

ГОЛОСОВИЙ ВІРТУАЛЬНИЙ АСИСТЕНТ ЗІ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ

Анотація. У статті розглянуто актуальну проблему впровадження голосових віртуальних асистентів (ГВА) зі штучним інтелектом у сучасне життя. Такі системи допомагають не лише оптимізувати взаємодію з цифровими елементами, а й виконують різноманітні завдання на основі голосових або текстових команд, що робить їх універсальними засобами для автоматизації різноманітних функцій. Аналізуються особливості застосування цих систем у різних сферах, від персонального використання до інтеграції в бізнес-процеси, а також розглядаються процеси підвищення ефективності їх роботи та покращення якості обслуговування. Окремо досліджено здатність цих систем до навчання та адаптації щодо індивідуальних потреб користувачів, завдяки застосуванню технологій штучного інтелекту. Проаналізовано останні дослідження науковців у цій сфері та наведено особливості їх ефективного використання у різних галузях.

Ключові слова: віртуальний асистент, штучний інтелект, віртуальний асистент зі штучним інтелектом.

Вступ

В контексті стрімкого розвитку цифрових технологій та штучного інтелекту, створення голосового віртуального асистента, що інтегрує в собі передові можливості AI, стає не лише інноваційним, а й актуальним завданням. Потреба у вдосконаленні побутового та професійного спілкування з сучасними інформаційними технологіями через натуралізовані інтерфейси, зокрема голосові, зростає з кожним днем. Це відкриває широкі горизонти для розробки голосових асистентів, що можуть сприймати та аналізувати людську мову, виконувати різноманітні завдання від простих команд до комплексної взаємодії з користувачем на базі контекстуального розуміння.

З огляду на це, важливість розробки голосового віртуального асистента з вбудованим штучним інтелектом не може бути переоцінена. Такий асистент відіграватиме ключову роль у підвищенні ефективності та комфорту повсякденного використання сучасних інформаційних технологій, даючи можливість користувачам управляти різними пристроями, отримувати необхідну інформацію та навіть асистувати в прийнятті рішень на основі аналізу великих даних.

Огляд існуючих рішень

Проведений аналіз як поширених SEO технологій, так і особливостей роботи пошукових механізмів показав, що існує принципова різниця між опрацюванням голосових і текстових запитів користувачів. Що стосується текстових запитів, то важливими методологічними дослідженнями в цьому напрямі можна вважати такі роботи, як робота Н. В. Євдокімова щодо оптимізації інформаційного наповнення [1], робота А. М. Пелешішина щодо позиціонування веб-сайтів в глобальному інформаційному середовищі [2], роботи А. Яковлєва та В. Ткачєва про можливості просування веб-сайтів [3], роботи І. Ашманова та А. Іванова щодо оптимізації та просування вебсайтів [5], у яких автори розглядають як методи покращення позицій веб-сайтів, так і особливості роботи пошукових механізмів. Що стосується опрацювання голосових запитів, то на сучасному ринку існують такі технології, як Siri від Apple, Google Assistant від Google, Alexa від Amazon та інші. Кожна з цих технологій має свої унікальні особливості, переваги та обмеження, аналіз яких дає можливість визначити ключові аспекти, які необхідно враховувати при розробці нових продуктів.

Таким чином, враховуючи широкий спектр застосування голосових асистентів, від індивідуального використання до інтеграції в промислові та комерційні системи, постає питання щодо створення нового, ефективного та зручного у використанні віртуального голосового асистента зі штучним інтелектом, ключовими аспектами розробки якого є: вивчення потреб користувачів; аналіз існуючих рішень на ринку; визначення основних його можливостей та вибір найбільш ефективних технологій та методик для його реалізації.

Для досягнення поставленої мети в даній статті розглянуті та проаналізовані поточні тренди та виклики, які виникають при розробці подібних систем, визначені ключові вимоги та складові для їх ефективної реалізації.

Розв'язання задачі

У світі, де цифрові технології невіддільно розвиваються, ГВА набувають все більшої актуальності та популярності серед користувачів різних вікових груп та професійних сфер. Вони стають не лише зручним інструментом для виконання повсякденних задач, але й значною підтримкою у професійній діяльності, зокрема, в управлінні проектами, де такі ГВА, як Siri від Apple, Google Assistant від Google, Cortana від Microsoft та Alexa від Amazon використовуються для реалізації різноманітних цілей: від пошуку інформації в Інтернеті до управління розумним домом та особистими календарями.

Використання голосових асистентів у контексті управління проектами полягає у їх здатності оптимізувати робочі процеси, полегшуючи доступ до інформації,

автоматизувати рутинні задачі та підвищити ефективність комунікацій в команді. Ці інструменти можуть бути використані для налаштування зустрічей, нагадування про важливі дедлайни, швидкого пошуку даних, ведення записів засідань або навіть для управління проектними задачами через інтеграцію з проектними менеджмент-платформами, такими як Asana, Trello або Slack тощо.

Слід зазначити, що нагадування про дедлайни, це одна з найважливіших функцій голосових асистентів, яка дає можливість відслідковувати терміни виконання задач і автоматично нагадувати користувачам про їх наближення, що значно допомагає запобігти запізненням та забезпечує своєчасне виконання будь-яких проектів.

Що стосується швидкого пошуку даних, який є важливим в умовах динамічного робочого середовища, то голосові асистенти можуть значно скоротити той час, який необхідний для знаходження потрібної інформації, надаючи миттєвий доступ до документів, електронних листів, контактів і інших ресурсів. Це підвищує продуктивність і дозволяє співробітникам швидко отримувати необхідні дані для прийняття рішень. Також, завдяки можливостям обробки природної мови, голосові асистенти можуть перетворювати аудіо записи в текст і структурувати інформацію для подальшого використання.

Результати проведеного порівняльного аналізу сучасних найбільш популярних віртуальних голосових помічників наведено в табл. 1.

Таблиця 1.

Порівняння популярних віртуальних голосових помічників

Помічник	Розробник	Платформи	Основні можливості	Підтримка мов
Siri	Apple	iOS, macOS	Дзвінки, нагадування, пошук, автоматизація	20+
Google Assistant	Google	Android, iOS	Пошук, Smart Home, переклади, планування	40+
Alexa	Amazon	Echo, iOS, Android	Керування розумним домом, покупки, новини	15+
Cortana	Microsoft	Windows (до 2021)	Нагадування, пошук, інтеграція з MS Office	10+

Як показало дослідження, означених вище даних, найактивніше голосовими помічниками користується покоління Z і Y у віці від 16 до 34 років, крім того: 91% користувачів використовують голосових помічників для отримання відповідей на питання, 89.5% – для прослуховування музики, 85.2 – для перевірки погоди та 71.4% – для встановлення таймеру (рис. 1).

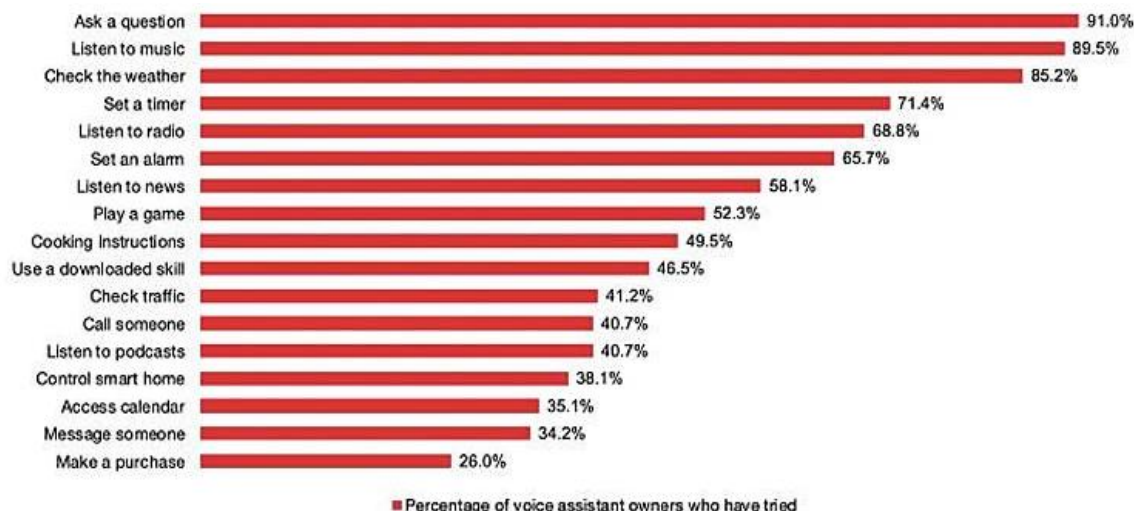


Рисунок 1. Відсоткове співвідношення мети користування віртуальними помічниками на основі ШІ

Інтеграція з проектними менеджмент платформами, такими як Asana, Trello або Slack, розширює можливості голосових асистентів у управлінні проектами. Вони можуть автоматично створювати задачі, призначати відповідальних осіб, оновлювати статуси та відправляти повідомлення в командні чати, що в свою чергу, забезпечує легкий доступ до інформації, дає можливість автоматизувати рутинні задачі та підвищити ефективність комунікації в команді [1].

Аналіз ринку голосових асистентів, який включає огляд функціональності, доступності, масштабування та користувацького досвіду, дає можливість визначити переваги та недоліки існуючих систем і визначити їх невикористані можливості (табл. 2).

Таблиця 2.

Ключові переваги та виклики використання голосових помічників на основі ШІ

Переваги використання	Потенційні виклики та ризики
Зручність у повсякденному житті	Питання конфіденційності та захисту даних
Доступність для людей з обмеженими можливостями	Низька точність розпізнавання мови у складних умовах
Швидке отримання інформації та керування пристроями	Мовні та культурні бар'єри
Інтеграція з IoT (розумний дім, авто тощо)	Надмірна залежність від технологій

Так аналіз доступності передбачає вивчення того, наскільки легко користувачі можуть отримати доступ до асистентів на різних платформах і пристроях, а також як добре вони інтегруються з іншими сервісами та додатками. Масштабування

стосується здатності системи обробляти збільшену кількість користувачів та запитів без втрати продуктивності. Це особливо важливо для комерційних застосувань, де стабільність і надійність системи є критично важливими. Користувацький досвід охоплює всі аспекти взаємодії користувача з голосовим асистентом, включаючи зручність використання, швидкість відповіді, точність розпізнавання команд та загальне задоволення від роботи з системою.

Досліджуючи поточні тренди (рис. 2), можна визначити, які нові функції стають популярними та які з них мають потенціал для подальшого розвитку. Наприклад, інтеграція з розумними домашніми пристроями стає все більш популярною, дозволяючи користувачам керувати освітленням, термостатами, безпековими системами та іншими пристроями за допомогою голосових команд. Це створює більш зручне та ефективне середовище для користувачів, роблячи їхній досвід з технологією більш інтегрованим та безперервним.

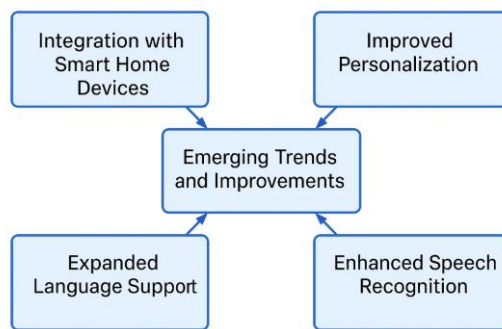


Рисунок 2. Ключові тренди та функціональні можливості сучасних голосових асистентів

Покращення персоналізації за допомогою машинного навчання також є важливим трендом. Системи, які можуть адаптуватися до індивідуальних потреб користувача, надають більш релевантні та точні відповіді. Це включає в себе розпізнавання голосових звичок користувача, зберігання його переваг та історії запитів, а також прогнозування майбутніх потреб на основі попередньої поведінки. Такий рівень персоналізації робить взаємодію з асистентом більш інтуїтивною та корисною, що значно підвищує задоволеність користувачів.

Розширення мовної підтримки є ще одним важливим напрямком, який забезпечує збільшення кількості підтримуваних мов та поліпшення якості розпізнавання мови для різних акцентів та діалектів, що дозволяє голосовим асистентам стати доступними для ширшої аудиторії. Це не тільки розширює ринок для цих технологій, але й забезпечує більш інклюзивний досвід для користувачів у різних регіонах світу.

Аналіз недоліків існуючих систем виявляє області, які потребують удосконалення. Наприклад, покращення точності розпізнавання мови в шумному середовищі є критично

важливим завданням. У реальних умовах користувачі часто знаходяться в шумних місцях, таких як вулиці, кафе або офіси, де фонові шумові обстановки можуть значно впливати на точність розпізнавання мови. Впровадження більш чутливих та адаптивних алгоритмів обробки мови, які можуть фільтрувати шум та фокусуватися на голосі користувача, значно покращить продуктивність системи в таких умовах.

Зменшення затримок при обробці запитів стає сучасною задачею. Користувачі очікують швидких і точних відповідей на свої запити, і будь-яка значна затримка може призвести до фрустрації та зниження задоволеності користувачів. Оптимізація обробки даних та використання потужніших серверних ресурсів може допомогти зменшити час відгуку системи.

Зі збільшенням використання голосових асистентів зростає кількість особистих даних, які передаються та обробляються системами. Забезпечення високого рівня безпеки та конфіденційності цих даних допоможе запобігти витокам інформації та захистити користувачів від потенційних загроз. Впровадження шифрування даних, а також розробка прозорих політик конфіденційності, які користувачі можуть легко зрозуміти, сприятимуть зміцненню довіри до технології.

Отже, проведені дослідження поточних трендів і недоліків існуючих систем дозволило визначити напрямки для подальшого розвитку голосових асистентів: інтеграція з розумними домашніми пристроями; покращення персоналізації за допомогою машинного навчання; розширення мовної підтримки; підвищення точності розпізнавання мови в шумному середовищі; зменшення затримок при обробці запитів та підвищення безпеки й конфіденційності даних. Реалізація цих напрямків сприятиме покращенню користувацького досвіду та розширенню можливостей голосових асистентів у майбутньому. Так, виявлення невикористаних можливостей призведе до розвитку нових функцій, які відповідають потребам користувачів, але наразі не реалізовані в більшості голосових асистентів. Покращення інтерфейсів взаємодії з користувачами дасть поштовх до створення більш інтуїтивно зрозумілих та адаптивних інтерфейсів, які можуть підлаштовуватися під індивідуальні потреби користувача.

Ключовим аспектом проведеного дослідження є з'ясування, як голосові асистенти впливають на повсякденне життя користувачів. Це включає в себе аналіз зручності використання, здатності до освоєння нових користувачів, а також загального задоволення сервісом.

Для оцінки впливу використання голосових віртуальних асистентів (ГВА) на ефективність управління проектами, було проведено умовне дослідження, яке базується на аналізі часу, заощадженого працівниками при виконанні рутинних завдань за допомогою ГВА. Ефективність (E) використання асистента можна визначити за формулою:

$$E = (T_c - T_g) / T_c \times 100,$$

де: T_c – середній час виконання задачі без використання голосового асистента (у хвиликах); T_g – середній час виконання тієї ж задачі із застосуванням ГВА; E – відносне підвищення ефективності у відсотках.

Для планування зустрічі вручну працівник витрачає в середньому $T_c = 12$ хвилин (враховуючи перевірку календарів, написання листів, очікування підтвердження). За допомогою інтегрованого голосового асистента цей процес скорочується до $T_g = 4$ хвилин (автоматичний підбір часу, голосова команда, автоматичне надсилання запрошень).

Підставимо у формулу:

$$E = \frac{12 - 4}{12} * 100\% = \frac{8}{12} * 100\% = 66,7\%$$

Це означає, що ефективність процесу зросла на 66,7%, що підтверджує доцільність впровадження ГВА у середовище управління проектами.

Реалізація означених вище завдань дозволить не просто краще зрозуміти нинішній стан справ у сфері голосових асистентів, але й відкрити нові напрямки для інновацій та покращень, які можуть бути впроваджені в майбутньому. Це сприятиме створенню більш розумних, зручних та безпечних голосових асистентів, здатних задовольнити ширший спектр потреб користувачів.

Висновки

Отже, віртуальні асистенти на основі штучного інтелекту мають великий потенціал для покращення якості життя, допомагаючи людям швидше й ефективніше вирішувати щоденні завдання, оптимізуючи їхній час та зусилля. Інноваційний розвиток цієї технології триває, і найближчим часом ми можемо очікувати нові цікаві можливості та функції.

Постійне вдосконалення цих технологій є ключовим для забезпечення успіху голосових віртуальних асистентів, тому необхідно продовжувати дослідження та розробку в цій області з метою підвищення точності в розпізнаванні мовлення, швидкості обробки запитів та здатності системи адаптуватися до індивідуальних особливостей та потреб користувачів. Покращення цих аспектів може значно збільшити ефективність голосових асистентів, зробивши їх більш зручними та корисними для широкого спектру задач, від повсякденного використання в домашніх умовах до професійних застосувань. Це також включає інтеграцію новітніх досягнень у сфері обробки природної мови та машинного навчання, що дозволить голосовим асистентам краще розуміти нюанси людської мови та відповідати на них більш точно.

Такий підхід забезпечить створення більш інтелектуальних, інтуїтивно зрозумілих та корисних голосових асистентів, які зможуть задовольнити потреби сучасних користувачів на високому рівні.

Список використаних джерел

1. Jurafsky, Dan, and James H. Martin. Speech and Language Processing. 3rd ed., Prentice Hall, 2008
2. Pant, Tanay. Building Virtual Assistants Using Python: Develop Advanced Virtual Assistant Capabilities Using Python Programming. Packt Publishing, 2016.
3. Pearl, Cathy. Designing Voice User Interfaces: Principles of Conversational Experiences. O'Reilly Media, 2016.
4. Thanaki, Jalaj. Python Natural Language Processing. Packt Publishing, 2017.
5. Cohen, Michael H., James P. Giangola, and Jennifer Balogh. Voice User Interface Design. Addison-Wesley Professional, 2004.
6. IEEE Xplore Digital Library (<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>)
7. SpringerLink (<https://link.springer.com/>)
8. Документація Python (<https://docs.python.org/3/>)
9. McTear, Michael, Zoraida Callejas, and David Griol. The Conversational Interface: Talking to Smart Devices. Springer, 2016.
10. Young, Steve, et al. "Recent Trends in Deep Learning Based Natural Language Processing." IEEE Computational Intelligence Magazine, vol. 13, no. 3, 2018, pp. 55-75.
11. Gartner Research. "Magic Quadrant for Conversational AI Platforms." Gartner, 2020.
12. Hirschberg, Julia, and Christopher D. Manning. "Advances in Natural Language Processing." Science, vol. 349, no. 6245, 2015, pp. 261-266.
13. Ruder, Sebastian. "An Overview of Multi-Task Learning in Deep Neural Networks." arXiv preprint arXiv:1706.05098, 2017.
14. Weng, Lilian. "From Language Models to Chatbots: A Tutorial on Conversational Models." Towards Data Science, 2019.