

INFORMACJA O PROPONOWANEJ DO OTWARCIA ROZPRAWIE DOKTORSKIEJ

Temat: Scentralizowany system informatyczny do wspomaganie kierowania pojazdem

Doktorant: mgr inż. Damian Petrecki

Promotor: prof. dr hab. inż. Jerzy Józefczyk

Uzasadnienie podjęcia tematu

Problem wspomaganie kierowcy samochodu jest prawie tak stary, jak sama motoryzacja. Wdrożone do tej pory systemy wspomagające bazują na rozwiązaniach mechanicznych, hydraulicznych lub elektronicznych, z których większość z czasem była wspomagana zdobyczami informatyki. Przykładem jest tu podstawowy system mechaniczny rozróżniający promień skrętu przednich kół uzupełniony po wielu latach o sterowane elektronicznie tylne koła skrętne zarządzane algorytmem informatycznym [5]. Aktualnie doprowadziło to do sytuacji, w której samochód zawiera dziesiątki różnych systemów wspomagających [7], zbudowanych przez różnych poddostawców, których integracja jest problematyczna [6], a bezpieczeństwo informatyczne nie jest gwarantowane [4]. Doprowadza to do rosnącej komplikacji pojazdów, rosnącej awaryjności, kosztów produkcji i serwisowania. Nie jest to jednak cena rosnącego bezpieczeństwa, komfortu i wydajności samochodów, ponieważ problemy te nie są rozpatrywane w całości. Zamiast tego poszczególne systemy rozwiązują pojedyncze problemy, jak np. utrzymanie pasa ruchu na autostradzie. Można co prawda zaobserwować nowy trend łączenia różnych funkcji samochodu w kontrolery wielodomenowe [8], jednak nie jest to rozwiązanie kompleksowe. Zamiast tego proponuje się rozwiązanie bazujące na pojedynczym komputerze agregującym wszystkie dane wejściowe i sterującym wszystkimi urządzeniami wykonawczymi [3]. Rozwiązanie to wymaga umotywowania badaniami, które potwierdzą zalety i zidentyfikują wady podejścia, na którym ono bazuje [1][2].

Cel rozprawy

Opracowanie i analiza scentralizowanego systemu informatycznego do wspomaganie kierowania pojazdem.

Metodyka badań

Badania oparte na dwóch podstawowych metodykach: symulacji i badaniu statystycznym. Przygotowanie danych do ostatecznej analizy będzie polegało na porównaniu w środowisku symulacyjnym nowego rozwiązania z rozwiązaniem referencyjnym, opartym o istniejące techniki. Ze względu na duży wpływ czynnika ludzkiego na potencjalne wyniki, konieczne jest przeprowadzenie badań statystycznych z różnymi operatorami systemu (kierowcami).

Zakres rozprawy

1. Zdefiniowanie założeń systemu
2. Zdefiniowanie i opisanie obiektu podejmowania decyzji
3. Zaproponowanie koncepcji działania sterownika

4. Wyspecyfikowanie zadań sterownika
5. Wyspecyfikowanie podzadań i zależności pomiędzy nimi
6. Zdefiniowanie danych wejściowych, wyjściowych i wewnętrznych
7. Wyznaczenie algorytmu sterowania pojazdem
8. Pozyskanie modelu pojazdu
9. Implementacja algorytmu
10. Implementacja rozwiązania referencyjnego bazującego na istniejących systemach wspomagania kierowania pojazdem
11. Pozyskanie symulatora
12. Zaprojektowanie trasy testowej
13. Przeprowadzenie badań statystycznych w symulowanym środowisku
14. Analiza wyników

Uzyskane wyniki

Zdefiniowano założenia systemu, opisano w sposób formalny obiekt podejmowania decyzji oraz algorytm i jego interfejsy. Zaproponowano podział algorytmu na zadania i podzadania, wyspecyfikowano ich interfejsy, wyzwalacze oraz zależności pomiędzy nimi. Przeprowadzono próbę działania algorytmu w wersji uproszczonej – w bardzo prostych warunkach, bez zachowania rygoru czasu rzeczywistego, bez modelu pojazdu oraz z ręczną integracją poszczególnych elementów składowych. Osiągnięto zadowalające wyniki. Zaprojektowano zarys badań symulacyjnych oraz podjęto pierwsze kroki konieczne do uzyskania środowiska, w którym można przeprowadzać dalsze prace.

Literatura

1. Petrecki Damian, A New Method for Asynchronous Mapping, Localization and Control of Vehicles. W: „Systems Management” by Giappichelli-Routledge. 2017, nr 1
2. Petrecki Damian, Józefczyk Jerzy, A New Method for Asynchronous Mapping, Localization and Control of Vehicles. W: Systems Management, nr 1: Giappichelli-Routledge. 2017
3. Petrecki Damian, Józwiak Ireneusz, Gruber Jacek: Propozycja wykorzystania scentralizowanego systemu informatycznego w samochodach. W: Zeszyty Naukowe - Politechnika Śląska. Organizacja i Zarządzanie. 2014, z. 68, s. 367-376.
4. Petrecki Damian: Zagadnienia bezpieczeństwa magistrali CAN w motoryzacji. Referat na konferencji „Strategie w podejmowaniu decyzji w warunkach konfliktu i współpracy”, Ustroń 20-21 czerwca 2013
5. Sano, S., Furukawa, Y., and Shiraishi, S., Four Wheel Steering System with Rear Wheel Steer Angle Controlled as a Function of Steering Wheel Angle, W: SAE Technical Paper 860625, 1986
6. Bullis, K., 2014. Why Your Car Won't Get Remote Software Updates Anytime Soon [Online] <https://www.technologyreview.com/s/524791/why-your-car-wont-get-remote-software-updates-anytime-soon/> [Dostęp 15.05.2017].
7. Broggi A., Zelinsky A., Parent M., Thorpe C.E. Intelligent vehicles, W: *Springer Handbook of Robotics*, eds. Bruno Siciliano, Oussama Khatib, r. 51, ss. 1175-1198. Springer Berlin Heidelberg, Maj 2008
8. Delphi, 2015. *Delphi Multi-domain Controller*. [Online] <http://delphi.com/docs/default-source/newsroom-documents/safe/multi-domain-controller-ces-2015-product-sheet.pdf> [Dostęp 15.05.2017].