

УДК 629.3:004.3

РОЗРОБЛЕННЯ СТЕНДУ ДЛЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ АДАПТИВНОГО ГОЛОВНОГО СВІТЛА НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ. ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНА СИСТЕМА

О.Я. Ніконов, професор, д.т.н., В.О. Сильченко, асистент ХНАДУ

***Анотація.** Розроблено інформаційно-комунікаційну систему для експериментального стенду дослідження адаптивного головного світла наземних транспортних засобів. Розроблено програмні, технічні та апаратні рішення взаємодії блоку управління адаптивного головного світла з транспортним порталом.*

***Ключові слова:** інформаційно-комунікаційна система, адаптивний головний світ, транспортний засіб, мехатроніка, телематика, навігаційна система*

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ АДАПТИВНОГО ГОЛОВНОГО СВЕТА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ СИСТЕМА

О.Я. Никонов, профессор, д.т.н., В.О. Сильченко, асистент ХНАДУ

***Аннотация.** Разработана информационно-коммуникационная система для экспериментального стенда исследования адаптивного головного света наземных транспортных средств. Разработаны программные, технические и аппаратные решения взаимодействия блока управления адаптивного головного света с транспортным порталом.*

***Ключевые слова:** информационно-коммуникационная система, адаптивный головной свет, транспортное средство, мехатроника, телематика, навигационная система*

DEVELOPMENT OF THE STAND FOR EXPERIMENTAL RESEARCH ADAPTIVE FRONT LIGHT VEHICLES. INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM

O.J. Nikonov, professor, dr. eng. sc., V.O. Sylchenko, assistant KhNAHU

***Annotation.** Developed information and communication system for experimental research stand adaptive front light land vehicles. Developed software, hardware and technical decisions interaction control unit adaptive front light with the transport portal.*

***Keywords:** nformation and communication system, adaptive front lights, vehicle, mechatronics, telematics, navigation system*

Вступ

Ідею створення «розумних» фар намагалися втілити в реальність ще в далекому 1930р., коли компанія Cadillac випустила модель V16. Її відмінна риса полягала наявністю інноваційних фар, що повертаються одночасно за передніми колесами. У ті часи ця система мала безліч недоліків, справитися з якими

зуміла тільки сучасна електроніка [1-3]. Система адаптивного освітлення виходить за рамки традиційного ближнього і дальнього світла фар, тому що пропонує для конкретних умов руху свій режим освітлення. Системи адаптивного освітлення постійно удосконалюються: додаються нові функції, розширюються можливості наявних режимів освітлення. Перші системи адаптивного осві-

тлення забезпечували додаткове освітлення в поворотах, наприклад система активного головного світла від Volkswagen. Широкі можливості для регулювання світлового потоку відкрилися з використанням відеокамери. Система управління дальнім світлом дозволяє рухатися з включеним дальнім світлом постійно, при цьому, не засліплюючи інших водіїв [1-5].

Системи адаптивного освітлення у різних виробників мають одну загальну назву Adaptive Front lighting System, AFS. Виняток становить система BeamAtic від Valeo. Незважаючи на загальну назву функції систем можуть відрізнятися [6].

Аналіз досліджень та публікацій

Шляхи підвищення ефективності адаптивного головного світла ведуть до розроблення методів і алгоритмів синтезу таких систем з використанням інтелектуальних систем управління, новітніх інформаційних технологій, а також стохастичних характеристик зовнішніх збурень, що діють на об'єкт. Інтелектуалізації таких систем можна досягнути насамперед на основі багатшарових нейронних мереж і методів еволюційного моделювання, зокрема генетичних алгоритмів, методів глибокого навчання, а також нечіткої логіки і гібридних нейро-фаззі архітектур [7-15].

Мета та постановка задачі

Метою роботи є розроблення інформаційно-комунікаційної системи для експериментального стенду дослідження адаптивного головного світла наземних транспортних засобів; програмних, технічних та апаратних рішень взаємодії блоку управління адаптивного головного світла з транспортним порталом.

Для параметричного синтезу вищеописаних систем треба застосовувати інваріантні інтелектуальні системи зі змінною структурою на основі теорії глибоких штучних нейронних мереж.

Побудова інформаційно-комунікаційної системи для експериментального стенду дослідження адаптивного головного світла

Побудований стенд базується на діючому макеті адаптивної фари Hella (рис. 1,2). Да-

ний тип фар використовується на авто Mercedes-Benz (X164) GL 320 CDI 4-matic (рис. 3), GL 420 CDI 4-matic, GL 450 4-matic та GL 500 4-matic.



Рис. 1. Діючий макет адаптивної фари Hella



Рис. 2. Маркування фари

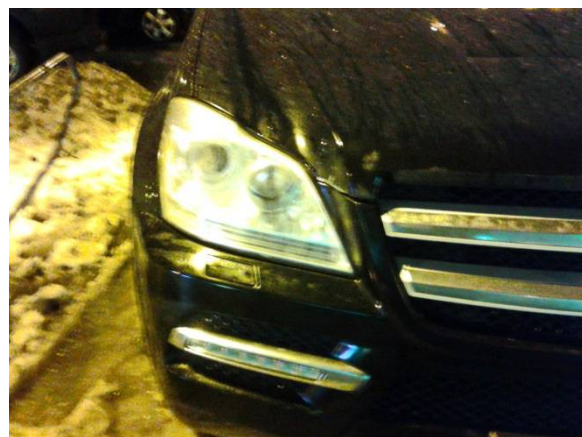


Рис. 3. Адаптивна фара Hella на автомобілі Mercedes-Benz GL 320 CDI 4-matic

Основні характеристики фари: кількість функцій лампи освітлення – 5; оснащення / обладнання – для автомобілів з адаптивними фарами; тип ламп – D2S / H7 PY21W W5W WY5W; тип освітлювального приладу – бі-ксенон FF галоген; номінальна напруга – 12В.

Використовуючи результати науково-дос-

лідних робіт №ДЗ/464-2011 «Розроблення та впровадження інформаційно-комунікаційної технології руху наземного транспорту великих міст» (2011-2012рр.) за замовленням Державного агентства з питань науки, інновацій та інформатизації України і «Розроблення та впровадження інтегрованих інтелектуальних автомобільних інформаційно-управляючих систем» (2015-2016рр.) за галузевим замовленням МОН України побудуємо інформаційно-комунікаційну систему для експериментального стенду дослідження адаптивного головного світла.

Розроблена інформаційно-комунікаційна система має можливість взаємодії із транспортним порталом за технологією мереж третього покоління 3G, які працюють на частотах дециметрового діапазону (близько 2 ГГц) та швидкість передачі даних становить понад 2 Мбіт/с. Такі мережі надають можливість організувати відеозв'язок, дивитись на мобільному телефоні фільми й телепрограми та ін. (рис. 4).



Рис. 4. Телекомунікаційне обладнання

Апаратна платформа бортового інформаційно-комунікаційного комплексу є гнучкою та може трансформуватися відповідно до компонентів, що мають сумісність із платформою Arduino. Базова плата Arduino складається з мікроконтролера Atmel ATmega328, а також елементів обв'язки для програмування та інтеграції з іншими пристроями. На платі присутній лінійний стабілізатор напруги +5В та +3,3В. Тактування здійснюється на частоті 16 МГц та підтримується кварцовим резонатором. У мікроконтролер записаний завантажувач (bootloader), тому зовнішній програматор не потрібен. Проведені випробування

довели працездатність та ефективність інформаційно-комунікаційної системи (рис. 5).

На концептуальному рівні усі плати програмуються через RS-232 (послідовне з'єднання), але реалізація даного способу виконана через залучення апаратного інтерфейсу USB.



Рис. 5. Випробування інформаційно-комунікаційної системи

Робочу версію транспортного порталу (з урахуванням попереднього тестування елементів програмних, технічних та апаратних рішень взаємодії бортового інформаційно-комунікаційного комплексу з транспортним порталом та результатів обчислювального експерименту з визначення інформаційних потоків та обсягу комп'ютерних ресурсів, необхідних для моніторингу транспортних ситуацій) було розгорнуто на сервері на базі двох процесорів Intel Xeon 3.00 GHz, 2 Гбайт оперативної пам'яті, двох жорстких дисків за технологією SCSI 73Gb у апаратному RAID-масиві. Завдяки експериментальним дослідженням при навантаженні серверу запитами користувачів визначено, що основним недоліком обраної архітектури був надто малий об'єм оперативної пам'яті, що є критичним у разі серверної віртуалізації. Тому для здійснення масштабування серверних ресурсів було придбано та введено до експериментальної дії сервер самостійної зборки української компанії (рис. 6) на базі процесору Quad-Core 3 ГГц INTEL Xeon QC E3-1240V2, материнської плати INTEL S1200BTLR, 4-ох модулів пам'яті Kingston 8Gb із загальним об'ємом 32Гбайт DDR3, 3-ох накопичувачів HDD 1Тбайт Seagate ES ST1000N 3, оптичного пристрою DVD-RW ASUS DRW-24B5ST та корпусу серверного 2U CSV UNI (400Вт)

(операційна система Debian Linux / Proxmox VE (застосування системи OpenVZ), віртуальні машини на базі TurnKey Linux).



Рис. 6. Сервер R-Line на базі INTEL Xeon E3

Висновки

Розроблено інформаційно-комунікаційну систему для експериментального стенду дослідження адаптивного головного світла наземних транспортних засобів. Розроблено програмні, технічні та апаратні рішення взаємодії блоку управління адаптивного головного світла з транспортним порталом.

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. Синергетичний автомобіль. Теорія і практика [Текст] : [монографія] / Бажинов О.В., Смирнов О.П., Серіков С.А., Дванденко В.Я.; Харк. нац. автомобільно-дорожній ун-т. – Х.: ХНАДУ, 2011. – 236 с.
2. Алексієв В.О. Мехатроніка, телематика, синергетика у транспортних додатках / В.О. Алексієв, О.П. Алексієв, О.Я. Ніконов – Харків: ХНАДУ, 2012. – 212 с.
3. Голобородько О.О. Мехатронні системи автомобільного транспорту / О.О. Голобородько, О.О. Коробочка. – Х.: ТОВ «СМІТ», 2006. – 300 с.
4. Кашканов А.А. Інформаційні комп'ютерні системи автомобільного транспорту: навчальний посібник / А.А. Кашканов, В.П. Кузель, О.Г. Грисяк. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 230 с.
5. Смирнов О.П. Применение искусственного интеллекта в транспортных системах / О.П. Смирнов, А.А. Тропина // Автомобіль і електроніка. Сучасні технології. – ХНАДУ. – Харків. – 2013. – №5. – С. 34-37.
6. Система адаптивного освітлення [Електронний ресурс]. – http://systemsauto.ru/electric/Adaptive_Front_lighting_System.html. – Загл. с екрана.
7. Хайкин С. Нейронные сети / С. Хайкин: пер с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
8. Терехов В.А. Нейросетевые системы управления / В.А. Терехов, Д.В. Ефимов, И.Ю. Тюкин. – М.: ИПРЖР, 2002. – 480 с.
9. Гостев В.И. Проектирование нечетких регуляторов для систем автоматического управления / В.И. Гостев. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
10. Ali H.K. Fuzzy Controller Design of Servo System / H.K. Ali // Asian Journal of Applied Science. – 2011. – P. 403–413.
11. Holland J. H. Adaptation in natural and artificial systems. An introductory analysis with application to biology, control, and artificial intelligence / Holland J. H. – London: Bradford book edition, 1994. – 211 p.
12. Hinton G.E. Reducing the dimensionality of data with neural networks / G.E. Hinton, R.R. Salakhutdinov // Science, 2006, 313(5786), P. 504-507.
13. Bergstra J. Random Search for Hyper-Parameter Optimization / J. Bergstra, Y. Bengio // Journal of Machine Learning Research, 2012, P. 281-305.
14. Stuhlsatz A. Feature extraction with deep neural networks by a generalized discriminant analysis / A. Stuhlsatz, J. Lippel, T. Zielke // IEEE Trans. Neural Networks Learning Syst., 2012, P. 596–608.
15. Hinton G.E. A practical guide to training restricted Boltzmann machines / G.E. Hinton // Neural networks: Tricks of the trade, 2nd ed., Springer, 2012, P. 599–619.

Рецензент: О.В. Бажинов, професор, д.т.н., ХНАДУ.