

Model sterownika poduszki gazowej o regulowanym stopniu napełnienia

Artur Borek

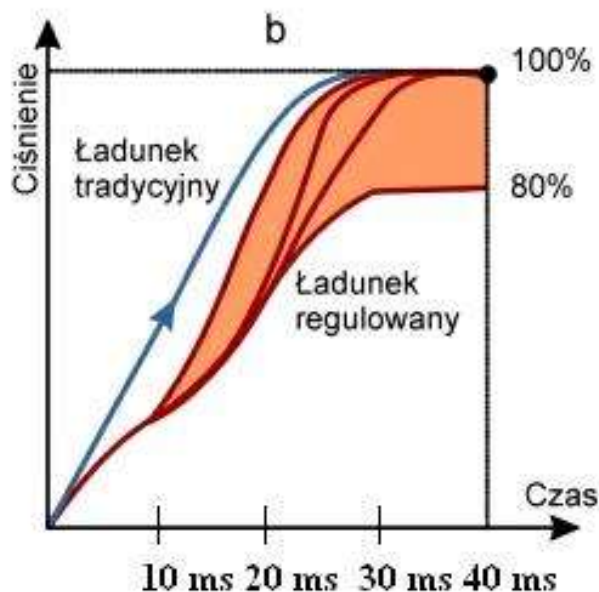
Streszczenie

W artykule omówiony został model sterownika regulowanej poduszki powietrznej opracowany w programie fuzzyTECH. Zadaniem opracowanego układu jest sterowanie wielkością napełnienia poduszki powietrznej pojazdu samochodowego w zależności od wzrostu i masy kierującego oraz od opóźnienia pojazdu w momencie zaistnienia warunków niezbędnych do uruchomienia układu.

Słowa kluczowe: poduszka powietrzna, logika rozmyta, regulowany system napełniania.

Wstęp

Wraz ze wzrostem wykorzystania poduszek powietrznych w pojazdach samochodowych zauważono problem z odpowiednim dopasowaniem napełnienia poduszki w zależności od masy i wzrostu osoby chronionej podczas zdarzenia drogowego. Został również zauważony problem niestandardowej czyli niezgodnej z założeniami projektanta układu pozycji osób znajdujących się w pojeździe samochodowym, będącej nietypową ze względu na charakterystykę antropometryczną. W związku z powyższym zaczęto stosować poduszki powietrzne zawierające dwa ładunki napełniające, uruchamiane w różnym czasie od zaistnienia warunków odpowiednich do uruchomienia układu poduszki powietrznej [2].



Rys. 1. Charakterystyka napełnienia poduszki o regulowanym stopniu napełnienia [4]

1. Struktura systemu

Budowa systemu została ograniczona jedynie do badanych zależności mających bezpośredni wpływ na ochronę znajdującego się w przedziale pasażerskim kierującego lub pasażera.

Struktura systemu określa przepływ wnioskowania logiki rozmytej od zmiennych wejściowych do zmiennych wyjściowych. Rozmywanie w interfejsie wejściowym przekształca sygnał analogowy na rozmyte wartości. Rozmyte wnioskowanie odbywa się w blokach, które zawierają zbiór rozmytych reguł lingwistycznych. Wyjście z bloków reguły są nazywane zmiennymi lingwistycznymi. Defuzyfikacja nazywana wyostrzeniem następuje w interfejsie wyjściowym przekształcając zbiór rozmyty na sygnał analogowy.

W następujący sposób zostały zdefiniowane zmienne lingwistyczne i funkcję przynależności. Lingwistyczne zmienne zostały użyte do przetłumaczenia wartości rzeczywistych na wartości lingwistyczne. Możliwe wartości zmiennej językowej nie są liczbami, ale tak zwaną zmienną lingwistyczną.

Na poniższym rysunku (Rys.2.) przedstawiono strukturę systemu rozmytego to znaczy interfejsy wejściowych, blok reguły i interfejsy wyjściowe. Linie pomiędzy blokami symbolizują przepływ danych.

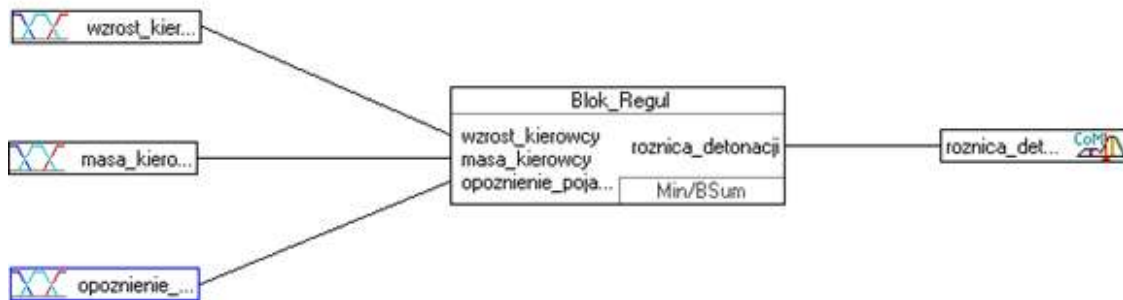
Do opisanie zmiennych wejściowych lingwistycznych zastosowano zgodnie z zapisem w tabeli nr 1 zmienne nazwaną masa_kierowcy, opoznienie_pojazdu, wzrost_kierowcy opisującą zakres mierzonych parametry pojazdu i chronionej osoby. W tabeli nr 2 zostały zebrane zmienne grupy wyjściowej opisujące czas opóźnienia pomiędzy aktywacją pierwszego ładunku a drugiego decydującego o wielkości napełnienia poduszki gazowej.

2. Blok reguły zastosowany w modelu

Regulowany stopień napełnienia poduszki powietrznej uzyskano dzięki zróżnicowaniu czasu napełnienia poduszki powyższe zależności można opisać za pomocą szeregu reguł w postaci:

JEŻELI (stan układu) TO (działanie)

Sterownik poduszki powietrznej



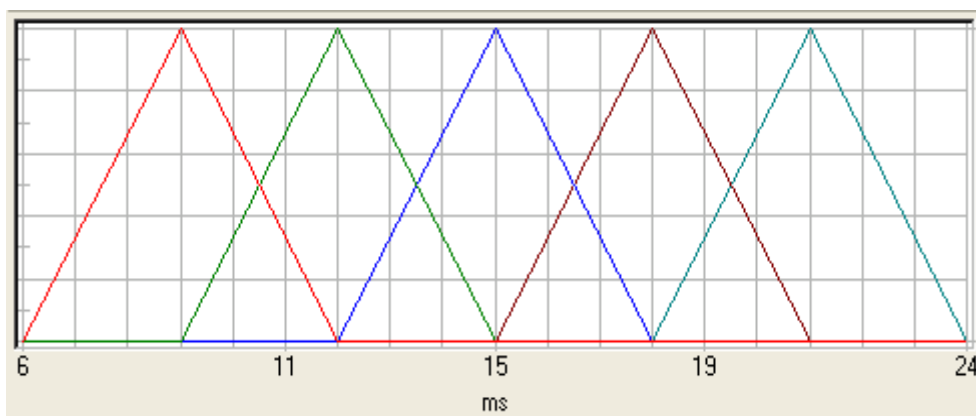
Rys. 2. Struktura Systemu rozmytego

Tab. 1. Zmienne grupy wejściowej

Lp.	nazwa zmiennej	Typ	Jednostka	Min	Max	domyślna	Nazwa
1	masa_kierowcy		kg	50	200	75	Maly sredni duzy
2	opoznienie_pojazdu		ms	20	400	20	bardzo_male male srednie duze bardzo_duze
3	wzrost_kierowcy		Cm	140	200	170	niski sredni wysoki

Tab. 2. Zmienne grupy wyjściowej

Lp.	Nazwa zmiennej	Typ	Jednostka	Min	Max	domyślna	Nazwa
4.	roznica_detonacji		ms	6	24	15	bardzo_mala mala srednia duza bardzo_duza



Rys. 1. Funkcja przynależności "roznica_detonacji"

Przy czym zarówno "stan układu" jak i adekwatne "działanie" podejmowane przez sterownik wykonywane są w sposób nieprecyzyjny, za pomocą określeń typu: mała, średnia, duża, itp. Takie nieprecyzyjne określenia można formalnie wyrazić w postaci zbiorów rozmytych, a wnioskowanie w oparciu o zbiór powyższych reguł przeprowadzić zgodnie z zasadami logiki rozmytej, tworząc w ten sposób regulator rozmyty.

2. Podsumowanie

Znając zależności według jakich powinien być zbudowany układ regulacji napełnienia poduszki gazowej można zbudować model sterownik oparty na logice rozmytej. Analizowany model sterownika pozwala dopasować napełnienie poduszki do indywidualnych cech użytkownika pojazdu, co w konsekwencji może ograniczyć skutki obrażeń spowodowane paradoksalnie przez przedmiotowy system bezpieczeństwa biernego.

Bibliografia

1. Dolny A., Gierczycka-Zbrożek D., Jaśkiewicz K.: Zagrożenia związane z działaniem po-duszki powietrznej w przypadku niestandardowej pozycji kierowcy samochodu osobowego. *Autobusy Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe* 6/2010, Instytut Naukowo-Wydawniczy "SPATIUM", Radom, 2010.
2. Rokosch U., Gajda D.: *Poduszki gazowe i napinacze pasów*. WKŁ, Warszawa 2003.
3. FuzzyTECH Help – plik pomocy do programu FuzzyTECH.
4. www.airbag.com.pl/systemy/artukul.htm

Model for control systems of flexible stage airbag

Abstract

This paper presents the model for control system of flexible stage airbag developed in the fuzzyTECH. The purpose of the system is developed to control the fill volume of the air bag depending on the vehicle size and weight of the driver and the vehicle deceleration at the time of the conditions necessary to run the system.

Key words: airbag, fuzzy logic, flexible stage.

Autor:

Mgr inż. **Artur Borek** – Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu oddział w Szczecinie, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie