МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

СКОРОМНИЙ МИКИТА СЕРГІЙОВИЧ

УДК 004.6

РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

Галузь знань 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю
122 «Комп'ютерні науки та інформаційні технології»
122 - ДР.А - 401.21610422

Автореферат
дипломної роботи на здобуття освітньої кваліфікації
«бакалавр комп'ютерних наук та інформаційних технологій»

Миколаїв – 2020

Дипломна робота є рукопис.

Робота виконана в Чорноморському національному університеті імені Петра Могили Міністерства освіти і науки України на кафедрі Інтелектуальних інформаційних систем

Науковий керівник: кандидат технічних наук, доцент Донченко Михайло Васильович Чорноморський національний університет імені Петра Могили

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент Горбань Гліб Валентинович, Чорноморський національний університет імені Петра Могили, доцент кафедри інженерії програмного забезпечення

Захист відбудеться «25» червня 2020 р. о $9^{\underline{30}}$ год. на засіданні екзаменаційної комісії (ауд. 2-403) у Чорноморському національному університеті імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

З дипломною роботою можна ознайомитись в бібліотеці Чорноморського національного університету імені Петра Могили за адресою: 54003, м. Миколаїв, вул. 68-ми Десантників, 10.

Автореферат представлений «____» червня 2020 р.

Секретар
екзаменаційної комісії,
викладач кафедри ІІС М.О. Таранов

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Актуальність теми дипломної роботи полягає у тому, що зараз індустрія розвитку автомобілебудування лише набирає оберти, то в сферу авто з автоматичним керуванням вкладають дуже мало енергії, однак це могло б сприяти покращенню рівня життя для багатьох людей в світі.

Метою дипломної роботи є створення автоматизованої системи керування транспортним засобом за допомогою штучного інтелекту.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості застосування отриманої системи автоматизованого запису, а також якісного і простого використання в майбутніх прототипах.

Структура дипломної роботи. Пояснювальна записка до дипломної роботи складається із вступу, ___ розділів, висновків, додатків. Загальний обсяг роботи складає ____ сторінки, ___ рисунків, ____ таблиць та ____ посилань на літературні джерела.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Кожного дня, тисячі водіїв на дорогах всього світу потерпають у заторах, мають їхати у нічний час по своїм справам та витрачають роки свого життя фокусуючи усю увагу на дорозі та безпеці руху свого та пішоходів. Уявіть собі можливість людини під час подорожі на роботу, або по справам в інше місто, не витрачати цінний час на керування автомобілем, а наприклад, займатись важливими для неї справами. Багато людей використовують власне авто для більшого комфорту та мобільності, адже поїзд чи автобус підвезуть вас лише до найближчої доступної йому зупинки, а таксі коштує іноді занадто дорого для маленької поїздки. То що ж робити, ось і найважливіше питання?

Насправді багато світових лідерів які розуміють коштовність часу для людей, мають на меті боротьбу із цією проблемою. Ілон Маск, який є засновником компанії «Тесла» у США, вже на протязі 7 років розробляє проект автомобіля з автокеруванням, компанія «Вольво» вже понад 2 десятиліття є найбезпечнішою маркою авто у світі, започаткували системи захисту автомобілів від випадкових зіткнень. Всі ці компанії дуже ретельно стежать за розвитком цих напрямів, проте бувають іноді дуже не конкретні ситуації в яких губиться навіть досвідчений водій.

Тож якщо зараз індустрія розвитку автомобілебудування лише набирає оберти, то в сферу авто з автоматичним керуванням вкладають дуже мало енергії, однак це могло б сприяти покращенню рівня життя для багатьох людей в світі. Саме це допомогло би уникнути великої кількості проблем на дорозі.

Перший розділ.

Весь функціонал системи так чи інакше буде пов'язаний з системою керування автомобілем за допомогою штучного інтелекту. Починаючи з простого перегляду та пошуку, закінчуючи генерацією та пошуком, що буде базуватись давати змогу автомобілю знаходити індивідуальні рішення, які йому найкраще пасує, базуючись на його потребах. Як вже було описано у вступі, кожного дня, тисячі водіїв на дорогах всього світу потерпають у заторах, мають їхати у нічний час по своїм справам та витрачають роки свого життя фокусуючи усю увагу на дорозі та безпеці

руху свого та пішоходів. Уявіть собі можливість людини під час подорожі на роботу, або по справам в інше місто, не витрачати цінний час на керування автомобілем, а наприклад, займатись важливими для неї справами. Багато людей використовують власне авто для більшого комфорту та мобільності, адже поїзд чи автобус підвезуть вас лише до найближчої доступної йому зупинки, а таксі коштує іноді занадто дорого для маленької поїздки.

Таким чином, можна визначити основні сутності, які будуть фігурувати впродовж усієї роботи над проектом та складати найбільш значущу частину даних, якими оперує система. Базовим елементом є ***вибір***, який має досить багато стандартизованих моделей для запису та обробки значень, які розуміє більшість пристроїв, платформ та програмних продуктів. Серед таких моделей автомобілів наявні наступні, які користуються найбільшою популярністю та попитом:

1) Tesla model S - це американський бренд який є фаворитом на ринку електрокарів та найшвидшим електромобілем в світі, на протязі 4 років тестує програмне забезпечення для повністю автономного керування по маршруту;

2) Volvo XC40 Recharge – компанія вже на протязі 40 років є виробником найбезпечніших в світі автомобілів, а відтепер ще й намагається увійти у світ електрокарів. Це може означати лише одне, їх наміри мають зробити світ краще і легше;

3) Nissan Leaf – Кожному в світі виробнику автомобілів одного разу приходила ідея зробити електроавтомобіль та продавати його успішно, але саме успішність зупиняла багатьох, бо електромобіль це не дешево. Саме це змогла зробити компанія Nissan створивши один з найдешевших в світі електрокарів які мають багато функцій з більш дорогих моделей.

Насправді є ще приблизно 10 моделей, але описані 3 є найбільш популярними та використовуються щодня, залежно від ситуації та потреби. Дані моделі дають змогу створювати широкий рівень конкуренції та змагатися за допомогою приналежності до певних класів авто, та поєднанні у собі потрібних переваг для кожного хто їх обирає.

Основною властивістю такого автомобіля є влучність підібраних та поєднаних між собою функцій, за допомогою яких людина може використовувати даний автомобіль легше та навіть з користю.

Тобто, система буде працювати з такими абстрактними одиницями даних як ***об'єкти*** та ***дані***, що базується на отриманні інформації з різних датчиків на авто. На основі цих 2 одиниць і буде побудований основний функціонал і наявна більшість можливостей штучного інтелекту автомобіля.

Другий розділ.

В наш час сучасні методи розробки систем є дуже розвиненими, та поєднують в собі нові розробки із сталими та найкращими підходами які існують багато років у нашому житті. Через це кожна нова система все одно є схожою та притримує в собі концепції попередніх.

Метою системи називають її бажаний майбутній стан. Залежно від стадії пізнання об'єкта, етапу системного аналізу в цей термін вкладають різний зміст - від ідеальних устремлінь, виражають активну свідомість окремих осіб або соціальних систем, з конкретними цілями-результатів. У першому випадку можуть сформулюватися цілі, досягнення яких неможливо, але до яких можна безперервно наближатися. У другому - цілі повинні бути досяжними в межах певного інтервалу часу і формуються іноді навіть в термінах кінцевого продукту діяльності. Часто розрізняють суб'єктивні і об'єктивні цілі.

Суб'єктивна ціль - це суб'єктивний погляд дослідника (керівника, власника) на бажаний майбутній стан системи.

Об'єктивна ціль - це майбутній реальний стан системи, тобто стан, до якого буде переходити система при заданих зовнішніх умовах і керівних впливах.

Суб'єктивні і об'єктивні цілі системи в загальному випадку можуть відрізнятися. Зокрема, вони не збігаються, якщо система є погано дослідженою або якщо суб'єкт, який визначає цілі, недостатньо знайомі з закономірностями функціонування системи або ігнорує їх.

Структурою системи називають сукупність необхідних і достатніх для досягнення цілей відносин (зв 'язків) між її компонентами. При цьому в складних

системах структура відображає не всі елементи і зв'язки між ними, а тільки істотні, риси змінюються при поточному функціонуванні системи і забезпечують існування системи та її основних властивостей.

Структура характеризує організованість системи, стійку впорядкованість її елементів і зв ‘язків. Структурні зв'язки є відносно незалежними від елементів і можуть виступати як інваріант при переході від однієї системи до іншої, переносячи закономірності, виявлені і відображені в структурі однієї з них, на інші.

Структура системи характеризує внутрішню організацію, порядок і побудову системи, тобто структура - це сукупність елементів і співвідношення між ними.

Стан системи - це сукупність значень її параметрів (властивостей) в певний момент часу. Його визначають або через вхідні дії і вихідні сигнали (результати), або через макропараметри, макро властивості системи (тиск, швидкість, температура, статутний фонд і т.д.).

Якщо система здатна переходити з одного стану в інший, то кажуть, що вона має певну поведінку. Цим поняттям користуються, коли невідомі закономірності (правила) переходу з одного стану в інший. Тоді відзначають, що система має якусь поведінку, і з'ясовують його характер, механізми, алгоритми тощо.

Рівновага - це здатність системи за відсутності зовнішніх впливів, розбурхують (або при постійних діях), зберігати свою поведінку як завгодно довго.

Під стійкістю стану системи розуміють ситуацію, коли малим змінам зовнішніх впливів відповідають малі зміни вихідних параметрів системи або її властивостей.

Поняття розвитку, як і поняття рівноваги і стійкості, характеризує зміну стану системи в часі. Воно допомагає пояснити складні термодинамічні та інформаційні процеси в природі і суспільстві. Виділяють еволюційний і стрибкоподібний (революційний) розвиток. У першому випадку характеристики з часом змінюються повільно, структура системи залишається незмінною. У другому - спостерігаються різкі стрибкоподібні зміни окремих параметрів системи, можуть змінюватися її будова і характер зв ‘язків між компонентами.

Адаптацією називають процеси пристосування системи до зовнішнього середовища, в результаті яких підвищується ефективність її функціонування.

Ці процеси можуть супроводжуватися зміною структури і характеристик системи.

Функціонування системи задається її структурою, повністю визначає спосіб функціонування. З іншого боку, функціонування не визначає структуру однозначно.

Третій розділ.

Найкращим засобом для демонстрації системи є візуальне представлення її у симуляції яка має схожий сценарій майбутнього використання. Для цього нам потрібно зробити вибір у напрямку середи для розробки та мови на якій буде реалізовано нашу систему. Дуже важливим в нашій системі є підтримка, тож для реалізації ідеї правильним рішенням буде використати популярні на даний момент часу технологічні рішення щодо реалізації систем.

Середу для написання та демонстрації нашої системи ми виберемо популярну платформу для створення ігор та додатків Unity. Вона є дуже гнучкою, розвиненою та постійно підтримується.

Її переваги:

- Велика кількість спеціалістів в світі які здатні підтримувати будь який продукт на цьому рушію;
- Безкоштовна ліцензія для будь якого продукту який ми створимо;
- Мультиплатформеність.

Unity - більше, ніж рушій, це середовище для розробки комп'ютерних ігор та додатків, в якій об'єднані різні програмні засоби, що використовуються при створенні ПЗ - текстовий редактор, компілятор, відладчик і так далі. При цьому, завдяки зручності використання, Unity робить створення систем максимально простим і комфортним, а мультиплатформеність рушію дозволяє розробникам охопити якомога більшу кількість ігрових платформ і операційних систем.

В першу чергу, як ми вже згадували, рушій Unity3D дає можливість розробляти продукт, не вимагаючи для цього якихось особливих знань. Тут використовується об’єктно-орієнтований підхід, в рамках якого розробник створює об'єкти (наприклад, головного героя) і до них додає різні компоненти (наприклад, візуальне відображення персонажа і способи управління ним). Завдяки зручному Drag & Drop інтерфейсу і функціональним графічного редактора движок дозволяє малювати карти і розставляти об'єкти в реальному часі і відразу ж тестувати вийшов результат.

Третя сильна сторона Unity 3D - підтримка величезної кількості платформ, технологій, API. Створені на ньому ігри та додатки можна легко перенести між ОС Windows, Linux, OS X, Android, iOS, на консолі сімейств PlayStation, Xbox, Nintendo, на VR- і AR-пристрої. Unity підтримує DirectX і OpenGL, працює з усіма сучасними ефектами рендеринга, включаючи новітню технологію трасування променів в реальному часі.

Фізика твердих тіл, ragdoll і тканин, система Level of Detail, колізії між об'єктами, складні анімації - все це можна реалізувати силами движка. Стереотипна думка про те, що движок придатний тільки для невеликих інді-ігор і нездатний видавати красиву картинку, давно вже не актуально: досить подивитися технодемо ADAM, The Blacksmith і Book of the Dead від творців середовища Unity, щоб переконатися в її видатних здібностях.

Нарешті, Unity доступний безкоштовно, що відкриває перед незалежними розробниками двері в ігрову індустрію. Звичайно, існують обмеження: безкоштовна версія движка демонструє лого Unity перед запуском гри, а проект, створений з її допомогою, не повинен приносити розробнику більше $ 100 тисяч в рік. Втім, тарифи на підписку НЕ спустошать гаманці навіть починає команди: Про-версія коштує $ 125 на місяць, що не так вже й багато в порівнянні з іншими двигунами, причому базова версія містить рівно той же функціонал, що і професійна.

Четвертий розділ з охорони праці.

В спеціальному розділі з охорони праці було вивчено проблеми, пов'язані з забезпеченням здорових і безпечних умов, у яких відбувається праця людини – одне з найбільш важливих завдань у розробці нових технологій і систем виробництва. Дослідження й виявлення можливих причин виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, аварій, вибухів, пожеж, і розробка заходів і вимог, спрямованих на усунення цих причин дозволяють створити безпечні й сприятливі умови для праці людини. Комфортні й безпечні умови праці – один з основних факторів, який впливає на продуктивність і безпеку праці, здоров’я працівників.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

За час виконання дипломної роботи мені вдалося досягнути поставленої мети та цілей. А саме, розробити систему керування транспортним засобом за допомогою штучного інтелекту та створити додаток для її демонстрації. Реалізувати цю систему у життя та досягти певних цілей таких як:

1) Контроль швидкості руху;
2) Контроль смуги руху;
3) Контроль сліпих зон;
4) Відстеження маневрів інших автівок;
5) Безпека руху пішоходів;
6) Контроль дистанції.

Для досягнення мети було виконано наступний ряд завдань:

- були розглянуті та проаналізовані наявні аналоги, що допомогло більш чітко описати необхідний функціонал, а також позичити в них влучні рішення;

- розроблене технічне завдання для успішного проектування та подальшої розробки інформаційної системи;

- описані моделі та методи, що допомагають вирішити задачі інформаційної системи відносно керування транспортом за допомогою найпростішого ШІ;

- спроектована системи та сформовані вимоги відносно необхідного функціоналу, а також обрані правильні підходи до обробки даних;

- розроблена демонстраційна система за допомогою використання мови програмування C# та платформи Unity;

- Продемонстровані функціональні можливості системи.

Оскільки мета досягнута та виконані усі поставленні завдання, то дану дипломну роботу можна вважати успішно завершеною. Під час написання роботи були закріплені навички відносно проектування та розробки інформаційної системи, а також навички використання та реалізації необхідних моделей та методів для вирішення алгоритмічних задач.

АНОТАЦІЯ
до бакалаврської роботи

Тема: «Розробка системи автоматизованого управління автомобілем на базі штучного інтелекту»

Студент: Скоромний Микита Сергійович

Керівник: доцент, кандидат технічних наук Донченко Михайло Васильович

Дипломна робота присвячена розробці системи автоматизованого управління автомобілем на базі штучного інтелекту.

Об'єкт дослідження є штучний інтелект в керуванні транспортним засобом.

Предмет дослідження є система керування транспортними засобом за допомогою штучного інтелекту.

Метою дослідження є удосконалення процесу керування транспортними засобами без втручання людини за допомогою штучного інтелекту та створення системи для демонстрації цього процесу.

Дипломна робота складається з фахової частини і спеціальної частини з охорони праці. Пояснювальна записка дипломної роботи складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків та додатків.

У першому розділі проаналізовано предметну сферу, предмет дослідження. Поставлена задача.

У другому розділі здійснено опис функціональної моделі та організовано роботу бази даних.

У третьому розділі описано обрані технології проектування та програмну реалізацію розробленої системи.

У четвертому розділі описана частина з охорони праці.Дипломна робота містить ___ сторінок, ___ рисунків, ___ джерел, ___ додатків.

ABSTRACT
for bachelor's work

Subject: “Development of an automated system for driving a vehicle with the help of artificial intelligence”

Student: Skoromny Mykyta Serghiyovich

Leader: Associate Professor, Candidate of Technical Sciences Donchenko Mykhailo Vasyliovych

Thesis is devoted to the development of an automated system for driving a vehicle with the help of artificial intelligence.

The object of research is the artificial intelligence in driving a vehicle.

The subject of research is system for driving a vehicle with the help of artificial intelligence.

The purpose of the study is to improve the process of driving a vehicle without human help, by the artificial intelligence.

Thesis consists of a professional part and a special part on labor protection. The explanatory note of the thesis consists of an introduction, four sections, conclusions and appendices.

The first section analyzes the subject area, the subject of research. The task is set.

The second section describes the functional model and organizes the work of the database.

The third section describes the selected design technologies and software implementation of the developed system.

The fourth section describes the part of labor protection.

Thesis contains ___ pages, ___ drawings, ___ sources, ___ supplement.