

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЯ¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет²Вінницький національний технічний університет**ВСТУП**

Сучасний автомобіль являє собою складний електротехнічний комплекс, в якому відбуваються процеси передачі та обробки інформації. Технологічна недосконалість елементної бази, яка використовується в автомобілі призводить до появи відмов, а отже до необхідності своєчасного діагностування при організації технічного обслуговування. Організація віддаленої діагностики та моніторингу всього електронного обладнання автомобіля в нашій країні поки що знаходиться в початковому стані.

Сервісне обслуговування в автоцентрах в даний час здійснюється на спеціальних діагностичних постах, де використовується досить складне і дороге діагностичне обладнання [1, 2]. Такий спосіб обслуговування призводить до появи черг та супутніх проблем. Вирішення цих проблем можливе шляхом створення нової технології сервісного обслуговування, сенс якої полягає в розробці комплексу дистанційної діагностики електронних систем автомобіля. Мультиагентні системи представляють радикальну концепцію, що відкриває еру мережних організацій з колективною взаємодією інтелектуальних роботів, пропонуючи зміну потужних централізованих систем повністю децентралізованими, у яких ієрархічна структура поступається місцем мережній організації [3, 4].

Концепція агентів, розроблена в рамках мультиагентних технологій і мультиагентних систем (MAS – Multi-agent system), передбачає наявність активності, тобто здатності комп'ютерної програми самостійно реагувати на зовнішні події і вибирати відповідні дії. Сьогодні агентні технології пропонують різні типи агентів, моделі їх поведінки і властивості, сімейство архітектур і бібліотеки компонентів, орієнтовані на сучасні вимоги [5].

Мета роботи: Визначити можливість застосування і адаптованість мультиагентного підходу в автомобільній галузі для надання послуги діагностування та організації обслуговування автомобіля.

В кінцевому підсумку слід зробити висновок, що до можливості контролю технічного стану транспортних засобів, яке дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів за допомогою мультиагентних технологій.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

В основі мультиагентного підходу, лежить поняття мобільного програмного агента, який являє собою комп'ютерну програму, або елемент штучного інтелекту. Однак джерела розвитку цього терміну лежать зовсім не в області високих технологій, поняття мобільного агента прийшло з людських відносин. Споконвічно агент був людиною, якій делегувалася частина повноважень як у виконанні конкретних функцій, так і в прийнятті рішень [6].

В цілому системи агентів можна представити з двох сторін: як агентів людей і як комп'ютерну технологію. У перших MAS агенти представляють людей, від імені й за дорученням яких вони взаємодіяли між собою (агенти покупця й продавця в мережі Інтернет) а саме, один агент одержував завдання, здійснював його декомпозицію й розподіляв завдання між іншими агентами, а далі одержував результат і ухвалював рішення. Однак на зміну цим системам швидко прийшли розподілені системи, у яких знання й ресурси розподілялися між агентами, але зберігався загальний орган командного керування, що ухвалює рішення в критичних або конфліктних ситуаціях. Подальшим кроком у цьому напрямку стала парадигма повністю децентралізованих систем, у яких керування відбувається тільки за рахунок локальних взаємодій між агентами. При цьому вузька функціональна орієнтація агента на рішення якоїсь однієї окремої частини «загального» завдання поступово стала поступатися місцем універсальній автономності. Прикладами таких децентралізованих організацій можуть служити колонії комах, наприклад, бджіл або мурах.

Програмні агенти не є абсолютно новим напрямком у науці та техніці. Їхніми попередниками можна вважати адаптивні системи, тобто системи, які вміють підлаштовуватися під ситуацію або обставини й принципово змінювати свою поведінку або характеристики для того, щоб забезпечити

вирішення поставлених перед ними завдань [7].

Однак у тих випадках, коли агент функціонує в складному зовнішньому середовищі, взаємодіючи при цьому з іншими агентами, така мультиагентна система є значно складнішою від просто адаптивної системи.

Складні системи часто розглядають як середовище дії агентів. З поняттям складних систем, як правило, пов'язані такі фундаментальні ідеї, які безпосередньо впливають на функціонування MAS [4]:

- у складних системах існують автономні об'єкти, які взаємодіють один з одним при виконанні своїх певних завдань;
- агенти повинні мати можливість реагувати на своє середовище й, можливо, змінювати свою поведінку на основі отриманої інформації;
- складні системи характеризуються своїми структурами, що виникають (логічно зв'язаними схемами, які формуються в результаті взаємодії між агентами);
- успішні системи з структурами, що виникають, часто існують на грані порядку й хаосу.

Основою мультиагентного підходу є концепція агентів в рамках MAS, яка припускає наявність активності, тобто здатності комп'ютерної програми самостійно реагувати на зовнішні події й вибирати відповідні дії. Сьогодні агентні технології пропонують різні типи агентів, моделі їх поведінки й властивості, сімейство архітектур і бібліотеки компонентів, орієнтовані на сучасні вимоги [8].

У цей час не існує єдиного постійного визначення агента. Агент – це апаратна або програмна сутність, здатна діяти в інтересах досягнення цілей, поставлених користувачем. Під агентом можна також розуміти самостійну програмну систему, що має можливість ухвалювати вплив із зовнішнього світу, визначати свою реакцію на цей вплив і здійснювати цю реакцію. У програмістському ж розумінні, агенти – об'єкти-програми, здатні діяти, «міркувати» і обмінюватися даними один з одним у мережі. Можна дати ще таке визначення агента: агенти – програмні об'єкти, які виконують якісь коригувальні дії, що попереджають і (тобто переслідують певні цілі) відповідно до завдань, делегованих людиною.

Проста програма відрізняється від агента тим, що не обтяжує себе цільовою поведінкою й аналізом досягнутих результатів. Тоді як агент, представляючи інтереси користувача, «зацікавлений» у тому, щоб завдання було виконано. У випадку невдачі або якогось збою він повинен повторити спробу пізніше, або мати про запас альтернативний варіант вирішення проблеми, що показує можливість застосування агентів при діагностуванні автомобіля. Агенти завжди формують список виконаних дій, результати тестування й верифікації й відсилають його в керуючу систему. Багато завдань агенти можуть виконувати й без використання методів штучного інтелекту, однак низка проблем без них просто не може бути вирішеною. На даний момент існують технології, які успішно застосовуються в різних спеціалізованих системах, агентах і MAS (рис. 1)



Рисунок 1 – Технології, які використовуються інтелектуальними агентами

На наш погляд найбільш повно суть поняття розумний (інтелектуальний) агент виражає таке визначення, агент – це самостійна програмна система, що має можливість ухвалювати вплив із зовнішнього світу, визначати свою реакцію на цей вплив і здійснювати цю реакцію, а також змінювати свою поведінку з часом, залежно від накопиченої інформації й отриманих з неї знань, що володіє мотивацією й здатна після делегування повноважень користувачем поставити себе на його місце. Що таке агент для автомобіля?

Це будь-яка система, підсистема чи елемент, який може надавати та приймати інформацію про стан системи в цілому. Агентом може бути і сам автомобіль в розрізі спілкування з собі подібним, спільнотою автомобілів з сервісною системою на відстані та ін.

У цей час існує безліч класифікацій агентів. Як відзначається [4], найбільш очевидними є критерії класифікації, пов'язані з полярними шкалами «природне-штучне» і «матеріальне-ідеальне». За першим критерієм, виділяються натуральні агенти (тварини, люди, групи організмів, колективи людей) і штучні агенти (роботи, колективи автоматів, складні комп'ютерні програми, транспортні засоби). В цій роботі розглядаємо тільки штучні агенти. За другим критерієм, усіх штучних агентів підрозділяються на:

- матеріальні, що фізично існують, і працюючі в реальному просторі (наприклад, автомобілі);

- віртуальні, що існують лише в програмному середовищі (віртуальному просторі).

Важливою підставою для класифікації служить наявність або відсутність у агентів характеристик навченості або адаптивності. У тих агентів, яких навчають, поведінка заснована на попередньому досвіді.

Найпоширенішою серед різних публікацій у цей час є така класифікація: інтелектуальний – стаціонарний – мобільний агент, хоча, у той же час, безліч джерел не проводять чіткої межі між поняттями інтелектуальний і мобільний агент [8]. Під інтелектуальним агентом розуміється агент, який має знання про себе й навколишній світ й поведінка якого визначається цими знаннями. Якщо простий об'єкт визначається як «дані + методи», то інтелектуальний агент – це вже «дані + методи + знання», причому методи в останньому випадку включають функції роботи з даними, знаннями, а також методи взаємодії з навколишнім середовищем і з іншими агентами. Стаціонарний агент виконується тільки на тій системі, на якій він був запущений. Мобільний агент не прив'язаний до системи, на якій він був запущений. Він має здатність переміщуватися з однієї системи в іншу, повністю зберігаючи свій стан.

Властивості агентів виникають із їхньої класифікації й групи, до якої відноситься конкретний агент. Найбільш повний обсяг властивостей мають інтелектуальні агенти. Інтелектуальні здатності дозволяють їм будувати віртуальні світи, працюючи в яких вони формують плани дій. Інтелектуальний агент повинен мати властивості, які представлені в табл. 1 [9].

Система, у якій декілька агентів можуть спілкуватися один з одним, передавати один одному деяку інформацію, взаємодіяти між собою, називається мультиагентна (MAS). Як відзначає В. Тарасов, багатоагентні системи зародилися на перетині теорії систем і розподіленого штучного інтелекту [10].

Будь-яка MAS складається з таких основних компонентів:

- безліч організаційних одиниць, у якій виділяються підмножина агентів і об'єктів;
- безліч завдань;
- середовище, тобто деякий простір, у якому існують агенти й об'єкти;
- безліч відносин між агентами;
- безліч дій агентів (наприклад, операцій над об'єктами).

В MAS завдання розподілені між агентами, кожний з яких розглядається як член групи або організації, як блоки керування в автомобілі. Розподіл завдань припускає призначення ролей кожному з членів групи, визначення ступеня його відповідальності й вимог до досвіду. Існування MAS у першу чергу має на увазі взаємодію агентів, яка являє собою встановлення двосторонніх динамічних відносин між агентами. При цьому воно є одночасно джерелом і продуктом деякої організації. Для визначення базових типів взаємодії агентів в MAS можна виділити такі критерії групування:

- сумісність цілей агентів;
- потреба в чужому досвіді (знаннях);
- спільне використання ресурсів.

Таблиця 1 – Властивості інтелектуального агента

Властивість	Опис
Автономність	Здатність функціонувати без втручання з боку свого власника й здійснювати контроль внутрішнього стану й своїх дій
Адаптивність	Агент має здатність навчатися
Здатність до міркувань	Агенти можуть мати часткові знання або механізми виводу, а також спеціалізуватися на конкретній предметній області
Колаборативність	Агент може взаємодіяти з іншими агентами декількома способами, відіграючи різні ролі
Мобільність	Здатність передачі коду агента з одного сервера на інший
Комунікативність	Агенти можуть спілкуватися з іншими агентами
Активність	Здатність генерувати цілі й діяти раціональним чином для їх досягнення
Реактивність	Адекватне сприйняття середовища й відповідні реакції на її зміни
Соціальна поведінка	Можливість взаємодії й комунікації з іншими агентами
Наявність переконань	Змінна частина базових знань, які можуть змінюватися в часі
Наявність бажань	Стан й/або ситуації, досягнення яких для агента важливі
Наявність мети	Сукупність станів, на досягнення яких спрямована поточна поведінка агента
Наявність намірів	Те, що агент повинен робити в силу своїх зобов'язань і/або бажань
Наявність базових знань	Знання агента про себе, навколишнє середовище, включаючи інших агентів, які не змінюються в рамках життєвого циклу агента
Наявність зобов'язань	Завдання, які бере на себе агент на прохання й/або за дорученням інших агентів

Кооперація – це основна форма організації взаємодії між агентами, що характеризується об'єднанням їх зусиль для досягнення спільної мети при одночасному поділі між ними функцій, ролей і обов'язків. Під координацією звичайно розуміється керування залежностями між діями. Комунікація між штучними агентами залежить від обраного протоколу, який являє собою безліч правил, що визначають, як синтезувати значимі й правильні повідомлення.

У деяких джерелах можна зустріти таку структуру типового агента (рис. 2) [11–14]. Входи є внутрішні параметри агента й дані про стан середовища. Виходи – параметри, що впливають на середовище, що інформують користувача (або програму, що виконує роль менеджера в системі) про стан середовища й ухвалені рішення. Вирішувач – процедура прийняття рішень. Вирішувач може бути досить простим алгоритмом або системою штучного інтелекту.

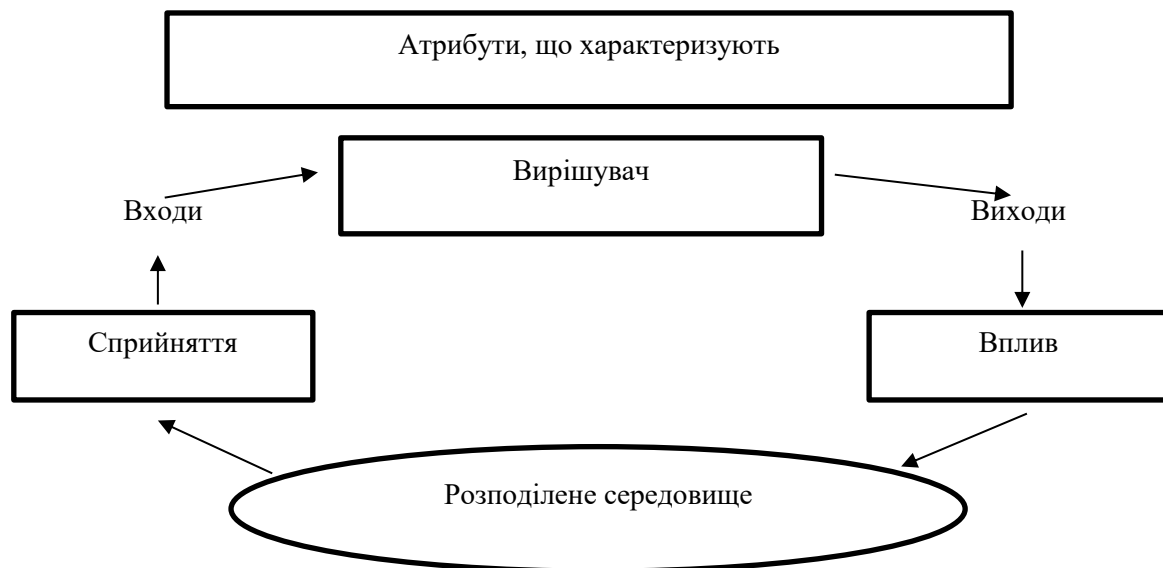


Рисунок 2 – Структура типового агента

Головна особливість інтерфейсу, форми й способів зображення інформації, які можуть надати агенти, полягає в тому, що вони виявляються персоніфікованими. Це досягається за рахунок того, що інтелектуальні агенти здатні до навчання. В одному випадку вони можуть цілеспрямовано анкетувати користувача, в іншому – агент одержує інформацію про звички користувача шляхом спостереження за його діями.

На рис. 3 показано, що проектування завжди починається з аналізу вимог, на основі яких будується модель ролей і взаємодій, а потім проектують агенти і їх взаємодії.

Для більш детального відображення основних моментів проектування можна виділити наростаючий і спадаючий підходи при проектуванні MAS.

Згідно з роботами В. Тарасова, загальна методологія наростаючого еволюційного проектування MAS може бути представлена ланцюгом: «середовище–функції MAS–ролі агентів–відносини між агентами–базові структури MAS–модифікації (.)...», де (.) означає можливість зміни кожної з ланок зазначеного ланцюга [5, 12]. Загальна методика наростаючого проектування MAS включає такі етапи:

- формулювання призначення (мети розробки) MAS;
- визначення основних і допоміжних функцій агентів у MAS;
- уточнення складу агентів і розподіл функцій між агентами. Вибір архітектур агентів;
- виділення базових взаємозв'язків (відносин) між агентами в MAS;
- визначення можливих дій (операцій) агентів;
- аналіз реальних поточних або передбачуваних змін зовнішнього середовища.

При проектуванні організацію можна розглядати як набір ролей, що перебувають між собою в певному відношенні, і які взаємодіють один з одним.

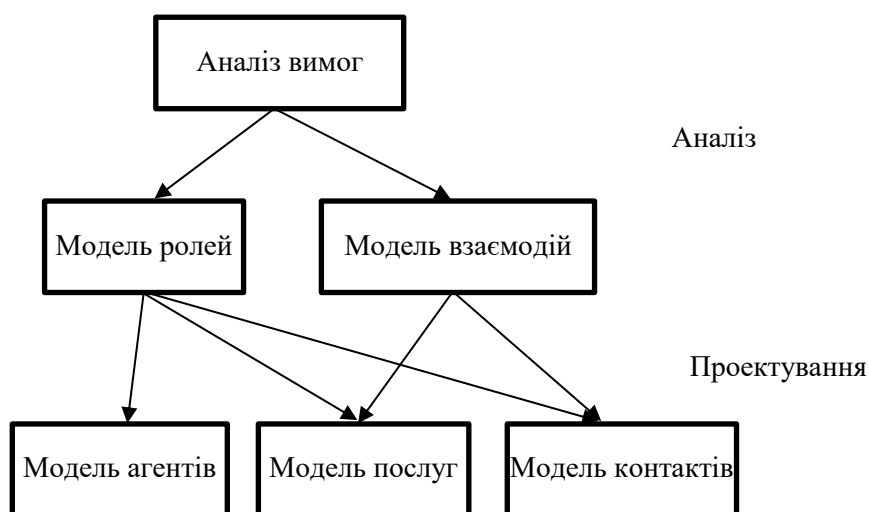


Рисунок 3 – Зв'язок між моделями в методології розробки MAS

Таким чином, методологія наростаючого проектування MAS вимагає попереднього завдання вихідних функцій (ролей агентів), визначення кола їх зобов'язань по відношенню одне до одного, формування вихідних структур, що розбудовуються, на основі виділених функцій і дослідження адекватності цих структур характеру розв'язуваних завдань у даних проблемних областях.

На відміну від наростаючого підходу, головна ідея спадного проектування полягає у визначенні загальних соціальних характеристик MAS за деяким набором критеріїв, побудові базових типів їх організацій з наступним визначенням вимог до архітектури агентів.

ВИСНОВКИ

Виходячи з розвитку електронних систем в сучасному автомобілі, кількості виконавчих елементів та різноманітних блоків керування, саме мультиагентна технологія як найкраще дає можливість виведення величезної кількості вимірюваних параметрів, яку ми можемо використати при виконанні ТО та Р автомобіля.

Дистанційний контроль технічного стану транспортних засобів, за допомогою MAS, дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів, скоротити час очікування на

обслуговування транспортного засобу, попередити більшу частину несправностей, які можуть виникати на дорозі і забезпечити виконання екологічних норм в масштабах регіону.

Мультиагентні системи, застосування яких у бізнесі одержало розвиток порівняно недавно як частина інтелектуальних інформаційних технологій, являють собою гнучкий інструмент для підвищення ефективності діагностування та контролю за транспортними засобами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. / Е.С. Кузнецов. – М. : Транспорт, 1990. – 272 с.
2. Волков Ю. В. Ретроспективный анализ и перспективы развития технической эксплуатации автомобилей / Ю. В. Волков // Вестник ХНАДУ. – 2015. – № 71. – С. 30–35.
3. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем. / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб. : Питер, 2000. – 384 с.
4. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. / M. Wooldridge. – Chichester : John Wiley & Sons, Inc., 2002. – 348 p.
5. Скобелев П. Холистический подход к созданию открытых мультиагентных систем / П. Скобелев // Труды III Международной конференции по проблемам управления и моделирования в сложных системах. – 2001. – С. 147–160.
6. Городецкий В. И. Многоагентные системы / В. И. Городецкий, М. С. Грушинский, А. В. Хабалов // Новости искусственного интеллекта. – 1997. – № 1. – С. 15–30.
7. Stone P. Multiagent Systems: A Survey from Machine Learning Perspective / P. Stone, M. Veloso ; School of Computer Science Carnegie Mellon University. – Pittsburg : December, 1997. – 34 p.
8. Bernon C. Adelfe: a methodology for adaptive multi-agent systems engineering / C. Bernon, M.-P. Gleizes, S. Peyruqueou, G. Picard. // Third International Workshop on Engineering Societies in the Agents World (ESAW-2002). – 2002. – V. 2577. – P. 156–169.
9. Грицунов О. В. Інформаційні системи та технології : навчальний посібник / О. В. Грицунов. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 222 с.
10. Тарасов В. Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте / В. Тарасов // Новости искусственного интеллекта. – 1998. – № 3. – С. 5 – 54.
11. Ивкушкин К. Мультиагентная система для решения задач логистики / К. Ивкушкин // Труды Седьмой национальной конференции по искусственному интеллекту с международным участием КИИ. – М. : Издательство физмат литературы, 2000. – Том 2. – С. 789 – 798.
12. Скобелев П. Виртуальные миры и интеллектуальные агенты для моделирования деятельности компании / П. Скобелев // Труды VI Национальной конференции по искусственному интеллекту. – 5 ноября 1998. – Том 2. – С. 714–719.
13. Визначення можливості використання експертних систем при обслуговуванні автомобілів / В. М. Павлено, В. П. Кужель, М. В. Горшкова [та ін.] // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту : матеріали X міжнародної науково-практичної конференції / Міністерство освіти і науки України, Вінницький національний технічний університет. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – С. 187–189.
14. Кужель В. П. До питання автоматизації визначення дальності видимості дорожніх об'єктів при проведенні автотехнічної експертизи ДТП / В. П. Кужель // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. – 2016. – №2 (77). – С. 136–142.

REFERENCES

1. Kuznetsov E. S. Upravlenie tehniczeskoy ekspluatatsiey avtomobiley. / E. S. Kuznetsov – M.: Transport, 1990. – 272 s.
2. Volkov Yu. V. Retrospektivnyiy analiz i perspektivy razvitiya tehniczeskoy ekspluatatsii avtomobiley / Yu.V. Volkov // Vestnik HNADU. – 2015. – #71. – S. 30 – 35.
3. Gavrilova T. A. Bazyi znaniy intellektualnyih sistem. / T.A. Gavrilova, V.F. Horoshevskiy – SPb.: Piter, 2000. – 384 s.
4. Wooldridge M. An Introduction to MultiAgent Systems. / M. Wooldridge – Chichester: John Wiley & Sons, Inc., 2002. – 348 p.

5. Skobelev P. Holisticheskiy podhod k sozdaniyu otkrytyih multiagentnyih sistem / P. Skobelev // Trudy III Mezhdunarodnoy konferentsii po problemam upravleniya i modelirovaniya v slozhnyih sistemah. – 2001. – S. 147 – 160.
6. Gorodetskiy V. I. Mnogoagentnyie sistemy / V. I. Gorodetskiy, M. S. Grushinskiy, A. V. Habalov // Novosti iskusstvennogo intellekta. – 1997. – #1. – S. 15 – 30.
7. Stone P. Multiagent Systems: A Survey from Machine Learning Perspective / P. Stone, M. Veloso – School of Computer Science Carnegie Mellon University – Pittsburg: December, 1997. – 34p.
8. Bernon C. Adelfe: a methodology for adaptive multi-agent systems engineering / C. Bernon, M.-P. Gleizes, S. Peyruqueou, and G. Picard. // Third International Workshop on Engineering Societies in the Agents World (ESAW-2002). – 2002. – v. 2577. – P. 156–169.
9. Gritsunov O. V. InformatsIynI sistemi ta tehnologIYi. Navchalniy posIbnik. / O. V. Gritsunov – H.: HNAMEG, 2010. – 222 s.
10. Tarasov V. Agentyi, mnogoagentnyie sistemy, virtualnyie soobschestva: strategicheskoe napravlenie v informatike i iskusstvennom intellekte / V. Tarasov // Novosti iskusstvennogo intellekta. – 1998. – #3. – S.5 – 54.
11. Ivkushkin K. Multiagentnaya sistema dlya resheniya zadach logistiki / K. Ivkushkin // Trudy Sedmoy natsionalnoy konferentsii po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnyim uchastiem KII. 27 oktyabrya 2000. – Tom 2. – S. 789 – 798.
12. Skobelev P. Virtualnyie miryi i intellektualnyie agentyi dlya modelirovaniya deyatelnosti kompanii / P. Skobelev // Trudy VI Natsionalnoy konferentsii po iskusstvennomu intellektu. – 5 noyabrya 1998. – Tom 2. – S. 714 – 719.
13. Pavlenko V.M. Vy`znachennya mozhl`vosti vy`kory`stannya ekspertny`x sy`stem pry` obslugovuvani avtomobiliv / Pavlenko V. M., Kuzhel` V. P., Gorshkova M. V., Pogodin Ya. K., Xanevs`ky`j P. V. // Materialy` X mizhnarodnoyi naukovu-prakty`chnoyi konferentsiyi «Suchasni tehnologiyi ta perspektyvy` rozvy`tku avtomobil`nogo transportu», 23–25 zhovtnya, 2017 r.: Zbirny`k naukovy`x pracz` / Ministerstvo osvity` i nauky` Ukrayiny`, Vinny`cz`ky`j nacional`ny`j texnichny`j universy`tet [ta insh.]. – Vinny`cyu: VNTU, 2017. – S. 187 – 189.
14. Kuzhel` V. P. Do py`tannya avtomaty`zatsiyi vy`znachennya dal`nosti vy`dy`mosti dorozhnix ob'yektiv pry` provedenni avtotexnichnoyi eksperty`zy` DTP / V. P. Kuzhel` // Visny`k Zhy`tomy`rs`kogo derzhavnogo tehnologichnogo universy`tetu. Seriya : Texnichni nauky`. №2 (77), 2016. – S. 136 – 142.

В. М. Павленко¹, В. П. Кушель²

ВИЗНАЧЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПІДХОДУ ПРИ ВИКОНАННІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ АВТОМОБІЛЯ

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Вінницький національний технічний університет

В статті розглянута концепція агентів, яку розроблено в рамках мультиагентних технологій і мультиагентних систем (MAS – Multi-agent system), що передбачає наявність активності, тобто здатності комп'ютерної програми самостійно реагувати на зовнішні події і вибирати відповідні дії. Виходячи з розвитку електронних систем в сучасному автомобілі, кількості виконавчих елементів та різноманітних блоків керування, саме мультиагентна технологія як найкраще дає можливість виведення величезної кількості вимірюваних параметрів, яку ми можемо використати при виконанні ТО та Р автомобіля.

Мета роботи: Визначити можливість застосування і адаптованість мультиагентного підходу в автомобільній галузі для надання послуги діагностування та організації обслуговування автомобіля.

Дистанційний контроль технічного стану транспортних засобів, за допомогою MAS, дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів, скоротити час очікування на обслуговування транспортного засобу, попередити більшу частину несправностей, які можуть виникати на дорозі і забезпечити виконання екологічних норм в масштабах регіону.

В кінцевому підсумку зроблений висновок щодо можливості контролю технічного стану транспортних засобів, що дозволить оптимізувати технічне регламентне обслуговування автомобілів за допомогою мультиагентних технологій.

Ключові слова: автомобіль, агент, мультиагентна система, інтелектуальний агент, критерій, методологія, технологія.

Павленко В'ячеслав Миколайович, кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, e-mail: vp.khadi@gmail.com

Кужель Володимир Петрович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kuzhel2017@gmail.com

V. Pavlenko¹, V. Kuzhel²

DETERMINATION POSSIBILITY OF INTRODUCING MULTI-AGENT APPROACH FOR CONDUCTING MAINTENANCE AND REPAIR CAR

¹Kharkiv National Automobile and Highway University

²Vinnitsa National Technical University

The article discusses the concept of agents, which is developed within the framework of multi-agent technologies and multi-agent systems (MAS - Multi-agent system), envisages the presence of activity, that is, the ability of the computer program to respond to external events independently and choose the appropriate actions. Based on the development of electronic systems in modern vehicles, the number of elements and performing various control units, namely how multiagent technology enables output vast number of measurable parameters that we can use when performing maintenance and R car.

Purpose: To determine the applicability and adaptability of the multi-agent approach, in the automotive industry for the provision of diagnostic service and vehicle maintenance organization.

Remote control technical condition of vehicles using MAS, will optimize the technical routine car maintenance, reduce waiting time for service of the vehicle to prevent most of the problems that may arise on the road and enforce environmental standards on the scale of the region.

Ultimately, it was concluded that the possibility of controlling the technical condition of vehicles, which would optimize the technical maintenance of vehicles with the help of multi-agent technologies.

Key words: car, agent, multiagent system, intelligent agent, criterion, methodology, technology.

Pavlenko Viacheslav, PhD., Associate Professor, Associate Professor of Technical operation and service of cars department, Kharkiv National Automobile and Highway University, e-mail: vp.khadi@gmail.com

Kuzhel Volodimir, PhD, Associate Professor, Associate Professor of Automobiles and transport management department, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsya, e-mail: kuzhel2017@gmail.com, kuzhel_v@vntu.edu.ua

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА АВТОМОБИЛЯ

¹Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,

²Винницкий национальный технический университет

В статье рассмотрена концепция агентов, разработанная в рамках мультиагентных технологий и мультиагентных систем (MAS – Multi-agent system), предусматривает наличие активности, то есть способности компьютерной программы самостоятельно реагировать на внешние события и выбирать соответствующие действия. Исходя из развития электронных систем в современном автомобиле, количества исполняющих элементов и различных блоков управления, именно мультиагентная технология дает возможность вывода огромного количества измеряемых параметров, которую мы можем использовать при выполнении ТО и Р автомобиля.

Цель работы: Определить возможность применения и адаптированности мультиагентного подхода в автомобильной отрасли для предоставления услуги диагностики и организации обслуживания автомобиля.

Дистанционный контроль технического состояния транспортных средств, с помощью MAS, позволит оптимизировать техническое регламентное обслуживание автомобилей, сократить время ожидания обслуживания транспортного средства, предотвратить большую часть неисправностей, которые могут возникать на дороге и обеспечить выполнение экологических норм в масштабах региона.

В конечном итоге сделан вывод, о возможности контроля технического состояния транспортных средств, которая позволит оптимизировать техническое регламентное обслуживание автомобилей с помощью мультиагентных технологий.

Ключевые слова: автомобиль, агент, мультиагентная система, интеллектуальный агент, критерий, методология, технология.

Павленко Вячеслав Николаевич, кандидат технических наук, доцент кафедры технической эксплуатации и сервиса автомобилей, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет, e-mail: vp.khadi@gmail.com

Кужель Владимир Петрович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобилей и транспортного менеджмента, Винницкий национальный технический университет, e-mail: kuzhel2017@gmail.com