

7. Український гідрометеорологічний центр. Автоматичні гідрологічні станції. URL: <http://hydro.meteo.gov.ua/#graph> (дата звернення: 04.11.2020).

УДК 004.89

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ У СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ТРАНСПОРТНИМИ ЗАСОБАМИ

В.В. Кривда¹, М.М. Єрісов², М.О. Максименко³

¹кандидат технічних наук, доцент, e-mail: krivda.v.v@nmu.one

²асистент, e-mail: erisov.m.m@nmu.one

³студент, e-mail: maksymenko.m.o@nmu.one

^{1,2,3}кафедра автомобілів та автомобільного господарства, НТУ «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

Анотація. У роботі визначено можливість застосування штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами. Основна мета застосування ШІ в цій галузі – підвищення ефективності та безпеки транспортного руху. Системи керування транспортними засобами, оснащені сучасними технологіями ШІ, можуть автоматизувати процеси керування та контролю за транспортним потоком, запобігати можливим аварійним ситуаціям, зменшувати час шляху для пасажирів та знижувати навантаження на навколишнє середовище.

Ключові слова: системи керування, штучний інтелект, транспортні засоби, автоматизація, безпека, ефективність, дані, аналіз, передбачення, керування транспортним потоком, інформація, час прибуття.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN VEHICLE CONTROL SYSTEMS

V.V. Krivda¹, M.M. Erisov², M.O. Maksimenko³

¹Ph.D., Associate Professor, e-mail: krivda.v.v@nmu.one

²Assistant, e-mail: erisov.m.m@nmu.one

³Student, e-mail: maksymenko.m.o@nmu.one

^{1,2,3}Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine

Abstract. The paper identifies the possibility of using artificial intelligence in vehicle control systems. The main purpose of using AI in this field is to increase the efficiency and safety of traffic. Vehicle control systems equipped with modern AI technologies can automate the processes of managing and controlling traffic flow, prevent possible emergency situations, reduce travel time for passengers, and reduce the burden on the environment.

Keywords: control systems, artificial intelligence, vehicles, automation, safety, efficiency, data, analysis, prediction, traffic management, information, arrival time.

Вступ. Завдяки аналізу великих обсягів даних, що збираються за допомогою датчиків та камер, системи керування транспортними засобами можуть передбачати небезпечні ситуації та реагувати на них автоматично. Застосування штучного інтелекту (ШІ) в системах керування транспортними засобами також може покращити керування транспортним потоком та забезпечити більш комфортне та безпечне пересування для пасажирів. Системи керування транспортними засобами, оснащені сучасними технологіями ШІ, можуть обробляти великі обсяги даних у реальному часі, надавати інформацію про транспортний потік, громадський транспорт, маршрути та час прибуття транспорту.

Штучний інтелект - це область інформатики, в якій ефективно моделюються інтелектуальні процеси мозку, на відміну від психології, нейрофізіології та біохімії, метою яких є вивчення мозку як такого, а також процесів, що відбуваються в ньому.

Системи керування транспортними засобами вже мають у своєму арсеналі деякі можливості, пов'язані із застосуванням штучного інтелекту. Однак, у майбутньому, розвиток технологій ШІ та безпілотних транспортних засобів може призвести до революційного перетворення цієї галузі.

Основна мета: висвітлити застосування штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами, тобто підвищення ефективності та безпеки транспортного руху. Опис застосування штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами з метою підвищення ефективності та безпеки транспортного руху.

Системи керування транспортними засобами, оснащені сучасними технологіями ШІ, можуть автоматизувати процеси керування та контролю за транспортним потоком, запобігати можливим аварійним ситуаціям, зменшувати час шляху для пасажирів та знижувати навантаження на навколишнє середовище.

Завдяки аналізу великих обсягів даних, що збираються за допомогою датчиків, камер та інших засобів моніторингу, системи керування транспортними засобами можуть передбачати небезпечні ситуації та реагувати на них автоматично. Також, за допомогою ШІ, можна оптимізувати маршрути та розклад руху транспортних засобів, що дозволить скоротити час у дорозі та покращити загальну продуктивність транспортної системи.

Крім того, застосування ШІ в системах керування транспортними засобами може значно покращити керування транспортним потоком та забезпечити більш комфортне та безпечне пересування для пасажирів. Системи керування транспортними засобами, оснащені сучасними технологіями ШІ, можуть обробляти великі обсяги даних у реальному часі, надавати інформа-

цію про транспортний потік, громадський транспорт, маршрути та час прибуття транспорту, що дозволить пасажиром більш ефективно планувати свої поїздки та уникати проблемних ділянок дороги.

Матеріал і результат досліджень. Одним із можливих застосувань штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами є автоматизація процесу керування транспортним потоком. Безпілотні транспортні засоби, оснащені сучасними системами ШІ, можуть співпрацювати один з одним та з центральною системою керування транспортним потоком, щоб оптимізувати рух на дорогах, уникаючи пробок та зменшуючи час шляху для пасажирів.

Іншим важливим застосуванням ШІ в системах керування транспортними засобами є передбачення технічного стану транспортних засобів. За допомогою аналізу даних сенсорів, встановлених на транспортних засобах, система ШІ може визначити ймовірність виникнення технічної несправності та запобігти можливій поломці до того, як вона відбудеться.

Ще одне важливе застосування ШІ в системах керування транспортними засобами – це аналіз поведінки водіїв. За допомогою нейромережових алгоритмів ШІ системи можуть аналізувати дані з камер, встановлених на дорогах, і передбачати можливі небезпечні ситуації, пов'язані з порушенням ПДР або інших правил дорожнього руху.

Загалом застосування штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами може значно підвищити ефективність та безпеку транспортного руху, знизити кількість аварій та забезпечити більш комфортне та екологічно чисте пересування пасажирів.

Потреба в існуючих системах ШІ та розробці нових визначається наступним:

1. Вимоги до роботи ЕОМ п'ятого (поточного) і наступних поколінь: зручність використання ЕОМ за рахунок реалізації голосової системи введення/виведення інформації; діалогова обробка інформації з використанням природних мов; можливість навчання, асоціативних побудов і логічних висновків; створення програмних засобів шляхом автоматизації синтезу програм за специфікаціями вихідних вимог природними мовами; висока адаптивність до застосувань і надійність в експлуатації; тощо.

2. Високий рівень автоматизації сучасного виробництва при великій кількості різних типів обладнання, нечіткість, неповнота і невизначеність великих обсягів оперативної інформації та інші фактори, що характеризують складні системи.

3. Обмеженість людських ресурсів або автономна робота обладнання.

4. Вирішення складних завдань, де традиційні методи неефективні або їх використання взагалі неможливо (прогностичні завдання, розпізнавання і персоналізація і т.д.).

5. Сучасні наукові дослідження в таких сферах, як когнітивна психологія, програмування емоцій, рефлексивне програмування та ін.

З двохтисячних років відбувся якісний прорив у машинному навчанні, який став Великим вибухом для штучного інтелекту. І сьогодні багатонейронні мережі допомагають нам фільтрувати і знаходити інформацію в інтернеті, обробляти фотографії, перекладати тексти. Однією з областей, де ШІ відкриває нові захоплюючі можливості, є автотранспорт.

Як штучні нейронні мережі змінять майбутнє вашого автомобіля?

Тема безпілотних апаратів надактуальна, і навколо них піднявся не менший ажіотаж, ніж в XIX - початку XX століття – навколо «безкінних возів». Спільнота сподівається на появу автомобіля, що здатний самостійно пересуватися у транспортному потоці. Але є і побоювання, що збільшиться кількість нещасних випадків, в тому числі і смертельних.

Безпілотні апарати активно розробляються впродовж останнього десятиліття, а подекуди навіть використовуються в тестовому режимі. До їх створення приєдналися гіганти автомобілебудування: BMW, Nissan, Honda, General Motors, Volkswagen, Audi, BMW і Volvo - і нові гравці на авторинку: Google, Tesla і безліч більш дрібних компаній. До масових продажів безпілотних автомобілів справа поки не дійшла. Автопілоти досягають прогресу, але вони все ще прагнуть досконалості. Тож, принаймні в найближчі п'ятьдесят років штучний інтелект навряд чи зможе замінити, або хоча б потіснити досвідченого водія.

Технічна реалізація «штучного водія» - не єдине завдання. Нейронним мережам в автомобілі доведеться подбати не тільки про дотримання швидкісного режиму, відключення на потрібних перехрестях і успішне паркування [1].

Безпека водіння

Вже сьогодні розумна електроніка здатна прокласти маршрут з урахуванням автозаторів і погодних умов, а також запропонувати альтернативні способи дістатися з точки А в точку Б. Навігатор покаже дорогу на дисплеї і підкаже голосом, де зробити поворот або знизити швидкість. Завдяки навігаційним програмам паперові атласи доріг і величезні карти міст стають рідкістю. Навігатор зручний у використанні, а також він допомагає зробити поїздку безпечною. Адже водієві не потрібно відволікатися, щоб перевірити карту незнайомого міста, або шукати на перехрестях знаки з назвами вулиць, щоб переконатися, що він не пропустив потрібний поворот.

За статистикою, понад 50% аварій на дорогах трапляється через те, що водій був неуважний або відволікався. Нейронні мережі автомобіля позбавлять водія необхідності виконувати дії, які відривають його від керування автомобілем. Наприклад, вони зможуть допомогти керувати маршрутом поїздки за допомогою голосової команди.

Але аварії трапляються навіть тоді, коли водій уважний і дотримується правил – на дорогах занадто багато факторів, що провокують аварійну ситуацію. В таких умовах зайва пара очей - або відеокамери - не завадять. Нейронна мережа, яка обробляє інформацію з камер автомобіля, зможе попереджати водія про пішоходів або інших автомобілях, що знаходяться в небезпечній близькості [1-3]. Цілком можливо, що в майбутньому нейронні мережі багатьох автомобілів і камери дорожнього руху зможуть обмінюватися даними через інтернет, і тоді ми отримаємо попередження про неадекватного водія задовго до того, як він з'явиться у безпосередній близькості.

Деякі виробники вже намагаються розробити ШІ, який працює із зображенням камери, спрямованої на водія. Така нейронна мережа буде знати власника в обличчя і не дозволить незнайомій людині сісти за кермо. Крім того, по міміці нейронна мережа зможе визначити, що людина втомилася або ось-ось дримає - і вчасно надати сигнал. А якщо аварії не уникнути, то по положенню голови розрахує, які подушки безпеки потрібно ввімкнути - це допоможе уникнути травм.

Ще одна область застосування нейронних мереж в автомобілі - контроль над внутрішніми системами.



Рис. 1. – Процес водіння ШІ

ШІ, підключений до датчиків і систем автомобіля, може виявити потенційні несправності задовго до того, як вони стануть реальними проблемами. Адже набагато дешевше пройти технічне обслуговування, ніж ремонтувати або замінювати деталі. Нейронна мережа зможе складати графіки профілактики, підказувати адресу найближчої автомайстерні і стежити за технічним обслуговуванням [3-5]. Журнали моніторингу всіх систем допоможуть механікам зрозуміти, що і з якої причини вийшло з ладу або знаходиться на межі виходу з ладу, а автовиробникам буде надано можливість підвищити якість комплектуючих і запчастин.

Майбутнє стає реальністю сьогодні. Нікого не здивуєш розумним навігатором, який прокладає найзручніший маршрут. Через кілька років легкові автомобілі на основі штучного інтелекту, безпілотні вантажівки, автобуси та таксі стануть звичним явищем, а наші подорожі будуть безпечнішими, легшими та комфортнішими, ніж будь-коли раніше рис.3.

В автомобілебудуванні сьогодні створено всі передумови для якісного прориву в області застосування штучного інтелекту. Йдеться про інтелектуальні системи допомоги на дорозі, або ADAS (Advanced Driver Assistance Systems). Наприклад, в Ізраїлі компанія Mobileye розробила програмно-апаратний комплекс. Його завдання - розпізнавати потенційно небезпечні ситуації на дорозі, попереджати про них водія і стежити за збереженням безпечної дистанції. Також і вітчизняний ринок є конкурентноспроможним. Українська компанія Luxoft випустила когнітивну технологію Automotive, яка багато в чому випереджає досягнення Mobileye. Безпосередньо в Києві українські програмісти розробляють найновітніші технології під загальною назвою Connected Mobility. Дана технологія відповідає за створення і реалізацію алгоритмів безпечного пересування, в тому числі і в екстремальних ситуаціях. Технології ADAS - це майбутнє автомобільної промисловості [4-6].

Звичайно, в розвитку штучного інтелекту є не тільки незаперечні переваги і переваги, але і серйозні ризики. У березні в США сталася смертельна аварія - водій автомобіля Tesla Model X, за кермом якого в момент трагедії перебував автопілот. Примітно, що саме глава Tesla Ілон Маск назвав штучний інтелект "найбільшим ризиком, з яким ми стикаємося, як цивілізація". Проте, головна небезпека - не збої, які неминучі в будь-якій техніці, а питання управління штучним інтелектом. Однак, у людей завжди є можливість керування, так звана «червона кнопка» – можливість відключення живлення штучного інтелекту.

Висновки. У статті описується, як аналіз великих обсягів даних, що збираються датчиками та камерами, дозволяє системам керування транспортними засобами прогнозувати небезпечні ситуації та автоматично на них ре-

агувати. Застосування штучного інтелекту в системах керування транспортними засобами також може покращити керування транспортним потоком та забезпечити більш комфортне та безпечне пересування для пасажирів. Системи керування транспортними засобами, оснащені сучасними технологіями ШІ, можуть обробляти великі обсяги даних у реальному часі, надавати інформацію про транспортний потік, громадський транспорт, маршрути та час прибуття транспорту.

Також у статті згадується, що штучний інтелект – це сфера інформатики, яка ефективно моделює інтелектуальні процеси мозку. Системи керування транспортними засобами вже мають деякі можливості, пов'язані із застосуванням штучного інтелекту. Однак у майбутньому розвиток технологій ШІ та безпілотних транспортних засобів може призвести до революційного перетворення цієї галузі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Штучний інтелект. Теорія і застій. - Луганськ: Від-во СЛУ ім. З. Даль, 2006. – 242 с.
2. Шодрон Л., Мейл Н. 1-й Одерський логічний формальний аналіз концепцій: від логічного програмування до теорії/ Зв'язування електронних артикулів в комп'ютерних та інформаційних науках. Том 3. 1998. No. 13. URL: <http://www.ep.liu.se/ea/cis/1998/013/> (дата звернення: 09.04.2023).
3. Ukrinform. Honda розробляє технологію автономного керування автомобілем зі штучним інтелектом. Укрінформ - актуальні новини України та світу. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3606901-honda-rozroblae-tehnologiu-avtonomnogo-keruvanna-avtomobilem-zi-stucnim-intelektom.html> (дата звернення: 09.04.2023).
4. Ganter, B. *Algorithmen zur formalen Begriffsanalyse*. В: Гантер Б. & Вілле Р. & Вольф К.Е. (ред.). *Beitrage zur Begriffsanalyse*. Mannheim/Wien/ Zurich, BIWissenschaftsverlag. – 1987. - P. 241-254.
5. Philips. Штучний інтелект | Philips. Philips. URL: <https://www.philips.ua/c-e/au/car-lights/automotive-articles/technology/artificial-intelligence-the-augmented-motorist.html> (дата звернення: 09.04.2023).
6. Економічна правда. Штучний інтелект для Mercedes-Benz: який софт українські ІТ-фахівці розробляють для Daimler. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2019/09/26/652001/> (дата звернення: 09.04.2023).