

6.Types of Database Management Systems [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/65fc13/types-of-database-management-systems/>

7.What is Normalization in DBMS (SQL)? 1NF, 2NF, 3NF, BCNF Database with Example [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.guru99.com/database-normalization.html>

УДК 004.8

Н.Р. Книрик¹, Т.С. Заїченко¹

¹Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
Миколаїв, Україна

РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОБРОБКИ ГОЛОСОВИХ КОМАНД ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ГОЛОСОВОГО УПРАВЛІННЯ

Анотація. Створення додатку голосового асистента дає змогу полегшити голосове управління комп'ютерами. На даний момент існує низка проблем, з якими зустрічаються користувачі, а саме обмеженість використання голосового асистента в деяких країнах, можливість роботи такого додатку на комп'ютері, погане розуміння мови та можливість працювати з додатком без підключення до мережі Internet.

Ключові слова: *голосовий асистент, розпізнання мови, Alexa, Google, Siri, Cortana, Python, голосове управління.*

Вступ. В ході дослідження було виявлено, що на сьогоднішній час широко використовуються голосові асистенти, адже вони спроможні економити час користувача на пошук інформації в ситуаціях коли потрібна мультизадачність користувача в роботі. На даний момент тема створення та розвитку системи голосового управління є актуальною, оскільки все більше технологій можуть працювати с голосовим помічником, починаючи від мобільних пристроїв та розумної техніки та закінчуючи машинами на автопілоті.

Постановка задачі. Для досягнення поставленої мети в роботі сформовані та вирішені такі завдання:

- проаналізувати особливості обробки даних за допомогою голосового асистента;
- виконати порівняльний аналіз існуючих рішень системи голосового управління ПК;
- аналіз структури типової технології голосового управління ПК;
- розробити узагальнену структуру та алгоритмічну базу системи голосового управління ПК;

- реалізувати тестовий застосунок голосового асистента та підтвердити його працездатність.

Основний зміст роботи. Функціональність використання голосових асистентів базується на рішенні простих задач. В результаті частого використання голосовий асистент запам'ятовує функції, котрі користувач використовує частіше та намагається облегшити подальшу роботу програми. Так як всі помічники мають штучний інтелект, то при спілкуванні вони використовують дані зміни місцезнаходження, час доби, дні тижня, історію пошукових запитів, різноманітні попередні запити та інше [1].

Перед вибором голосового помічника необхідно врахувати досить багато нюансів. Для початку варто ознайомитись з популярними системами, а також проаналізувати переваги та недоліки кожної з них. До ключових критеріїв вибору можна віднести:

- сумісність – для кожної операційної системи є свої віртуальні асистенти. Наприклад, для Windows з великим попитом використовується Cortana. Для гаджетів Apple розроблена система Siri, яка має широкий спектр функцій та високу швидкість пошуку інформації. Однією з самих популярних для Android вважається Аліса.

- функціональні можливості – в цьому випадку багато чого залежить від особистих бажань користувача. Одна система може краще виконувати пошук інформації, інша – більш проста в керуванні ПК або смартфоном. Є навіть помічники, які виступають в якості розвинутої навігаційної системи для полегшення подорожей.

- рівень «людяності» – багато систем мають досить високий рівень штучного інтелекту, що на деякому рівні можуть імітувати розмову з живою людиною. В якості прикладу можна привести помічника Amazon Alexa, який може жартувати та дотепно відповідати на різноманітні питання [2].

Аліса, Alexa, Siri, Cortana – всі ці жіночі імена були вигадані та дані голосовим помічникам від найбільших компаній. З цього списку відрізняється лише Google, який дали своєму помічнику назву «Асистент», що показує їх серйозних та одночасно простий підхід до створення помічника, адже цю назву користувачам легко запам'ятати. А тепер проаналізуємо можливості кожного з цих представників, які щороку займають топи кращих голосових асистентів:

- Аліса – була створена компанією «Яндекс» в 2017 році. Головна перевага цього голосового користувача в порівнянні з іншими конкурентами – робота на Android, IOS і навіть десктопах. Аліса спроможна вести діалог, знаходити інформацію по розпізаному запиту та цитувати результат пошуку. Більш того, це ще й штучний інтелект, який розвивається за рахунок розширення бази знань. З кожним днем ця програма спроможна знаходити все більше і більше актуальної інформації та все частіше може озвучувати все своїм голосом.

- Siri – створена компанією Apple в серпні 2011 року. Завдяки цьому голосовому асистенту можна налаштувати демонстрацію повідомлень, відфільтрувати файли, знайти музику, керувати пристроєм через голосові

команди, вести бесіду та дізнаватись новини, погоду, знаходити фільми, телевізійні програми.

- Alexa – створена компанією Amazon в листопаді 2014 року. Головна відмінність Alexa від інших проектів це те, що вона з самого початку була створена під систему розумного будинку, після чого перейшла на інші пристрої, врешті випадків, виконує ті функції що й більшість розглянутих асистентів, окрім цього компанія дозволила програмістам створювати власні сценарії поведінки голосового асистента.

- Cortana – технологія від компанії Microsoft вона була створена в квітні 2014 року. Сьогодні вона себе відмінно відчуває не лише на платформі Windows, а також й на Android та IOS. Сама компанія Microsoft позиціонує Cortana, як голосового помічника, який допоможе вам виконувати більше справ, затрачаючи на них менше часу. Наприклад, вона може організувати роботу вашого ПК з Windows 10 або буде керувати приладами розумного будинку.

- Google Assistant – створена компанією Google в травні 2016 року. Цей голосовий помічник не має власного імені, він просто є асистентом для користувача й нічим іншим. Google Assistant може виконувати, такі функції як виконувати швидкий пошук інформації, знаходити місця поблизу, запам'ятовувати інформацію надану користувачем, перекладати на будь-яку мову, розповісти жарт або прочитати вірш.

Не дивлячись на широкий спектр функцій кожного з асистентів, вони також й мають недоліки, а саме Siri може працювати лише з пристроями від компанії Apple, через що недоступна на пристроях від Android, Windows тощо. Окрім цього користувачі скаржаться на погане розуміння мови, через що Siri може надавати некоректну інформацію. Google Assistant має повний спектр функцій лише на мобільних пристроях, але не підтримується на ПК, а також не може працювати без підключення до інтернету. Cortana також не працює без підключення до інтернету, але її важко налаштувати на пристроях, які не входять до регіонів автоматичного використання (необхідно встановлювати голосові пакети або налаштовувати їх вручну). Аліса має високу популярність серед користувачів, однак вона не доступна на території України через санкції. Alexa також не доступна в багатьох країнах включно з Україною, окрім цього має влаштовану рекламу, через що дратує користувачів пропонуючи їм товар, коли в ньому немає необхідності [3].

Виходячи з розглянутого матеріалу, необхідно розуміти які завдання потрібно визначити. Основним завданням є розробка системи голосового асистента за допомогою Python. Проаналізувавши існуючі аналоги таких технологій можна виділити такі причини створення нової технології голосового асистенту:

- більшість голосових помічників націлені на роботу лише на смартфонах (Android, iOS), мають обмежений функціонал при роботі на комп'ютері або працює лише на пристроях від компанії виробника технології голосового помічника;

- не може використовуватись на території України по різних причинах (не орієнтована на країну, накладені санкції проти даного продукту, потребує додаткових маніпуляцій, котрі не завжди успішні, для роботи з продуктом або інше);

- проблеми з розумінням голосових запитів та надання невірних даних по запити;

- мають влаштовану рекламу.

Для вирішення зазначених проблем, котрі зустрічаються при роботі з голосовими помічниками на сьогодні необхідно перейти до комплексного підходу вирішення цих проблем. Основними етапами вирішення раніше розглянутих проблем, повинні стати наступні положення:

- розробка стандартних механізмів роботи голосового помічника для забезпечення швидкої обробки запитів;

- розробка додатку голосового помічника з високим рівнем розпізнавання мовлення людини;

- забезпечити можливість майбутнього навчання асистента для збільшення можливостей.

Для виконання більшості задач більшість асистентів використовують сервери компанії виробника (рис. 1), команда почута голосовим асистентом направляється до серверів для аналізу команди її розпізнання та розбиття її на окремі компоненти, після чого сервер повертає команду назад до голосового асистента та перевіряє чи збігаються компоненти з вказаними шаблонами команди та використовує вказівки вказані в програмі для виконання команди.



Рис. 1. Структура системи голосового управління

Якщо голосовий асистент створений як незалежний додаток, встановлюються необхідні голосові пакети, які виконують роль «сервера», всі дії по розпізнаванню слів користувача та розбиття його на складові

виконуються завдяки цим пакетам та програмі, виконання самої команди виконується так, як й в попередньому прикладі.

На першому етапі виконується активація, наприклад, при використанні користувачем ключової фрази. Асистент постійно прослуховує оточуючі звуки, аналізує наявність ключової фрази та, якщо фраза була розпізнана, асистент переходить в активний режим.

Далі користувач говорить текст, який може пояснити асистенту, що користувач хоче зробити. Система розпізнавання (Automatic Speech Recognition) перетворює текст в N-кількість кращих гіпотез того, що мав на увазі користувач. Далі система розпізнавання мовлення (Natural Language Understanding) перетворює текст в N-кількість кращих варіантів для розуміння фрази користувача, далі фрази діалогу інтерпретуються та класифікуються та визначає, що необхідно зробити на основі отриманої інформації. Наприклад, звернутись в різноманітні сервіси для отримання інформації.

Після отримання необхідних даних, система виконує ще один процес повернення інформації користувачеві, тобто система генерації мовлення (Natural Language Generation) генерує текст для відповіді користувачу, далі система генерації голосу (Text-To-Speech) на основі отриманих моделей генерує звукову інформацію, яка й оголошується користувачеві в якості реакції-відповіді. Окрім відповіді, може також виконуватись будь-яка дія на комп'ютері, наприклад запуск іншого додатку або пошук інформації в пошуковій системі.

На основі наведеної вище структури роботи системи голосового управління, була створена алгоритмічна структура (рис. 2) роботи цієї системи, для полегшення розробки програми.

Для того, щоб програмно реалізувати систему голосового управління необхідно поставити задачі, яким вона повинна відповідати, в таблиці 1 були описані основні задачі системи та необхідні для їх виконання ресурси.

Таблиця 1

Функції системи голосового управління та їх залежності

Опис задач	Необхідні залежності
Розпізнавати та синтезувати мову	pip install PyAudio (використання мікрофону) pip install pyttsx3 (синтез мови) для розпізнавання мови: pip install SpeechRecognition (висока якість online-розпізнавання, підтримка великої кількості мов)
Виконувати прості завдання (вимкнути комп'ютер, сказати час/дату/день тижня і т.д.)	pip install pywin32 pip install psutil (бібліотека для отримання даних про оперативну пам'ять, основні процеси комп'ютера та ін.)
Ввімкнути відео	-
Знаходити інформацію в пошуковій системі Google	pip install google (бібліотека для пошуку інформації через пошукову систему та відкриття результатів пошуку)
Вітатися та прощатися (після прощання робота програми завершується)	-

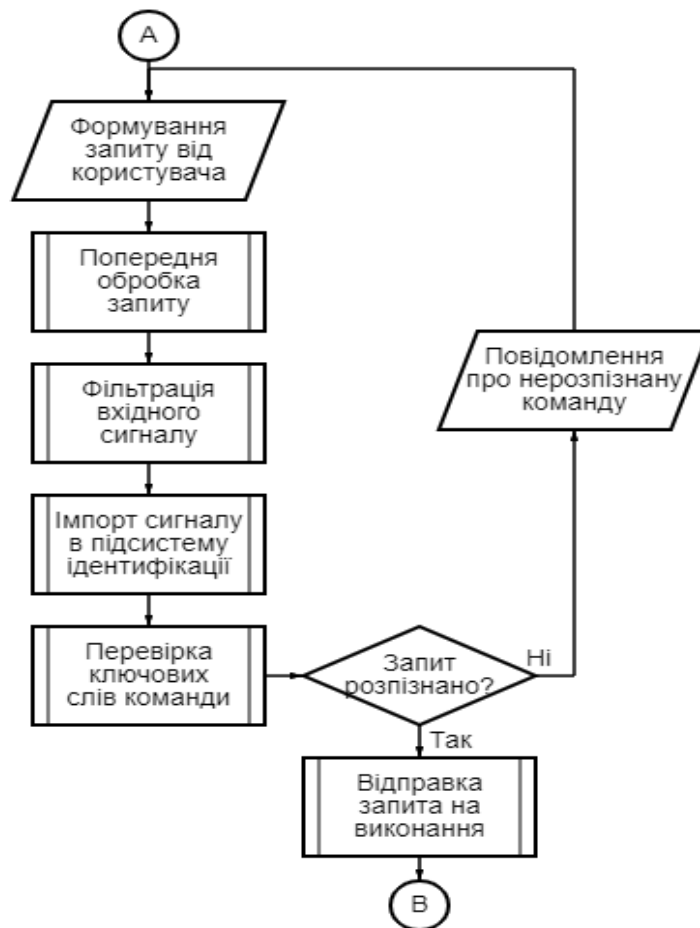


Рис. 2. Алгоритм роботи системи голосового управління

Встановивши всі необхідні бібліотеки, вказані вище було створено програмне забезпечення для роботи системи голосового управління, прописані основні команди, а також функції для синтезу та обробки мови (рис. 3).

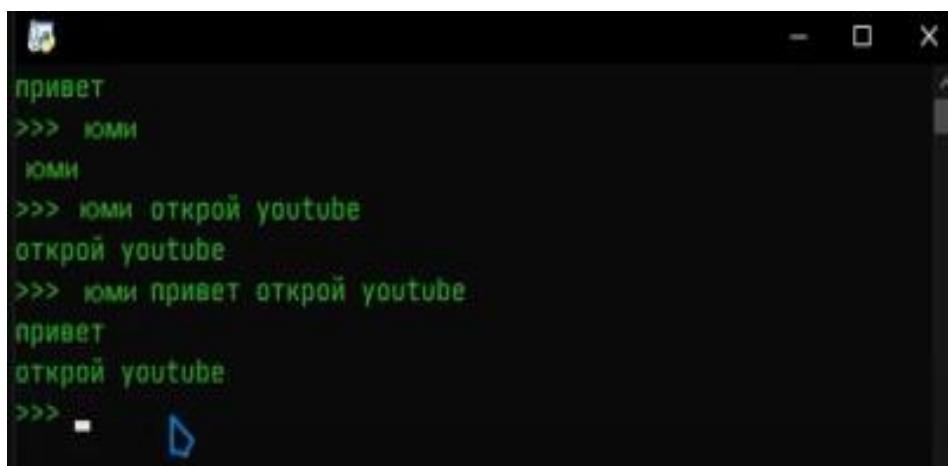
```

def listen(self):
    system('cls')
    text = ''
    print(choice((Fore.GREEN, Fore.WHITE, Fore.YELLOW)) + 'Я вас слухаю: ')
    with self.m as self.source:
        self.r.adjust_for_ambient_noise(self.source)
    while text == '':
        with self.m as self.source:
            audio = self.r.listen(self.source)
            try:
                text = (self.r.recognize_google(audio, language="ru-RU")).lower()
            except:
                pass
    if text in ('эй', 'юми', 'ты здесь', 'ты тут', 'слушай', 'слышишь', 'юми ты здесь', 'юми ты тут'):
        self.first_ans()
        return ''
    else:
        return( text )
  
```

Рис. 3. Програмна реалізація розпізнання мови

Після створення програми необхідно було її протестувати. Було вирішено ввімкнути виведення знайдених програмою команд. Програма буде виводити в якості повідомлення складні команди, такі як пошук інформації або пошук відео в інтернеті, так буде візуально зображено чи розуміє та чи розпізнає команди програма, якщо так, то буде виведено на екран повідомлення з використаною командою та тонкощі виконання команди вказані користувачем.

Результати перевірки програми зображені на рисунку 4, було використано складний запит, а саме виконання ключового слова виклику асистента, команда привітання та команда відкриття сервісу Youtube.



```
привет
>>> юми
юми
>>> юми открой youtube
открой youtube
>>> юми привет открой youtube
привет
открой youtube
>>>
```

Рис. 4. Виконання запиту з використанням складної структури команди

Як можна побачити, програма розпізнавала поодинокі команди з використанням лише ключового слова, з використанням ключового слова та команди, та структури складної команди, а саме ключове слово, привітання та виконання команди.

Наукова новизна розробки складається в удосконаленні та розробці власного продукту на базі Python. Система голосового управління здатна працювати на ПК, аналізувати вхідний сигнал, виконувати команди користувача та повертати йому відповідь. Окрім цього частина команд може виконуватись без підключення до інтернету. А завдяки встановленим бібліотекам та використанню влаштованих в систему функцій, може розуміти людину на будь-якій мові.

Висновки. В результаті було розглянуто основи обробки інформації за допомогою системи голосового управління, проаналізовано існуючі системи голосового управління від провідних компаній світу, визначені їх переваги та недоліки, на основі розглянутого матеріалу було створено структуру та алгоритм роботи системи голосового управління та спроектовано саму систему у вигляді програми.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Поначугін О. В., Пічужкіна Д. Ю., Смекалова К. С. Наука без меж. Голосовий помічник як технологія обробки даних. 2020. 96 с.

2. Поляков Є. В., Мажанов М. С., Качалова М. В., Поляков С. В. Розробка інтелектуального голосового асистента та дослідження можливості алгоритмів розпізнання мови. 2017.

3. Лопез Г., Куессада Л., Гуереро Л. А., Alexa проти Siri проти Cortana проти Google Assistant: порівняння користувацьких інтерфейсів на основі мовлення. 2017. 241-250.

УДК 004.35:925

Н.О. Соколова¹, С.І. Калита¹

¹Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», Дніпро, Україна

РОЗРОБКА 3D-МОДЕЛІ РОЗУМНИХ ІГРОВИХ ГАДЖЕТІВ НА БАЗІ ARDUINO

Анотація. Описано процес створення моделі розумного ігрового гаджета (пістолета з голосовою підтримкою) з використанням інструментарію Arduino. Розроблена модель надрукована з використанням 3D-друку та відтворює певний функціонал пістолета Skippy комп'ютерної гри Cyberpunk 2077.

Ключові слова: 3D-друк, 3D-моделі, 3D-принтери, Arduino, розумний гаджет.

Вступ. За оцінками глобального інституту МакКінсі ринок Інтернет речей у 2025 році буде складати від 3,9трлн. до 11,1трлн. доларів на рік (близько 11 відсотків світової економіки) [1]. Ринок IoT в Україні поки ще повільно розвивається. 20 лютого 2019 року на засіданні Комітету Інтернет асоціації України з питань Інтернету речей були намічені ряд конкретних кроків з популяризації і розвитку в Україні цього ринку [2].

Arduino є популярним інструментом для розробки продукту інтернету речей (IoT), надає апаратне та програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом для реалізації нових ідей в житті [3]. Сотні тисяч дизайнерів, інженерів, студентів, розробників та виробників по всьому світу використовують його можливості для інновацій у музиці, іграх, іграшках, розумних будинках, сільському господарстві, автономних транспортних засобах тощо.

Ще одна технологія, яка стрімко розвивається – це 3D-друк, який надає можливість створення прототипів та моделей, значно скорочуючи час та накладні витрати, але вимагає особливих знань та вмінь від користувача.

Оволодіння цими технологіями є однією з задач навчального процесу підготовки фахівців комп'ютерної галузі

Постановка задачі. Мета роботи полягала у відтворенні найвідомішої зброї з комп'ютерної гри Cyberpunk 2077 розумного пістолету з голосовою підтримкою Скіппі з, використовуючи технології 3D-друку та Arduino.

Для досягнення поставленої мети в роботі сформовані і вирішені такі завдання: