

обґрунтовані поради з приводу того, наскільки доцільно приймати те чи інше управлінське рішення, розрахувати сценарій його розвитку, здійснити контроль за подальшою реалізацією проекту, підказати, як краще розставити пріоритети виконання задач і підзадач у ньому і т.д.

Успіх бізнесу в сучасних умовах забезпечують як апаратні потужності ІТ-інфраструктури та високі швидкості каналів зв'язку, так і когнітивні технології, що використовуються для аналізу даних та вироблення найцікавіших і перспективних пропозицій на ринку.

Наразі однією з ключових змін в сфері менеджменту стає його переформатування та вдосконалення в сфері використання ІТ. Новітні технології, засновані на комп'ютерній техніці, повністю змінили наше сьогодення, а Інтернет-спілкування стало домінуючим видом не тільки в сфері особистого життя, але і в діловій. Враховуючи це, сучасному менеджеру для того, щоб вільно себе почувати в потоці інформації, у значній мірі необхідно володіти хоча б на базовому рівні знаннями про інформаційні технології – задля того, щоб бути дійсно висококваліфікованим спеціалістом, здатним приймати важливі управлінські рішення, які дозволять його компанії розвиватися з кожним новим днем і лишень зміцнювати здобуті позиції лідера ринку.

**Тарасов О. Є., ст. групи МШп-201**

Національний університет «Чернігівська політехніка», alexander.tarasov.1998@gmail.com

**Науковий керівник: Трунова О. В., доцент, к. пед. н.**

Національний університет «Чернігівська політехніка», e.trunova@gmail.com

### **ПРОЕКТУВАННЯ ВЗАЄМОДІЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ АВТОМОБІЛЕМ З ВІРТУАЛЬНОЮ МОДЕЛЛЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Стрімкий розвиток обчислювальної техніки та пов'язаних з нею технологій у наш час дав потужний поштовх для втілення в життя ідей, які до недавніх пір здавалися неможливими в реалізації, однією з яких є безпілотні транспортні засоби. Безпілотні автомобілі можуть допомогти у вирішенні багатьох проблем, на кшталт затори та дорожньо-транспортні пригоди, причиною більшості яких є людський фактор. Уже на сьогодні безпілотні автомобілі використовуються для перевезення пасажирів, доставки вантажів, збору різного роду інформації [1]. Наразі масовий споживач має змогу придбати автомобіль, обладнаний різного виду системами автоматичного керування (САК).

Зважаючи на все вище сказане, можна зробити висновок, що сфера розробки безпілотних транспортних засобів є перспективним та актуальним напрямком для досліджень. Однак, розробка та відлагодження подібних систем – це дуже складне та ресурсомістке завдання, і тому неминучим є виникнення помилок. Усе частіше, перш ніж впроваджувати подібні системи до реальних середовищ функціонування, їх тестують на віртуальних комп'ютерних моделях. Вони можуть, з високою точністю, відтворювати умови (особливості ландшафту, погодні явища тощо), в яких матимуть функціонувати системи. Перевагами використання віртуальних моделей є те, що вони не несуть загрози життю людини, дозволяють гнучко змінювати налаштування модельованого середовища, що відкриває значний простір для експериментів.

Метою дослідження є проектування інтерфейсів взаємодії системи автоматичного керування автомобілем з віртуальною моделлю навколишнього середовища.

На ринку представлена низка варіантів віртуальних середовищ, розроблених саме під потреби відлагодження САК [2, 3]. Однак, більш простим варіантом є використання у якості віртуального середовища комп'ютерних ігор. Такий варіант може бути виправданий у разі, коли має місце обмежений бюджет або не має достатньо потужного апаратного забезпечення для запуску більш професійного програмного забезпечення. До того ж серед сучасних комп'ютерних ігор є такі, графічна та фізична складові яких наближені до повноцінної

симуляції. Зважаючи на все вищесказане для дослідження обраний саме цей варіант. Комп'ютерна гра повинна підтримувати керування за допомогою комп'ютерного керма, а також мати динамічне середовище з різними умовами руху, такими як якість дорожнього покриття, погодні умови, інтенсивність трафіку.

Розроблена система представлена у вигляді контекстної діаграми та діаграми декомпозиції першого рівня методології IDEF0 на рисунках 1 та 2 відповідно.

В системі було виокремлено три підсистеми: підсистема збору даних, підсистема обробки даних та підсистема керування.



Рис. 1 – Контекстна діаграма

Підсистема збору даних призначена для формування початкового набору даних, який, у разі необхідності, може бути використаний при розробці САК. Підсистема збору даних повинна реалізовувати інтерфейс для взаємодії з обраним віртуальним середовищем, а також інтерфейс для взаємодії зі сховищем даних.

Призначення підсистеми обробки полягає у підготовці зібраних даних для їх використання з обраними для САК технологіями. Підготовка даних полягає у виокремленні області інтересу з отриманих зображень, нормалізації, балансуванні тощо.

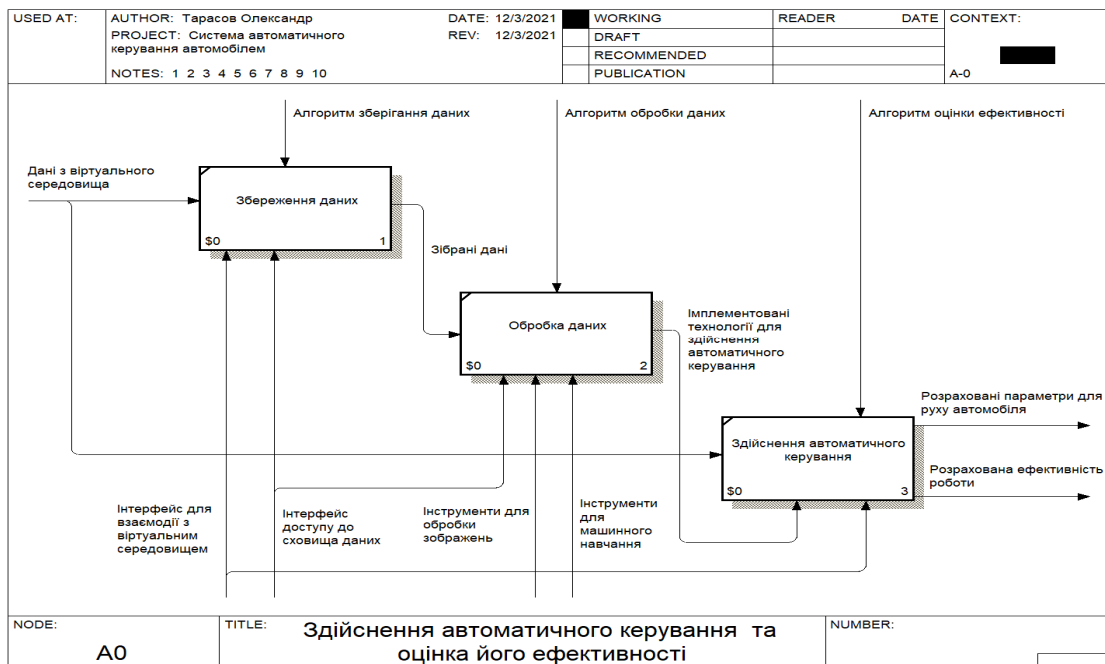


Рис. 2 – Діаграма декомпозиції першого рівня

Підсистема керування призначена для імплементації технологій, які мають забезпечити автоматичне керування автомобілем. Підсистема керування має певні схожі риси з підсистемою збору даних, оскільки вона теж взаємодіє з віртуальною моделлю навколишнього середовища. Але на відміну від підсистеми збору даних, підсистема керування не зчитує дані з середовища, а, навпаки, вносить їх до нього.

Реалізація спроектованої системи дасть змогу відпрацьовувати алгоритми, використовувані в системах для автоматичного керування автомобілем, у обраному віртуальному середовищі, застосовуючи надавані інтерфейси.

### Перелік посилань

1. Brief History and Current State of Autonomous Vehicles / [J. Anderson, N. Kalra, K. Stanley та ін.] // Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers. – 2014. – С.55-74.
2. NVIDIA DRIVE Sim на базі Omniverse [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nvidia.com/ru-ru/self-driving-cars/simulation/>.
3. Apollo Game Engine Based Simulator [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://apollo.auto/gamesim.html>.