

ІНТЕЛЕКТУАЛІЗАЦІЯ ПІДВІСКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРАНСПОРТНОГО ПОРТАЛУ

М. В. Сіндєєв, аспірант, ХНАДУ

Анотація. В статті запропоновано метод взаємодії інтелектуальних датчиків транспортного засобу з транспортним порталом, що зберігає та централізовано оброблює інформацію з усіх автомобілів, що зареєстровані на цьому порталі. Транспортний портал виступає головним сервером та передає інформацію щодо дорожньої ситуації до кожного учасника дорожнього руху.

Ключові слова: підвіска, транспортний портал, відеокамера, датчик, бортовий комп'ютер, інтелектуальна система.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ПОДВЕСКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТРАНСПОРТНОГО ПОРТАЛА

М. В. Синдеев, аспирант, ХНАДУ

Аннотация. В статье предложен метод взаимодействия интеллектуальных датчиков транспортного средства с транспортным порталом, который хранит и централизованно обрабатывает информацию со всех автомобилей, зарегистрированных на этом портале. Транспортный портал выступает главным сервером и передает информацию о дорожной ситуации к каждому участнику дорожного движения.

Ключевые слова: подвеска, транспортный портал, видеокамера, датчик, бортовой компьютер, интеллектуальная система.

INTELLECTUALIZATION SUSPENSION OF THE VEHICLE BY TRANSPORT PORTAL

M. V. Sindyeyev, postgraduate, KhNAHU

Annotation. This paper proposes a method of interaction of intelligent sensors of the vehicle with the transport portal that stores and processes data centrally from all vehicles registered on this portal. Transport portal is the main server and transmits traffic information to each participant of the road.

Keywords: suspension, transport portal, video camera, sensor, board computer, intelligent system.

Вступ

Сучасний автомобіль, це високотехнологічна складна система, яка взаємодіє з дорогою та іншими учасниками дорожнього руху. В теперішній час на перше місце виходить безпека і комфорт дорожнього руху. Для забезпечення цих критеріїв розробляються нові системи. Однією з таких систем є інтелектуаль-

на підвіска автомобіля, здатна змінювати жорсткість залежно від якості дорожнього полотна. Але у цієї підвіски є ряд недоліків, наприклад, жорсткість регулюється або в ручному або в напівавтоматичному режимі.

Основою будь-якої підвіски є амортизатор, саме він, головним чином, пом'якшує вплив нерівностей дорожнього полотна на поло-

ження кузова автомобіля. Найбільш типовими функціями амортизатора є протидія осіданню автомобіля при різких прискореннях і перемиканнях передач, «пірнаннях» при різкому гальмуванні, крену при різких поворотах. Зміна розмірів пропускного отвору амортизатора виконується частіше за допомогою електродвигуна або соленоїда, а в деяких випадках – електродвигуном соленоїда.

Аналіз публікацій

В сучасних автомобілях використовується безліч датчиків, які оцінюють навколишнє середовище навколо транспортного засобу. Вони дозволяють підвищити керованість автомобіля та підвищують безпеку дорожнього руху. Загальна схема взаємодії датчиків, які підносяться до підвіски наведено на рисунку 1 [1]. Всі ці датчики підключені до головного комп'ютера автомобіля, який аналізує їх показники в реальному часі та приймає рішення о корегуванні тих чи інших параметрів підвіски.

Слід окремо виділити такий датчик, як відеокамера. Зазвичай його використовують як датчик, який допомагає водію транспортного засобу в контролі ситуації на дорозі. Наприклад, відеокамера встановлюється на задній частині автомобіля і при вмиканні задньої передачі виводиться зображення на екран, що встановлений в салоні автомобіля. Таким чином, при русі назад, водій може оцінювати ситуацію, яка складається за транспортним засобом. Також, камера встановлюється за дзеркалом заднього огляду водія і об'єктивом захоплює простір попереду автомобіля [2].

Мета і постановка задачі

За мету поставимо удосконалення наявних механізмів регулювання висоти кузова і жорсткості підвіски для збільшення комфорту і безпеки дорожнього руху, тобто максимально автоматизувати регулювання висоти кузова і жорсткості підвіски на основі електронних компонентів автомобіля.

Інтелектуалізація підвіски транспортного засобу з використанням транспортного порталу

Дані з камери поступають до електронного блоку управління, де проводиться їх обробка.

Бортовий комп'ютер за допомогою використання гібридних нейро-фазі мережей визначає на зображенні наявність нерівностей на дорожньому покритті, визначається їх тип («дорожній поліцейський», вибоїна, зміна якості дорожнього полотна), глибина, висота і ширина нерівності [3,4], знаків дорожнього руху та інших відомостей відносно навколишньої ситуації автомобіля.

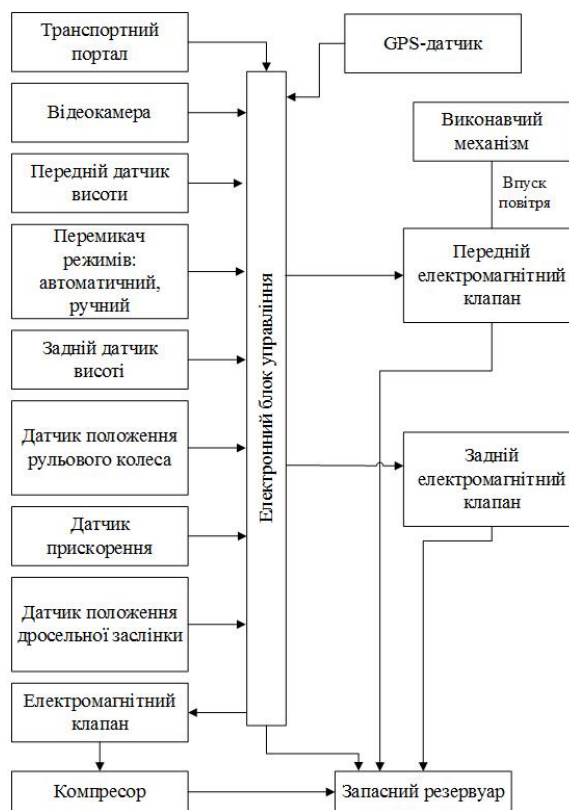


Рис. 1. Загальна схема датчиків підвіски автомобіля

Ці дані, до яких додана інформація з GPS-датчика, передаються на головний сервер транспортного порталу. Таким чином на транспортному порталі знаходяться актуальні дані про стан дорожнього покриття з координатами та типом нерівностей на дорозі.

Також, електронний блок управління отримує дані з транспортного порталу, порівнює з даними з датчиків та за необхідністю відправляє скореговані дані на транспортний портал. Таким чином створюється система з багатьох автомобілів, які збирають дані, що централізовано зберігаються на транспортному порталі та розповсюджуються між учасниками цієї системи, що дозволяє підвищити комфорт водіїв, пасажирів та підвищити безпеку руху транспортних засобів [5-10].

Володіння цими даними дозволяє покращити систему управління підвіскою, завдяки відомостям про нерівності на дорозі. Корегування жорсткості підвіски виконується наступним чином. При русі транспортного засобу блок управління запрошує дані про місце знаходження транспортного засобу, який зареєстрований в базі даних. Додатково з головного сервера зчитуються координати вибоїн, поворотів або перехресть, які відомі транспортному порталу та передаються у вигляді параметрів на пристрій зчитування даних. Модуль відстеження місцезнаходження робить запит у реальному часі до передатчика місцезнаходження. У відповідь приходить сигнал, який дозволяє визначити, необхідне коригування жорсткості амортизатора або ні. Якщо необхідно коригувати, то положення з передатчика місцезнаходження поступає інформація на пристрій зчитування скорегованих даних. Далі пристрій запрошує у головного сервера точні параметри, які необхідно скорегувати, після відповіді головного сервера звіряє їх з даними з датчиків і запускає процес корегування жорсткості амортизатора за допомогою переднього чи заднього електромагнітного клапана опускає чи підіймає колесо відносно дорожнього полотна таким чином, що корпус автомобіля відносно землі продовжує рухатись паралельно.

Запропонований спосіб дозволяє підвищити ефективність інтелектуальної системи управління підвіскою транспортного засобу за рахунок того, що бортовий комп'ютер завчасно отримує інформацію про вибоїни на дорозі, повороти, перехрестя тощо.

Таким чином на основі механізму адаптації та самонавчання в автоматичному режимі враховуються постійні зміни середовища руху ТЗ, оцінюються початкові характеристики і узагальнюється отримана інформація, а головне, забезпечується оптимальна та комфортна жорсткість підвіски.

Інтелектуалізації таких систем можна досягнути насамперед на основі багатошарових нейронних мереж (ШНМ) і методів еволюційного моделювання, зокрема генетичних алгоритмів (ГА), а також нечіткої логіки і гібридних нейро-фаззи архітектур, що відмічалось вище [4].

В основу ШНМ покладено принципи, які стали відомі з пізнань в галузі анатомії біо-

логічних нервових систем. Мережа нейронів, що утворює людський мозок, являє собою високоефективну, комплексну, нелінійну, істотно паралельну систему обробки інформації. Вона здатна організувати свої нейрони таким чином, щоб реалізувати керування рухом у багато разів швидше, ніж ці задачі будуть вирішені найсучаснішими комп'ютерами. У загальному випадку ШНМ – це машина, що моделює спосіб роботи мозку. Звичайно ШНМ реалізуються у вигляді електронних пристроїв або комп'ютерних програм. Серед багатьох можна виділити визначення ШНМ як адаптивної машини: ШНМ – істотно паралельно розподілений процесор, що має природну схильність до збереження досвідного знання і можливість надання його нам. Вона подібна із мозком у двох аспектах:

- 1) знання здобуваються мережею в процесі навчання;
- 2) для збереження знання використовуються сили міжнейронних з'єднань, які називаються також синаптичними вагами.

Процедура, що використовується для здійснення процесу навчання, називається алгоритмом навчання. Її функція складається в модифікації синаптичних ваг ШНМ певним чином так, щоб вона придбала необхідні властивості.

Зі сказаного вище стає зрозуміло, що ШНМ реалізують свою обчислювальну потужність завдяки двом основним своїм властивостям: істотно паралельно розподіленій структурі та здатності навчатися і узагальнювати отримані знання. Під властивістю узагальнення розуміється здатність ШНМ генерувати правильні виходи для вхідних сигналів, які не були ураховані в процесі навчання (тренування). Ці дві властивості роблять ШНМ системою переробки інформації, що вирішує складні багатомірні задачі, непосильні іншим технікам.

Про цілісність нейрокерування говорить те, що в ньому, завдяки описаним вище властивостям ШНМ, загальним для різних нелінійних динамічних об'єктів шляхом вирішуються задачі ідентифікації, синтезу систем керування, їхнього аналізу і апаратної реалізації. Результати, отримані із застосуванням ШНМ у рамках адаптивної постановки основної задачі теорії керування, легко можуть бути використані і класичними підходами.

У теперішній час найбільш кращими методами багатоекстремальної оптимізації є генетичні алгоритми, що реалізують постулати теорії еволюції і досвіду селекції рослин і тварин [4]. Стратегія пошуку оптимального рішення в генетичних алгоритмах спирається на гіпотезу селекції: чим вище пристосованість особини, тим вище ймовірність того, що у нащадків, отриманих з її участю, ознаки, що визначають пристосованість, будуть виражені ще сильніше. Алгоритм у процесі пошуку використовує кодування множини параметрів замість самих параметрів, тому він може ефективно застосовуватися для рішення задач дискретної оптимізації, визначених як на числових множинах, так і на кінцевих множинах довільної природи. ГА застосовуються при розробці програмного забезпечення, у системах штучного інтелекту, оптимізації, штучних нейронних мережах і в інших галузях знань. Слід зазначити, що з їхньою допомогою вирішуються задачі, для яких раніше використовувалися тільки нейронні мережі. У цьому випадку генетичні алгоритми виступають просто в ролі незалежного від нейронних мереж альтернативного методу, призначеного для вирішення тієї ж самої задачі. ГА часто використовуються разом з нейронними мережами. Вони можуть підтримувати нейронні мережі або, навпаки, обидва методи взаємодіють у рамках гібридної системи, призначеної для вирішення конкретної задачі. ГА також застосовуються разом з нечіткими системами.

Висновки

Запропонована система є енергоефективною і її можливо запровадити у виробництво за рівнем сучасних технологій. Вона дозволить підвищити безпеку та комфорт дорожнього руху. В перспективі такі системи можливо використовувати на безпілотних наземних транспортних засобів.

Публікація містить результати досліджень, проведених при грантовій підтримці Державного фонду фундаментальних досліджень за конкурсним проектом №Ф62/106-2015 від 30 жовтня 2015р. «Розроблення та впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій для мехатронних і навігаційних систем броньованих колісних та гусеничних

машин».

Література

1. Управление подвеской [Електронний ресурс]. – <http://awtoel.narod.ru/>. – Загл. с экрана.
2. Волков В. Г. Телевизионные системы для спецтехники [Текст] / В. Г. Волков // Спецтехника и связь. – 2010. – Вып. 2-3. – С. 2-17
3. Никонов О.Я. Интегрированные информационно-управляющие телематические системы транспортных средств / О.Я. Никонов, В.Н. Шуляков // Автомобильный транспорт: сборник научных трудов. – 2010. – № 27. – С. 83–87.
4. Методы робастного, нейро-нечёткого и адаптивного управления / под ред. Н.Д. Егупова. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 744 с.
5. Петрусь И. П. Технология «Общениа» дорожного транспорта [Текст] / И. П. Петрусь // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» – 2014. – Вып. 2.
6. Информационные технологии на автомобильном транспорте / Власов В.М., Николаев В.Б., Постолиит А.В., Приходько В.М. – М.: МАДИ (ГТУ), 2006. – 283 с.
7. Пржибил П. Телематика на транспорте / П. Пржибил, М. Свитек. – М.: МАДИ (ГТУ), 2003 – 540 с.
8. Алексієв В.О. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов – Харків: ХНАДУ, 2012. – 212 с.
9. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в структуры и процессы интеллектуальных транспортных систем / В.П. Волков, Ю.В. Волков, В.П. Матейчик, О.Я. Никонов. – Харків: ХНАДУ, 2013. – 400с.
10. Голобородько О.О. Мехатронні системи автомобільного транспорту / О.О. Голобородько, О.О. Коробочка. – Х.: ТОВ «СМІТ», 2006. – 300с.

Рецензент: О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., ХНАДУ.

Стаття надійшла до редакції 06.07.2016 р.