

**ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ ТА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПОМІЧНИКИ****Д.Є. Заяць**

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: diana.zaiats@nure.ua

**Анотація:** У статті розглядається застосування штучного інтелекту в поєднанні з комп'ютерним зором та розпізнаванням жестів для реалізації інтелектуального помічника. Описано програму, яка дозволяє користувачеві взаємодіяти з віртуальним полотном за допомогою жестів руки, створюючи зображення для подальшого аналізу моделлю ШІ. Представлено функціональну схему системи, що охоплює всі етапи: від захоплення відео та розпізнавання жестів до генерації відповіді штучним інтелектом. Зазначено переваги такого підходу у сфері цифрової взаємодії, зокрема інтуїтивність, гнучкість та можливості застосування у навчанні й креативних задачах. Відзначено перспективність розвитку таких систем завдяки інтеграції передових технологій.

**Ключові слова:** штучний інтелект, інтелектуальний помічник, розпізнавання жестів, комп'ютерний зір, взаємодія людина-комп'ютер.

**ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND INTELLIGENT ASSISTANTS****D. Zaiats**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: diana.zaiats@nure.ua

**Annotation:** This paper explores the integration of artificial intelligence with computer vision and gesture recognition technologies to implement an intelligent assistant. The study presents a software solution that enables users to interact with a virtual canvas through hand gestures, creating visual content for subsequent analysis by an AI model. A functional architecture of the system is outlined, encompassing all stages – from video capture and gesture interpretation to AI-driven response generation. The approach demonstrates clear advantages in the domain of digital interaction, particularly in terms of intuitiveness, adaptability, and its potential applications in education and creative tasks. The research highlights the promising future of such systems driven by the convergence of cutting-edge technologies.

**Key words:** artificial intelligence, intelligent assistant, gesture recognition, computer vision, human-computer interaction.

Штучний інтелект (ШІ) сьогодні є однією з ключових технологій, що активно розвивається та знаходить широке застосування в різних галузях діяльності людини. Завдяки зростанню обчислювальних ресурсів, удосконаленню алгоритмів машинного навчання та доступу до великих обсягів даних, системи на основі ШІ здатні виконувати дедалі складніші інтелектуальні завдання, які раніше були властиві лише людині. Однією з найбільш поширених форм використання ШІ стали інтелектуальні помічники (ІП).

Інтелектуальні помічники – це програмні засоби, що дозволяють користувачам взаємодіяти з комп'ютерними системами в зручній, природній мовній формі. Вони можуть здійснювати пошук інформації, планувати події, керувати різними пристроями та виступати посередниками між користувачем і цифровими сервісами. До найбільш відомих представників цієї категорії

належать Siri (Apple), Google Assistant, Alexa (Amazon) та Cortana (Microsoft). Висока ефективність таких рішень пояснюється поєднанням технологій обробки природної мови (Natural Language Processing), машинного навчання (Machine Learning) і хмарних обчислень.

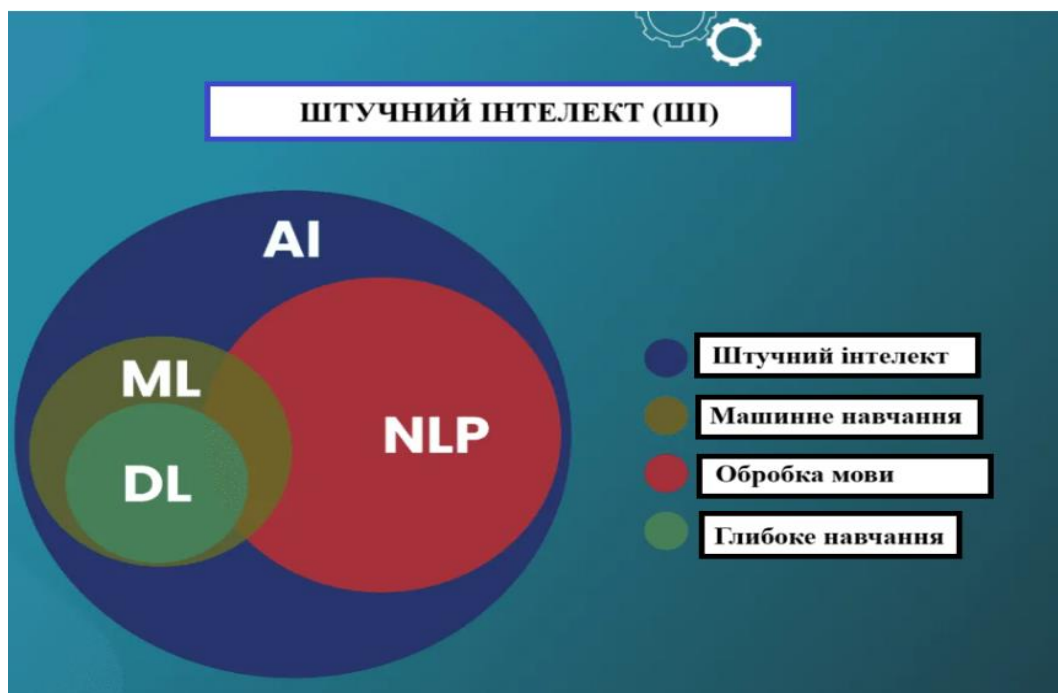


Рис. 1.1 – Компоненти штучного інтелекту

Ключовим елементом у функціонуванні ІІ є здатність обробляти природну мову, що дає змогу правильно інтерпретувати запити користувачів. Сучасні мовні моделі дозволяють цим системам розуміти навіть неформально сформульовані фрази, враховуючи мовні особливості. Під час взаємодії ІІ аналізують контекст, розпізнають наміри користувача й формують відповідні відповіді. Не менш важливою є їхня адаптивність – з кожною новою взаємодією система поступово навчається, покращуючи якість персоналізованих відповідей.

В освітній сфері інтелектуальні помічники відкривають нові можливості. Завдяки голосовій взаємодії та здатності надавати миттєві відповіді, вони можуть стати корисними інструментами для вивчення іноземних мов, самопідготовки або організації навчального процесу. Існують дослідження, які доводять, що використання ІІ сприяє підвищенню мотивації до навчання серед користувачів.

Разом з тим, варто враховувати і ризики, пов'язані з використанням таких систем. Перш за все, йдеться про безпеку персональних даних. Інтелектуальні помічники зазвичай зберігають дані про запити користувача, місцезнаходження, індивідуальні вподобання – і це викликає занепокоєння щодо конфіденційності. Тому надзвичайно важливим є дотримання стандартів кібербезпеки та прозорість у тому, як саме обробляються ці дані.

Ще одним викликом є зростаюча залежність користувачів від подібних технологій. Надмірне використання ІІ може знижувати здатність до самостійного аналізу інформації та прийняття рішень. До того ж, навіть найсучасніші помічники поки що не здатні повністю розпізнавати емоційні відтінки мови чи ефективно функціонувати в умовах невизначеності, що обмежує їхню ефективність у складних комунікативних або етичних ситуаціях.

Отже, інтелектуальні помічники – це перспективний напрямок розвитку технологій штучного інтелекту, який уже сьогодні змінює спосіб взаємодії людини з цифровим світом.

Подальший розвиток цих систем має орієнтуватися не лише на технічну досконалість, а й на етичні принципи та потреби користувачів, забезпечуючи безпечну й ефективну інтеграцію новітніх технологій у повсякденне життя.

В рамках моєї дипломної роботи було розроблено програму, що є прикладом інтелектуального помічника, який поєднує комп'ютерний зір, обробку жестів та інтеграцію зі штучним інтелектом. Завдяки жестам рук користувач може взаємодіяти з віртуальним полотном, створюючи зображення, яке потім аналізується моделлю ШІ. Отримана текстова відповідь виводиться у зручному інтерфейсі. Наведена функціональна схема ілюструє принцип роботи та структуру системи (рис. 1). Кожен з компонентів відповідає за окремий етап обробки даних – починаючи від обробки відеопотоку до формування відповіді за допомогою ШІ.

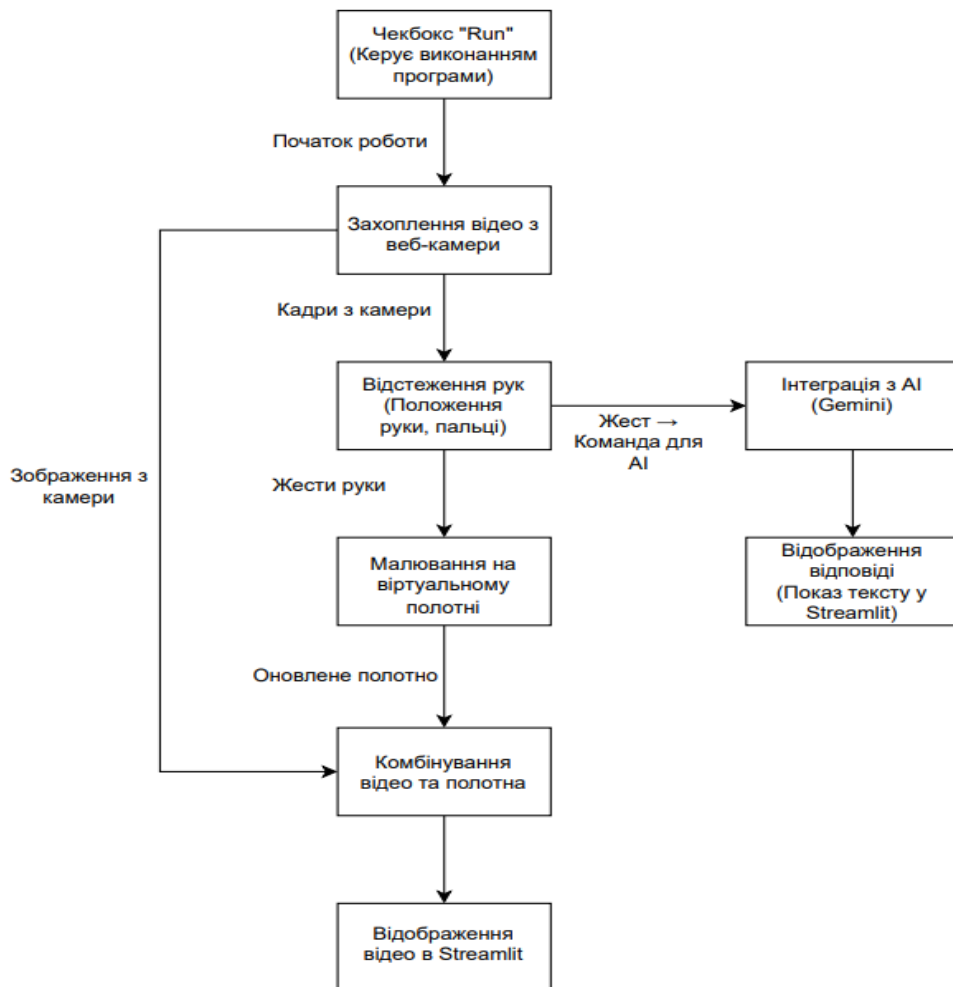


Рис. 1.2 – Функціональна схема роботи програми

Функціональна схема програми показує, як уся система працює покроково: від моменту розпізнавання жестів руки – до інтерактивного малювання та взаємодії зі штучним інтелектом. Все стартує з простого елемента керування – чекбоксу “Run”. Він відповідає за запуск або зупинку основного циклу роботи. Коли програма активується, починається захоплення відео з вебкамери користувача. Кожен кадр обробляється: модуль для відстеження рук аналізує

положення кисті та визначає, скільки пальців піднято – саме це і дозволяє зрозуміти, який жест було виконано.

Залежно від того, який жест розпізнала система, виконується відповідна дія. Наприклад, якщо піднято один палець – починається процес малювання лінії, якщо п'ять – полотно очищується. Далі малюнок, нанесений на віртуальне полотно, об'єднується з відео з камери. Ці два шари накладаються один на одного з певним рівнем прозорості, і результат у реальному часі виводиться на екран через інтерфейс, створений на платформі Streamlit, що забезпечує зручний зворотний зв'язок для користувача.

Окрім звичайних жестів, система вміє реагувати і на спеціальні – наприклад, чотири піднятих пальці. Це вважається командою для зв'язку з штучним інтелектом. У такому випадку програма автоматично надсилає зображення з полотна до моделі Gemini. Ця модель аналізує малюнок – наприклад, це може бути математичне завдання – і генерує відповідь у текстовому форматі. Отримана відповідь з'являється в окремому блоці вебінтерфейсу. Таким чином, програма забезпечує повноцінну інтерактивну взаємодію: від розпізнавання фізичних жестів до отримання інтелектуальної відповіді, що робить її ефективним інструментом у задачах візуального вводу та обробки інформації.

**ВИСНОВКИ.** Штучний інтелект та інтелектуальні помічники є важливим напрямом сучасних технологій, що активно трансформують спосіб взаємодії людини з цифровим середовищем. Їхня здатність до аналізу мовних запитів, адаптації та навчання дозволяє створювати ефективні інтерфейси, зокрема у сфері навчання, побуту та персоналізованої підтримки.

Розроблена в рамках роботи програма є прикладом інтеграції кількох таких технологій – комп'ютерного зору, розпізнавання жестів і генеративного ШІ. Завдяки цьому реалізовано інтуїтивну взаємодію: користувач може керувати віртуальним середовищем безконтактно, отримуючи відповідь від моделі ШІ на основі створеного зображення. Це демонструє практичну цінність інтелектуальних помічників у задачах обробки візуальної інформації.

Подальші перспективи розвитку таких систем пов'язані з удосконаленням мовних і візуальних моделей, що дозволить підвищити точність, гнучкість і інтелектуальність цифрових помічників у найрізноманітніших умовах використання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Attar, H., & et al.. (2022). Zoomorphic Mobile Robot Development for Vertical Movement Based on the Geometrical Family Caterpillar. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, Article ID 3046116, <https://doi.org/10.1155/2022/3046116>.
2. Goksel-Canbek, N., & Mutlu, M. E. (2016). On the track of Artificial Intelligence: Learning with Intelligent Personal Assistants. *International Journal of Human Sciences*, 13(1), 592-601. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3549
3. Balci, E. (2019). Overview of Intelligent Personal Assistants. *Acta Infologica*, 3(1), 22–33. <https://doi.org/10.26650/acin.454522>
4. Шаров, О. І. (2019). Становлення штучного інтелекту в Україні та світі. *Інформаційне суспільство*, 1500-Текст статті-4043-1-10-20191111.pdf
5. Що таке ШІ-асистент і чим він відрізняється від чат-бота // Блог Liga.net. URL: <https://blog.liga.net/user/dtsvok/article/39014>
6. AI Assistant Development Company // LeewayHertz. URL: <https://www.leewayhertz.com/ai-assistant/>
7. virtual assistant (AI assistant) // TechTarget. URL: <https://www.techtarget.com/searchcustomerexperience/definition/virtual-assistant-AI-assistant>

8. AI Agents vs. AI Assistants // IBM. URL: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-agents-vs-ai-assistants>
9. How AI is Propelling the Intelligent Virtual Assistants into a New Epoch // AI Authority. URL: <https://aithority.com/botsintelligent-assistants/how-ai-is-propelling-the-intelligent-virtual-assistants-into-a-new-epoch/>
10. Chala, O., Yevsieiev, V., Maksymova, S., & Abu-Jassar, A. (2025). USING THE HUMAN FACE RECOGNITION METHOD BASED ON THE MOBILENETV2 NEURAL NETWORK IN AUTHENTICATION SYSTEMS. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 5(3), 882-895.
11. Невлюдов, І. Ш., Євсєєв, В. В., & Гурін, Д. В. (2025). MODEL DEVELOPMENT OF DYNAMIC REPRESENTATION A MODEL DESCRIPTION PARAMETERS FOR THE ENVIRONMENT OF A COLLABORATIVE ROBOT MANIPULATOR WITHIN THE INDUSTRY 5.0 FRAMEWORK. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*, 1(79), 42-48.
12. Abu-Jassar, A. T., Attar, H., Amer, A., Lyashenko, V., Yevsieiev, V., & Solyman, A. (2025). Development and Investigation of Vision System for a Small-Sized Mobile Humanoid Robot in a Smart Environment. *International Journal of Crowd Science*, 9(1), 29-43.
13. Yevsieiev, V., Maksymova, S., Alkhalailah, A., & Gurin, D. (2025). Development of a program for processing 3d models of objects in a collaborative robot workspace using an HD camera. *ACUMEN: International journal of multidisciplinary research*, 2(1), 194-210.
14. Yevsieiev, V., Abu-Jassar, A., Maksymova, S., & Demska, N. (2025). Development of a model for recognizing various objects and tools in a collaborative robot workspace. *ACUMEN: International journal of multidisciplinary research*, 2(1), 224-239.
15. Yevsieiev, V., Abu-Jassar, A., & Maksymova, S. (2024). Calculation of the Distance to Objects in Collaborative Robots Workspace Using Computer Vision. *Journal of universal science research*, 2(11), 240-255.
16. Maksymova, S., Abu-Jassar, A., Gurin, D., & Yevsieiev, V. (2024). Comparative Analysis of methods for Predicting the Trajectory of Object Movement in a Collaborative Robot-Manipulator Working Area. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(10), 38-48.
17. Abu-Jassar, A. T., Attar, H., Amer, A., Lyashenko, V., Yevsieiev, V., & Solyman, A. (2024). Remote Monitoring System of Patient Status in Social IoT Environments Using Amazon Web Services (AWS) Technologies and Smart Health Care. *International Journal of Crowd Science*, 8.
18. Vladyslav, Y., & Bronnikov, A. (2020, October). ANALYSIS OF THE CMMI MODEL APPLICATION FOR SOLVING THE TASKS OF CPPS CONTROL PROCESSES AUTOMATION DEVELOPMENT. In The 4 th International scientific and practical conference "Actual trends of modern scientific research"(October 11-13, 2020) MDPC Publishing, Munich, Germany. 2020. 386 p. (p. 128).
19. Yevsieiev, V. V., & Bronnikov, A. I. (2020). Development of databases interconnection "essences" information model for cyber-physical production systems additive cyber design creation automation. *Збірник Наукових Праць НУК*, №3. С.56-62. DOI [https://doi.org/10.15589/znp2020.3\(481\).7](https://doi.org/10.15589/znp2020.3(481).7)
20. Yevsieiev V., Bronnikov A. Information systems development methodologies application analysis for cyber-physical production systems development. III International scientific-practical conference "Theory, science and practice" (Japan, Tokyo, 5–8 October 2020). P. 398–401. DOI: 10.46299/ISG.2020.II.III

**Науковий керівник:** *Бронніков Артем, доцент кафедри КІТАР Харківського національного університету радіоелектроніки.*