a także różnice pomiędzy odbiorem informacji z interfejsów o różnej modalności w poszczególnych grupach wiekowych oraz wśród kobiet i mężczyzn. Badania eksperymentalne oraz utworzony model pozwoliły na określenie wpływu czasu transferu oraz oceny jego komfortu na poprawność przejęcia kontroli nad pojazdem w sytuacji tego wymagającej. Wiedza ta może posłużyć do wdrożenia odpowiednich systemów w nowopowstających zautonomizowanych pojazdach.