

ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Автоматизація процесів в області обслуговування клієнтів з використанням
технологій штучного інтелекту»

на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
(код, найменування спеціальності)
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології
(назва)

*Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело*

(підпис)

Уляна КАБАКОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ здобувача

Виконав: здобувач вищої освіти гр. ІСД-41
Уляна КАБАКОВА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: Старший викладач кафедри. ІПЗАС
Ольга ЖИДКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

науковий
ступінь,

вчене звання
Рецензент:

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

науковий
ступінь,
вчене звання

**ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Навчально-науковий інститут Інформаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем

Ступінь вищої освіти бакалавр

Спеціальність Інформаційні системи та технології

Освітньо-професійна програма Інформаційні системи та технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедру ПЗАС

_____ Каміла Сторчак

« ____ » _____ 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
Кабаковій Уляні Борисівні**

(прізвище, ім'я, по батькові здобувача)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Автоматизація процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту

керівник кваліфікаційної роботи ЖИДКА Ольга,

старший викладач кафедри Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем Державного університету телекомунікацій, м. Київ.,

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій від « ____ » _____ 20__ р. № ____

2. Строк подання кваліфікаційної роботи «31» травня 2024 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

1. Науково-технічна література з теми бакалаврської роботи
2. Аналіз існуючих рішень для автоматизації обслуговування клієнтів
3. Основні принципи машинного навчання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Огляд існуючих технологій автоматизації обслуговування клієнтів
2. Проектування системи автоматизації обслуговування клієнтів
3. Перспективи розвитку та вдосконалення системи

5. Перелік ілюстративного матеріалу: *презентація*

6. Дата видачі завдання: «27» лютого 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналіз наявної науково-технічної літератури	28.02-08.03.2024	
2	Обґрунтування актуальності роботи	09.03-15.03.2024	
3	Вивчення принципів роботи штучного інтелекту.	16.03-27.03.2024	
4	Написання теоретичної частини дипломної роботи.	28.03-15.04.2024	
5	Розробка системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту.	16.04-16.05.2024	
7	Оформлення роботи: вступ, висновки, реферат	17.05-22.05.2024	
8	Розробка демонстраційних матеріалів	23.05-24.05.2024	

Здобувач(ка) вищої освіти

_____ (підпис)

Уляна КАБАКОВА

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ (підпис)

Ольга ЖИДКА

(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Текстова частина кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня бакалавра: 61 стор., 15 рис., 2 табл., 20 джерел.

Мета роботи – дослідження можливостей штучного інтелекту для автоматизації процесів обслуговування клієнтів та розробка системи автоматизації на основі отриманих результатів.

Об'єкт дослідження – процеси обслуговування клієнтів.

Предмет дослідження – застосування штучного інтелекту для автоматизації цих процесів.

Короткий зміст роботи – кваліфікаційна робота присвячена розробці системи автоматизації обслуговування клієнтів із використанням штучного інтелекту. Метою є підвищення якості та швидкості обслуговування і задоволеності клієнтів. Аналізуються сучасні системи автоматизації, їх функціональні можливості, переваги і недоліки. Розглядаються методи і алгоритми штучного інтелекту, такі як машинне навчання і обробка природної мови. Описується проектування системи, вибір архітектури, платформ і реалізація ключових функцій.. У висновках підбито підсумки, надано рекомендації щодо впровадження та розвитку системи.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: АВТОМАТИЗАЦІЯ, ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ, ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ОБРОБКА ПРИРОДНОЇ МОВИ

ВІДГУК РЕЦЕНЗЕНТА
на кваліфікаційну роботу
на здобуття освітнього ступеня бакалавра

здобувача(ки) вищої освіти

(прізвище, ім'я, по батькові)

На тему:

« _____ »

Актуальність.

Позитивні сторони.

- 1.
- 2.
- 3.

Недоліки.

- 1.
- 2.

Відзначені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку кваліфікаційної роботи бакалаврської.

Висновок: *кваліфікаційна робота на здобуття ступеня бакалавра заслуговує оцінку « _____ », а здобувач(ка) _____ заслуговує присвоєння кваліфікації:*

Рецензент:

науковий ступінь, вчене звання

підпис

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ	11
1.1 Поняття штучного інтелекту та його основні напрямки розвитку.....	12
1.2 Використання штучного інтелекту в взаємодії з клієнтами.....	13
1.3 Переваги та недоліки автоматизації процесів обслуговування	14
1.4 Етичні аспекти використання штучного інтелекту в сфері обслуговування клієнтів	16
2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ.....	18
2.1 Класифікація систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів.....	18
2.2 Огляд існуючих систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів.....	19
2.3 Порівняльний аналіз існуючих систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів.....	20
3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	23
3.1 Визначення вимог до системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів.....	23
3.2 Проектування системи автоматизації процесів обслуговування.....	38
4 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ	41
4.1 Методика дослідження ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів	41
4.2 Результати дослідження ефективності системи.....	50
4.3 Аналіз результатів дослідження ефективності системи.....	51
ВИСНОВКИ.....	53
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	55
ДЕМОНСТРАЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ (Презентація).....	57

ВСТУП

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та розробці системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту. За останні десятиліття штучний інтелект значно проник у бізнес-сферу, забезпечуючи компаніям нові можливості вдосконалення взаємодії з клієнтами та покращення їхнього сервісу.

Актуальність теми дослідження - в сучасному світі конкурентоспроможність будь-якої компанії значною мірою залежить від якості обслуговування клієнтів. Швидкість, ефективність та персоналізація обслуговування стають ключовими факторами, що впливають на лояльність клієнтів та їх готовність рекомендувати компанію іншим.

Традиційні методи обслуговування клієнтів, такі як телефонні гарячі лінії та електронні листи, часто не встигають за зростаючими потребами клієнтів. Ці методи можуть бути повільними, незручними та не завжди персоналізованими.

Автоматизація процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту (ШІ) пропонує нове рішення для цих проблем. ШІ може допомогти компаніям:

1. Знизити витрати - чат-боти та інші віртуальні помічники можуть автоматизувати багато завдань з обслуговування клієнтів, що звільняє час живих агентів для вирішення більш складних проблем.
2. Покращити швидкість обслуговування - чат-боти та віртуальні помічники можуть відповідати на запитання клієнтів цілодобово, без вихідних, що значно скорочує час очікування.
3. Підвищити рівень персоналізації - ШІ може аналізувати дані про клієнтів, щоб пропонувати їм персоналізовані рекомендації та підтримку.
4. Покращити задоволеність клієнтів - швидке, ефективне та персоналізоване обслуговування може призвести до підвищення задоволеності клієнтів та лояльності.

Мета та завдання дослідження полягають у розробці та впровадженні системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту. Основними завданнями цього дослідження є:

1. Зниження витрат на обслуговування клієнтів - розробка та впровадження системи ШІ дозволить оптимізувати робочі процеси та знизити витрати компаній на обслуговування клієнтів за рахунок автоматизації багатьох завдань та оптимізації робочих процесів.
2. Покращення швидкості та якості обслуговування клієнтів - використання системи ШІ дозволить автоматизувати багато рутинних операцій, що пришвидшить процес обслуговування та підвищить якість послуг, наданих клієнтам.
3. Підвищення рівня персоналізації обслуговування клієнтів - ШІ дозволить аналізувати великі обсяги даних про клієнтів та враховувати їхні індивідуальні потреби та вподобання для надання персоналізованих послуг.
4. Збільшення задоволеності клієнтів - внаслідок покращення якості та ефективності обслуговування очікується зростання задоволеності клієнтів, що в свою чергу сприятиме збільшенню їхньої лояльності та збільшенню обсягів продажів.
5. Аналіз теоретичних основ та існуючих систем - дослідження передбачає вивчення теоретичних аспектів автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ, а також аналіз існуючих систем в цій області для виявлення їхніх переваг та недоліків.
6. Розробка та впровадження системи ШІ - на основі проведеного аналізу та досліджень передбачається розробка та впровадження власної системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ.
7. Дослідження ефективності системи - останнім етапом дослідження є аналіз результатів впровадження системи ШІ з метою оцінки її ефективності та визначення можливих напрямків подальшого вдосконалення.

Цільове досягнення мети дослідження передбачає створення та впровадження системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту, яка сприятиме покращенню якості обслуговування та підвищенню задоволеності клієнтів, а також зниженню витрат компаній на обслуговування клієнтів.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що воно спрямоване на розробку і впровадження нової системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів, яка використовує штучний інтелект. Ця система буде враховувати сучасні тенденції розвитку ІІІ та обслуговування клієнтів, включаючи аналіз великих обсягів даних, персоналізацію послуг, автоматизацію рутинних операцій та покращення якості обслуговування.

Практична значимість дослідження полягає в його потенційній можливості допомогти компаніям у різних галузях підвищити ефективність свого обслуговування клієнтів. Результати дослідження можуть бути використані для розробки та впровадження сучасних систем автоматизації, що дозволить компаніям знизити витрати на обслуговування, покращити якість обслуговування та збільшити задоволеність клієнтів. Це, в свою чергу, сприятиме збільшенню конкурентоспроможності компаній на ринку.

Таким чином, дослідження має важливе практичне значення, оскільки може допомогти підприємствам адаптуватися до сучасних тенденцій у сфері обслуговування клієнтів та ефективно використовувати потенціал штучного інтелекту для поліпшення своєї діяльності..

Методи дослідження, використані в рамках даної роботи з автоматизації обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту, дозволяють отримати різноманітні дані та здійснити комплексний аналіз проблеми. Ось деякі з методів, які були використані під час виконання кваліфікаційної роботи:

1. Аналіз літератури – він виконує функцію зібрання і систематизації існуючих знань та теорій в галузі автоматизації обслуговування клієнтів. Це дозволяє засвоїти найбільш актуальні наукові досягнення та методи, що використовуються в сучасних дослідженнях.

2. Опитування – опитування та інтерв'ю дозволяють зібрати важливі дані про думки, потреби та очікування користувачів щодо системи обслуговування клієнтів. Це допомагає зрозуміти, які саме функціональність та якість обслуговування очікуються від системи, а також виявити можливі проблеми та недоліки існуючих процесів.
3. Спостереження – спостереження за взаємодією користувачів з системою дозволяє отримати конкретні дані про їхню поведінку та реакції на різні аспекти обслуговування. Це дозволяє виявити потенційні проблеми та визначити шляхи їх вирішення.
4. Експерименти – вони дозволяють перевірити гіпотези та встановити причинно-наслідкові зв'язки між різними факторами впливу на якість обслуговування. Це допомагає зрозуміти, які саме чинники впливають на ефективність системи та як можна їх оптимізувати.
5. Моделювання – дозволяє створити абстрактні моделі системи та її взаємодії з користувачами для прогнозування їхньої поведінки та визначення оптимальних стратегій обслуговування. Це дозволяє ефективно планувати та оптимізувати роботу системи.

Таким чином, використання різноманітних методів дослідження дозволяє отримати об'єктивні та комплексні дані про проблему автоматизації обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту, що дозволить ефективно розробити та впровадити відповідні рішення.

Апробація результатів та публікації:

1. Кабакова Уляна. Теза «Інтелектуальний аналіз даних» на IV Всеукраїнську науково-практичну конференцію «Сучасні інтелектуальні інформаційні технології в науці та освіті» 16 травня 2024 року
2. Кабакова Уляна. Теза «Технологічні інновації в сфері освіти» на Всеукраїнську науково-технічну конференцію «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу» 28 листопада 2023 року

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ

1.1 Поняття штучного інтелекту та його основні напрямки розвитку

Штучний інтелект – це галузь комп'ютерних наук, яка прагне створити розумні машини, здатні виконувати завдання, які зазвичай потребують людського інтелекту, такі як розпізнавання образів, прийняття рішень та навчання. ШІ досліджує широкий спектр тем, включаючи машинне навчання, обробку природної мови, комп'ютерний зір, робототехніку та експертні системи.

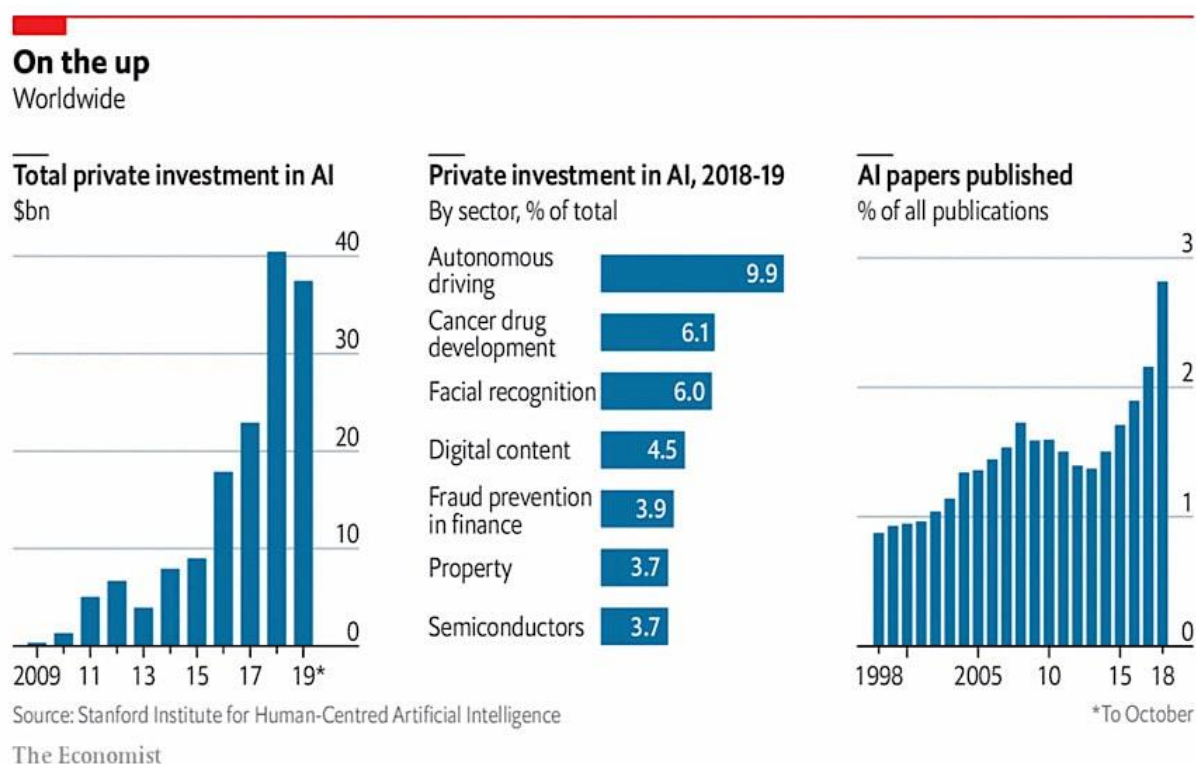


Рис. 1.1 Ріст використання ШІ за останні роки[17]

Згідно з рис. 1.1, де наведений аналіз графіка росту штучного інтелекту за останні роки, видно, що ШІ став невід'ємною частиною сучасного світу. Починаючи з певного моменту в минулому десятилітті, спостерігається значний

зростання зацікавленості та використання штучного інтелекту в різних сферах життя. Його застосування стало широким і розповсюдженим, охоплюючи бізнес, медицину, науку, технології, соціальні науки та інші галузі. Штучний інтелект виявився ефективним інструментом для автоматизації процесів, підвищення продуктивності, зростання ефективності та вирішення складних завдань, які раніше були виконані тільки людьми. Таким чином, можна впевнено стверджувати, що штучний інтелект став необхідною та неодмінною складовою сучасного світу, яка впливає на всі сфери життя людей і продовжує зростати в значенні та застосуванні.

Основні напрямки розвитку ШІ:

- 1 Машинне навчання - алгоритми машинного навчання дозволяють комп'ютерам навчатися на даних без чіткого програмування. Це робить їх ідеальними для завдань, де складно або неможливо створити чіткі правила, наприклад, розпізнавання облич або прогнозування фінансових ринків.
- 2 Обробка природної мови - алгоритми обробки природної мови дозволяють комп'ютерам розуміти та генерувати людську мову. Це робить їх корисними для таких завдань, як чат-боти, машинний переклад та аналіз тексту.
- 3 Комп'ютерний зір - алгоритми комп'ютерного зору дозволяють комп'ютерам бачити та розуміти світ навколо них. Це робить їх корисними для таких завдань, як розпізнавання об'єктів, автономне водіння та медична діагностика.
- 4 Робототехніка - це галузь, яка розробляє роботів, які можуть виконувати завдання в реальному світі. Роботи можуть використовуватися для таких завдань, як виробництво, логістика та хірургія.
- 5 Експертні системи - експертні системи - це комп'ютерні програми, які імітують знання та судження експертів у певній галузі. Вони використовуються для таких завдань, як медична діагностика, фінансовий аналіз та юридична консультація.



Рис. 1.2 Сфери застосування ШІ

На основі рис. 1.2 з різними сферами використання штучного інтелекту, можна констатувати, що ШІ проник в усі аспекти нашого життя. Від бізнесу та фінансів до медицини, освіти, науки, технологій, виробництва, маркетингу, соціальних мереж і навіть мистецтва - штучний інтелект знаходить своє застосування у всіх можливих сферах. В бізнесі ШІ використовується для автоматизації процесів, прогнозування та аналізу даних, прийняття рішень та багато іншого. У медицині він допомагає у діагностиці захворювань, розробці нових ліків та технологій лікування. У науці використовується для обробки складних даних, моделювання та прогнозування. В технологічній сфері ШІ впроваджується для розробки нових продуктів, покращення роботи систем управління та безпеки. Усе це демонструє широкий вплив штучного інтелекту на сучасне суспільство та підкреслює його значущість у всіх аспектах нашого життя.

1.2 Використання штучного інтелекту в взаємодії з клієнтами

Штучний інтелект стрімко розвивається, відкриваючи нові горизонти для багатьох сфер, і обслуговування клієнтів не є винятком. Завдяки ШІ компанії

можуть автоматизувати багато аспектів взаємодії з клієнтами, що може суттєво покращити ефективність, персоналізацію та загальне задоволення клієнтів.

Приклади використання ШІ в обслуговуванні клієнтів:

- 1 Чат-боти - чат-боти можуть бути вбудовані на веб-сайтах, у мобільних додатках або в месенджерах, таких як Facebook Messenger або WhatsApp. Вони можуть відповідати на запитання, надавати підтримку, збирати інформацію про клієнтів та навіть приймати замовлення.
- 2 Віртуальні помічники - віртуальні помічники, такі як Siri, Alexa або Google Assistant, можуть використовуватися для управління розумними пристроями, встановлення будильників, відтворення музики, бронювання подорожей та багато іншого. Це може бути корисно для клієнтів, які хочуть отримати доступ до підтримки або інформації без використання рук.
- 3 Системи машинного перекладу - ці системи можуть перекладати текст та мову в режимі реального часу, що робить обслуговування клієнтів багатомовним та доступним для клієнтів з усього світу.
- 4 Системи аналізу тексту - ШІ може аналізувати відгуки клієнтів, дані з соціальних мереж та інші текстові дані, щоб виявляти тенденції, визначати проблеми та покращувати обслуговування клієнтів.

Важливо зазначити, що ШІ не замінює людських агентів з обслуговування клієнтів. Натомість він доповнює їх роботу, дозволяючи їм зосередитися на більш складних завданнях, які потребують людської емпатії та розуміння.

Впровадження ШІ в обслуговуванні клієнтів може бути складним завданням, але воно може мати значний позитивний вплив на бізнес. Компаніям, які планують використовувати ШІ, важливо чітко визначити свої цілі, вибрати правильні технології та ретельно спланувати процес впровадження.

1.3 Переваги та недоліки автоматизації процесів обслуговування

Переваги:

- 1 Зниження витрат – чат-боти та віртуальні помічники можуть автоматизувати багато завдань з обслуговування клієнтів, що звільняє час живих агентів для вирішення більш складних проблем. Це може призвести до значної економії коштів для компаній.
- 2 Покращення швидкості обслуговування – чат-боти та віртуальні помічники можуть відповідати на запитання клієнтів цілодобово, без вихідних, що значно скорочує час очікування. Це може призвести до кращого досвіду для клієнтів та підвищення їх задоволеності.
- 3 Підвищення рівня персоналізації – ШІ може аналізувати дані про клієнтів, щоб пропонувати їм персоналізовані рекомендації та підтримку. Це може зробити обслуговування клієнтів більш ефективним та приємним.
- 4 Збільшення задоволеності клієнтів – швидке, ефективне та персоналізоване обслуговування може призвести до підвищення задоволеності клієнтів та лояльності. Це може призвести до зростання продажів та кращої репутації компанії.
- 5 Збір даних: ШІ-системи можуть збирати дані про взаємодію з клієнтами, які можна використовувати для покращення продуктів, послуг та обслуговування клієнтів.

Недоліки:

- 1 Висока вартість розробки та впровадження – розробка та впровадження ШІ-систем може бути дорогою, особливо для малих та середніх підприємств. Це може бути значним бар'єром для впровадження ШІ в обслуговуванні клієнтів.
- 2 Складність впровадження – впровадження ШІ-систем може бути складним завданням, яке потребує значних ресурсів. Це може включати навчання персоналу, інтеграцію з існуючими системами та вирішення проблем з безпекою та конфіденційністю.
- 3 Ризик помилок – ШІ-системи можуть робити помилки, що може призвести до незадоволення клієнтів. Ці помилки можуть бути пов'язані з неточністю

даних, помилками в алгоритмах або нездатністю зрозуміти складні запитання чи запити.

4 Етичні проблеми - використання ШІ в обслуговуванні клієнтів може викликати ряд етичних проблем, таких як упередженість, дискримінація та втрата робочих місць. Важливо ретельно розглянути ці проблеми перед впровадженням ШІ-систем.

5 Відсутність людської емпатії - ШІ-системи можуть не мати здатності зрозуміти та реагувати на емоції клієнтів. Це може призвести до того, що клієнти відчуватимуть себе невислуханими та незрозумілими, що може негативно вплинути на їх задоволеність.

Важливо зважити всі переваги та недоліки автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ перед прийняттям рішення про її впровадження.

1.4 Етичні аспекти використання штучного інтелекту в сфері обслуговування клієнтів

Використання ШІ в обслуговуванні клієнтів може викликати ряд етичних проблем, які необхідно ретельно розглянути перед впровадженням ШІ-систем.

1. Упередженість - ШІ-системи можуть бути упередженими, що може призвести до дискримінації клієнтів. Це може статися, якщо дані, на яких навчаються ШІ-системи, містять упередженість, або якщо алгоритми ШІ-систем не розроблені таким чином, щоб усунути цю упередженість. Наприклад, ШІ-система, яка використовується для надання кредитів, може бути упередженою проти певних груп людей, що може призвести до того, що їм буде відмовлено в кредиті.
2. Прозорість - може бути важко зрозуміти, як ШІ-системи приймають рішення, що може призвести до того, що клієнти не зможуть зрозуміти,

чому їм відмовляють у послугі або чому їм пропонують певні продукти чи послуги. Це може призвести до недовіри та розчарування клієнтів.

3. Конфіденційність - ІІІ-системи можуть збирати та використовувати великі обсяги даних про клієнтів, що може призвести до проблем з конфіденційністю. Важливо, щоб дані клієнтів збиралися, використовувалися та зберігалися з дотриманням етичних норм та відповідно до законів про захист даних.
4. Відповідальність - важливо чітко визначити, хто несе відповідальність за дії ІІІ-систем. Це може бути складно, оскільки ІІІ-системи часто розробляються одними компаніями, володіють ними інші, а використовуються третіми. Важливо, щоб було чітко визначено, хто несе відповідальність за шкоду, заподіяну ІІІ-системами.
5. Втрата робочих місць - автоматизація завдань з обслуговування клієнтів за допомогою ІІІ може призвести до втрати робочих місць у цій сфері. Важливо враховувати соціальні та економічні наслідки впровадження ІІІ-систем та вживати заходів для пом'якшення негативного впливу на працівників.

Щоб вирішити ці етичні проблеми, важливо:

1. Розробляти та використовувати ІІІ-системи відповідально та етично.
2. Забезпечити прозорість у роботі ІІІ-систем.
3. Захищати конфіденційність даних клієнтів.
4. Чітко визначити, хто несе відповідальність за дії ІІІ

2 АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ

2.1 Класифікація систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів

Системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту можна класифікувати за кількома ознаками:

1. Тип ШІ:

Чат-боти - це ШІ-системи, які можуть вести розмову з клієнтами в текстовому форматі. Вони можуть використовуватися для відповідей на запитання, надання підтримки та навіть для вирішення проблем.

Віртуальні помічники - це ШІ-системи, які можуть розуміти та реагувати на мову. Вони можуть використовуватися для виконання завдань, таких як встановлення будильників, відтворення музики та здійснення дзвінків.

Системи машинного навчання - системи машинного навчання можуть навчатися на даних і робити прогнози або приймати рішення. Вони можуть використовуватися для аналізу даних про клієнтів, виявлення закономірностей та персоналізації обслуговування клієнтів.

2. Функціональність:

Системи самообслуговування - дозволяють клієнтам самостійно знаходити інформацію та вирішувати проблеми без допомоги агента служби підтримки.

Системи підтримки - допомагають агентам служби підтримки клієнтів вирішувати проблеми та надавати кращу підтримку.

Системи аналітики - збирають дані про взаємодію з клієнтами та надають звіти, які можна використовувати для покращення обслуговування клієнтів.

3. Галузь застосування:

Роздрібна торгівля - системи ШІ використовуються в роздрібній торгівлі для надання рекомендацій щодо продуктів, відповідей на запитання про продукти та обробки замовлень.

Фінанси - системи ШІ використовуються у фінансовій сфері для надання інформації про рахунки, переказу коштів та виявлення шахрайства.

Охорона здоров'я - системи ШІ використовуються в охороні здоров'я для запису на прийом, діагностики захворювань та надання рецептів.

2.2 Огляд існуючих систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів

Системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ значно підвищують ефективність і якість обслуговування. Вони зменшують навантаження на персонал, забезпечують миттєву взаємодію з клієнтами і надають персоналізовані рекомендації. Завдяки розвитку технологій ШІ, ці системи стають дедалі більш потужними і доступними для широкого спектра бізнесів. На ринку існує багато різних систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ. Деякі з найпопулярніших систем наведені у таблиці 2.1:

Система	Опис	Основні функції	Приклади використання
ChatGPT	Модель обробки природної мови, що забезпечує взаємодію з клієнтами через текстові повідомлення.	Текстові відповіді, генерація тексту, підтримка діалогів	Обслуговування клієнтів, підтримка, маркетинг
IBM Watson Assistant	Віртуальний асистент, що надає відповіді на запити клієнтів та підтримує голосову взаємодію.	Голосова підтримка, текстовий чат, інтеграція з CRM	Підтримка клієнтів, внутрішня автоматизація
Zendesk	Система управління запитами, що автоматизує процес обробки та розподілу запитів клієнтів.	Управління запитами, база знань, аналітика	Технічна підтримка, обробка запитів, аналітика клієнтів
Salesforce Einstein	Платформа ШІ, що надає аналітику та прогнозування для поліпшення взаємодії з клієнтами.	Прогнозування, персоналізація, аналітика	Маркетинг, продажі, обслуговування клієнтів
Amazon Personalize	Система персоналізації, що надає рекомендації на основі даних про поведінку користувачів.	Персоналізовані рекомендації, аналіз поведінки	Електронна комерція, персоналізований контент
Google Cloud Speech-to-Text	Голосова система, що перетворює мовленнєві команди на текст для подальшої обробки.	Розпізнавання мови, транскрибування, голосова взаємодія	Голосові асистенти, обслуговування клієнтів через телефон
HubSpot	Платформа автоматизації маркетингу, що допомагає керувати маркетинговими	Автоматизація маркетингу, управління контактами, аналітика	Маркетингові кампанії, взаємодія з клієнтами через різні канали

Табл. 2.1 Огляд існуючих систем автоматизації процесів обслуговування

2.3 Порівняльний аналіз існуючих систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів

Порівняльний аналіз існуючих систем автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту полягає в оцінці різних аспектів цих систем для визначення їхньої ефективності та придатності для конкретних бізнес-потреб. Для проведення порівняльного аналізу можуть бути використані наступні критерії:

1. Функціональність – оцінка можливостей кожної системи, включаючи їхню здатність аналізувати дані клієнтів, надавати персоналізовані рекомендації, виконувати завдання машинного навчання тощо.
2. Швидкодія – оцінка часу, необхідного для обробки запитів та відповіді на них системами. Швидкодія є важливим аспектом в обслуговуванні клієнтів.
3. Точність аналізу даних – оцінка точності систем у прогнозуванні поведінки клієнтів та наданні рекомендацій. Це може включати точність класифікації клієнтів, аналізу їхніх вподобань та потреб.
4. Можливість інтеграції – оцінка здатності системи інтегруватися з іншими існуючими системами компанії, такими як CRM-системи, системи управління запасами тощо.
5. Вартість впровадження – оцінка вартості впровадження та підтримки кожної системи, включаючи витрати на розробку, налаштування, навчання персоналу та підтримку системи в експлуатації.
6. Користувацький досвід – оцінка зручності та ергономіки інтерфейсу користувача кожної системи, яка може впливати на продуктивність та задоволення від використання.

Порівняльний аналіз, наведений у таблиці 2.2, допоможе визначити найбільш підходящу систему для конкретних потреб бізнесу, враховуючи їхні особливості та обмеження.

Система	Основні функції	Прозорість алгоритмів	Підтримка багатомовності	Інтеграція з CRM	Персоналізація
ChatGPT	Текстові відповіді, генерація тексту, підтримка діалогів	Висока	Так	Обмежена	Обмежена
IBM Watson Assistant	Голосова підтримка, текстовий чат, інтеграція з CRM	Висока	Так	Висока	Висока
Zendesk	Управління запитами, база знань, аналітика	Висока	Так	Висока	Обмежена
Salesforce Einstein	Прогнозування, персоналізація, аналітика	Висока	Так	Висока	Висока
Amazon Personalize	Персоналізовані рекомендації, аналіз поведінки	Висока	Так	Висока	Висока
Google Cloud	Розпізнавання мови,	Висока	Так	Висока	Обмежена

Табл. 2.2 Порівняння існуючих систем автоматизації обслуговування

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

3.1 Визначення вимог до системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів

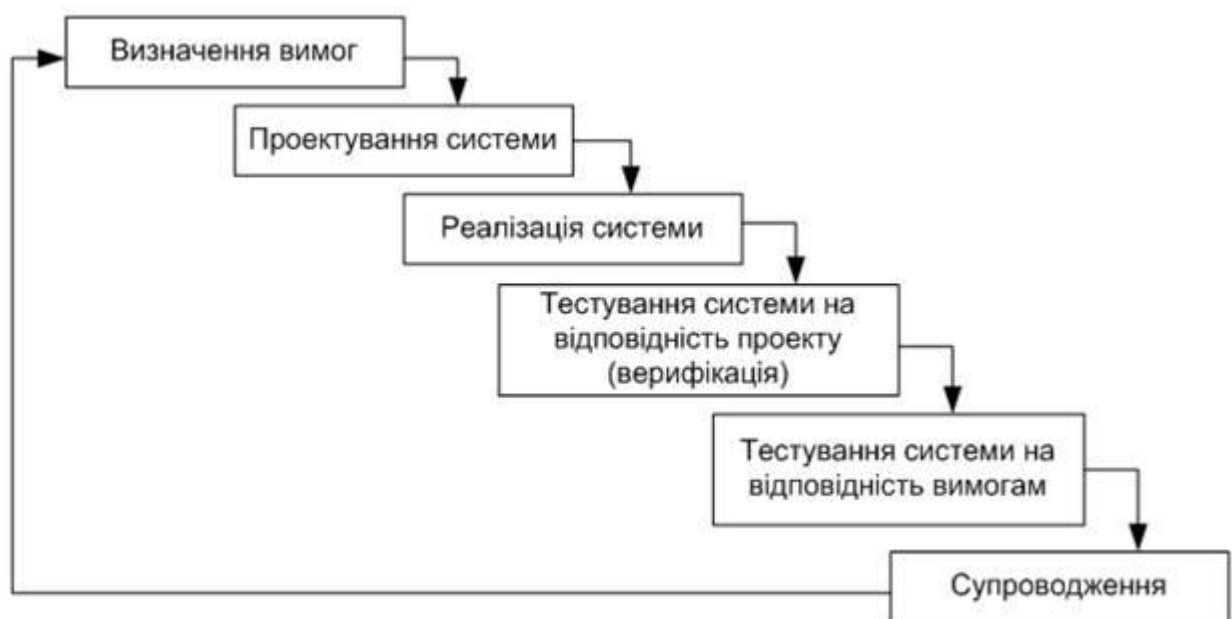


Рис. 3.1 Процес створення системи[12]

На рисунку 3.1 бачимо, що визначення вимог до системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту є критичним етапом в проектуванні та розробці таких систем. Цей процес передбачає аналіз потреб бізнесу, користувачів та технічних можливостей для ефективного впровадження системи, що максимально відповідає потребам.

1. Аналіз потреб бізнесу:

Першим кроком є збір та аналіз вимог бізнесу щодо обслуговування клієнтів. Це включає:

Визначення бізнес-цілей: Які цілі компанія хоче досягти через впровадження системи ШІ? Це може бути зниження витрат, підвищення задоволеності клієнтів або підвищення продуктивності.

Ідентифікація ключових функцій: Які конкретні функції повинна виконувати система? Наприклад, автоматичні відповіді на запитання, аналіз настроїв клієнтів, підтримка мовних перекладів тощо.

2. Аналіз потреб користувачів:

При врахуванні потреб та очікувань користувачів системи необхідно визначити типові сценарії використання, що охоплюють способи взаємодії користувачів з системою. Це може бути через різноманітні канали, такі як веб-інтерфейс, мобільний додаток, чат-бот або автоматизована система колл-центру. Розуміння того, як саме користувачі планують спілкуватися з системою, є важливою основою для розробки зручного та ефективного інтерфейсу.

Далі, для задоволення потреб користувачів, необхідно провести аналіз їхніх очікувань від системи. Це включає в себе оцінку функціональності, точності, швидкості та якості обслуговування. Наприклад, користувачі можуть очікувати швидкого доступу до інформації чи послуг, точних рекомендацій або персоналізованого обслуговування.

За допомогою цього аналізу можна розробити стратегії для вдосконалення системи та підвищення задоволення користувачів. Наприклад, застосування штучного інтелекту для підтримки клієнтів у чат-боті може покращити швидкість відповіді та забезпечити більш персоналізоване обслуговування. Такий підхід дозволить створити ефективну та користувачоорієнтовану систему, яка задовольнить потреби різноманітних категорій користувачів.

3. Аналіз технічних можливостей:

Оцінка технічних можливостей для реалізації системи є ключовим етапом у процесі розробки. Під час вибору технологій штучного інтелекту (ШІ), важливо враховувати характеристики завдань, які потрібно вирішити, а також специфіку даних та ресурсів компанії. Наприклад, для обробки великих обсягів даних можуть бути використані інструменти машинного навчання та аналізу даних, такі

як TensorFlow, PyTorch або Apache Spark. Для реалізації системи чат-ботів можна використовувати платформи для розробки чат-ботів, такі як Dialogflow або Microsoft Bot Framework.

Оцінка інтеграції є ще однією важливою складовою процесу розробки системи. Система штучного інтелекту повинна бути інтегрована з існуючими інформаційними системами компанії для ефективною взаємодії та обміну даними. Це може включати інтеграцію з CRM-системами, системами управління відносинами з клієнтами, базами даних, веб-сайтами та іншими додатками. Для цього можуть використовуватися стандартні протоколи обміну даними, такі як REST API або SOAP.

Безпека та конфіденційність є надзвичайно важливими аспектами при розробці системи штучного інтелекту. Забезпечення захисту персональних даних клієнтів та безпеки взаємодії з системою вимагає використання надійних методів шифрування, автентифікації та авторизації. Крім того, необхідно розробляти політики захисту даних та проводити регулярні аудити безпеки для виявлення та усунення потенційних загроз.

Загальна оцінка технічних можливостей для реалізації системи штучного інтелекту включає в себе аналіз та вибір оптимальних технологій, оцінку інтеграції з існуючими системами та забезпечення високого рівня безпеки та конфіденційності. Важливо проводити ці оцінки на ранніх етапах розробки для успішної реалізації та впровадження системи.

4. Визначення нефункціональних вимог:

Поза функціональністю системи, важливо також визначити нефункціональні вимоги, такі як продуктивність, надійність, масштабованість тощо.

В результаті аналізу вимог до системи автоматизації обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту формується детальна специфікація, яка служить основою для подальшої розробки та впровадження системи.

Аналіз існуючих процесів - після того, як було визначено цілі, важливо проаналізувати існуючі процеси обслуговування клієнтів. Це допоможе зрозуміти, які завдання можна автоматизувати за допомогою ШІ.

Під час аналізу існуючих процесів обслуговування клієнтів важливо звернути увагу на декілька ключових аспектів, які визначають ефективність та задоволеність клієнтів. Ось детальніше про ці аспекти:

Типи запитів клієнтів - для розуміння потреб клієнтів необхідно визначити типи запитів, які найчастіше отримують агенти з обслуговування клієнтів. Це можуть бути запити на інформацію про товари чи послуги, розміщення замовлень, вирішення технічних проблем тощо. Аналіз таких типів запитів дозволяє визначити, які процеси потребують покращень або автоматизації.

Час обробки запитів - оцінка часу, необхідного агентам з обслуговування клієнтів для обробки різних типів запитів, є важливим аспектом аналізу. Швидке та ефективне вирішення запитів сприяє задоволеності клієнтів та підвищує їхню лояльність. Це також може вказати на необхідність оптимізації процесів та впровадження нових технологій для підвищення продуктивності.

Рівень задоволеності клієнтів - оцінка рівня задоволеності клієнтів існуючими процесами обслуговування є ключовим критерієм ефективності. Це може бути виміряно через збір відгуків клієнтів, оцінку якості обслуговування, кількість скарг або повторних звернень. Високий рівень задоволеності свідчить про ефективність та якість обслуговування, в той час як низький рівень може вказувати на необхідність удосконалення системи.

Загальний аналіз цих аспектів дозволяє зрозуміти потреби та вимоги клієнтів, визначити слабкі місця та можливості для покращення існуючих процесів обслуговування. Такий підхід допомагає створити систему автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту, яка відповідає реальним потребам та покращує якість обслуговування.

3. Визначення користувачів системи:

Визначення користувачів системи є важливим етапом у процесі проектування та розробки системи штучного інтелекту (ШІ). Ретельний аналіз

потреб користувачів допомагає визначити функціональність та можливості системи, а також забезпечити відповідність їх очікуванням та потребам. Ось детальніше про різних користувачів системи ШІ:

Клієнти – одним із ключових користувачів системи ШІ є самі клієнти компанії. ШІ може бути використана для надання клієнтам можливості самообслуговування, шляхом автоматизації процесів відповідей на їхні запитання, надання підтримки та навіть для збору замовлень. Наприклад, чат-боти можуть використовуватися для взаємодії з клієнтами в реальному часі та відповіді на їхні запитання щодо продуктів чи послуг компанії.

Агенти з обслуговування клієнтів – іншим важливим користувачем системи ШІ є агенти з обслуговування клієнтів. ШІ може бути використана для надання агентам підтримки у вирішенні їхніх завдань, таких як пошук інформації, переклад мов та надання рекомендацій. Наприклад, системи з автоматизованою обробкою текстів можуть використовуватися для автоматичного аналізу та категоризації вхідних повідомлень від клієнтів.

Менеджери – третій вид користувачів системи ШІ це менеджери та керівники компанії. ШІ може бути використана для надання менеджерам інформації про продуктивність системи, задоволеність клієнтів та інші ключові показники ефективності (KPI). Наприклад, системи з аналітики можуть надавати звіти та аналізи щодо рівня задоволеності клієнтів, тенденцій у попиті та інших важливих метрик.

Цей аналіз допомагає визначити потреби та очікування різних категорій користувачів системи ШІ та забезпечити розробку продукту, який відповідає їхнім потребам та сприяє досягненню бізнес-цілей.

4. Визначення функціональних вимог:

Визначення функціональних вимог є критичним етапом у розробці системи штучного інтелекту, оскільки це визначає набір функцій та можливостей, які система повинна мати для виконання своїх завдань. Ось детальніше про ключові аспекти визначення функціональних вимог:

Завдання, які система ІІІ повинна виконувати: перш ніж приступати до розробки системи, важливо чітко визначити завдання, які вона повинна виконувати. Це можуть бути завдання, такі як відповіді на запитання клієнтів, надання підтримки клієнтам, обробка замовлень, збір відгуків клієнтів, персоналізація рекомендацій, переклад мов тощо. Коректна ідентифікація цих завдань допомагає зрозуміти обсяг роботи та визначити необхідність реалізації конкретних функцій.

Дані, які система ІІІ повинна використовувати: однією з ключових складових роботи системи ІІІ є дані, які вона використовує для прийняття рішень. Це можуть бути різноманітні дані, такі як профілі клієнтів, історія замовлень, відгуки клієнтів, дані про продукти та ціни. Визначення обсягу та формату цих даних допомагає забезпечити їхню належну інтеграцію та обробку в системі.

Зазначені вимоги є важливими для успішної реалізації системи ІІІ, оскільки вони визначають основні функції та потреби користувачів, а також обумовлюють необхідність певних технологій та інтеграції з існуючими системами компанії. Дотримання цих вимог допомагає забезпечити ефективну роботу системи та задоволення потреб користувачів.

3.2 Проектування системи автоматизації процесів обслуговування

Розпочнемо нашу роботу з встановлення Scikit-learn, популярної бібліотеки машинного навчання на Python, яка надає простий і ефективний інструментарій для аналізу та обробки даних. Вона побудована на основі інших наукових бібліотек Python, таких як NumPy, SciPy і Matplotlib, що робить її потужним інструментом для машинного навчання та статистичного моделювання. Scikit-learn надає широкий набір інструментів для машинного навчання, які можна розділити на кілька категорій.

Однією з основних можливостей Scikit-learn є попередня обробка даних. Це включає в себе імпутацію відсутніх даних, масштабування та нормалізацію даних, а також перетворення категоріальних змінних в числові форми. Ці інструменти допомагають підготувати дані для подальшого аналізу, забезпечуючи більш точні результати моделювання.

Scikit-learn також пропонує різноманітні моделі машинного навчання для різних типів задач. Для класифікації даних на категорії використовуються такі алгоритми, як Logistic Regression, Decision Trees, Random Forest, Support Vector Machines та Naïve Bayes. Для прогнозування числових значень застосовуються алгоритми Linear Regression, Ridge, Lasso та Elastic Net. Для задач кластеризації, де дані групуються за схожістю, використовуються K-Means, Agglomerative Clustering та DBSCAN.

Оцінка моделей є важливим аспектом машинного навчання, і Scikit-learn надає широкий спектр метрик для цього. Метрики для класифікаційних задач включають точність (accuracy), precision, recall, F1-score, тоді як для регресійних задач використовуються метрики середньоквадратичної помилки (mean squared error). Крос-валідація, наприклад, k-fold cross-validation, допомагає оцінити стабільність моделей та їх здатність узагальнювати нові дані.

Однією з ключових переваг Scikit-learn є можливість побудови конвеєрів (pipelines). Інструмент Pipeline дозволяє об'єднувати послідовність кроків в один об'єкт, що полегшує процес побудови, тренування та оцінки моделей. Це робить процес машинного навчання більш організованим та зручним для користувача.

У підсумку, Scikit-learn надає простий у використанні, але потужний інструментарій для реалізації складних алгоритмів машинного навчання. Це робить його ідеальним вибором для розробників та дослідників, які працюють у галузі аналізу даних та штучного інтелекту. Використовуючи Scikit-learn, ми можемо легко та ефективно обробляти дані, будувати та оцінювати моделі, що є важливим кроком у реалізації будь-якого проекту машинного навчання. На рисунку 3.1 можемо побачити загальний принцип роботи бібліотеки

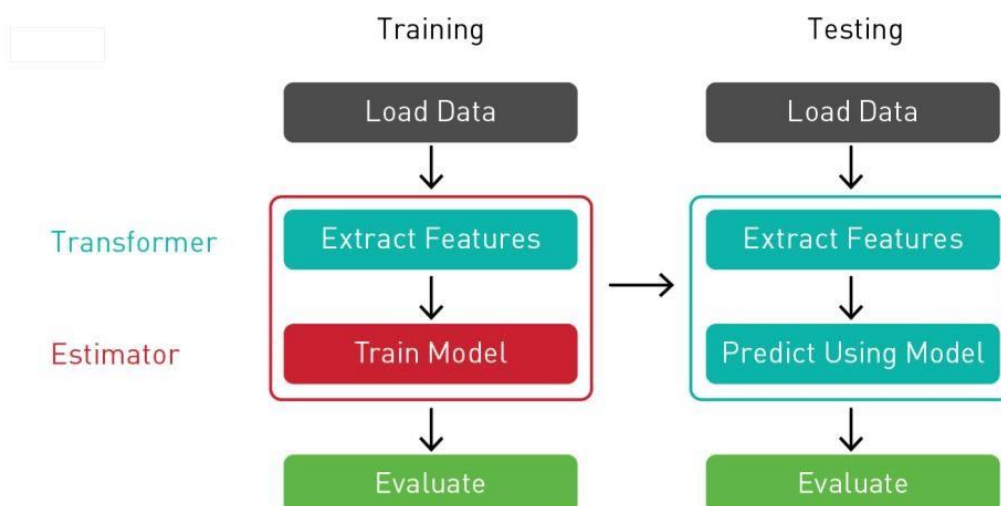


Рис. 3.1 Принцип роботи Scikit-learn

У цій главі дипломної роботи розглянемо створення та реалізацію системи автоматичного аналізу тексту з використанням бібліотеки Natural Language Toolkit (NLTK). NLTK є потужним інструментом для обробки природної мови в середовищі Python, який надає широкі можливості для токенізації, частиномовного аналізу, аналізу синтаксису, стемінгу, лематизації та інших завдань обробки тексту.

Natural Language Toolkit - це відкрита бібліотека для обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) в середовищі програмування Python. Вона надає широкий спектр інструментів для аналізу тексту, включаючи токенізацію, стемінг, лематизацію, частиномовний аналіз, аналіз настрою та багато іншого. На рисунку 3.2 бачимо принцип роботи даної бібліотеки:

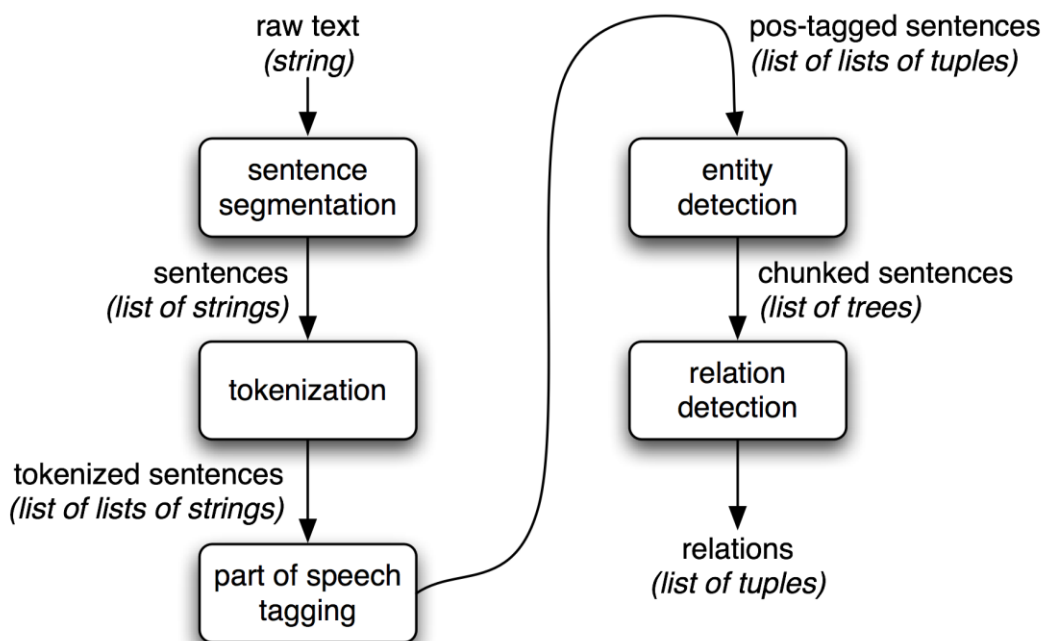


Рис. 3.2 Принцип роботи Natural Language Toolkit[18]

Першим кроком у створенні системи буде вивчення основних понять та принципів обробки природної мови, таких як токенізація, яка полягає в розбитті тексту на окремі слова або токени, та стемінг, що зводить слова до їх базової форми. Наступним етапом буде фільтрація стоп-слів - це процес видалення займенників, прийменників та інших слів, які не несуть значущої інформації для аналізу. Після цього буде проведено частиномовний аналіз, який дозволить визначити роль кожного слова у реченні.

Для досягнення повноцінного розуміння тексту, система також пройде через синтаксичний аналіз, що включає в себе аналіз синтаксичних зв'язків між словами у реченні, а також аналіз семантики - визначення значення слова або фрази. Крім того, буде проведений аналіз настрою, який дозволить визначити емоційний тон тексту, що є важливим у багатьох сферах, включаючи маркетинг, соціальні дослідження та кібербезпеку.

Створення системи автоматичного аналізу тексту з використанням NLTK дозволить вирішувати широкий спектр завдань, від класифікації текстів до аналізу настроїв аудиторії. Вона буде корисною для підтримки прийняття рішень у бізнесі, аналізу соціальних мереж, виявлення аномалій та багатьох інших сфер. Її

застосування дозволить підвищити продуктивність, ефективність та точність аналізу тексту, що в свою чергу сприятиме розвитку різних галузей діяльності.

Базуючись на Natural Language Toolkit (NLTK), можна створити комплексну систему для аналізу тексту, яка охоплює всі стадії обробки текстової інформації. NLTK надає різноманітні інструменти для токенізації, лематизації, стемінгу, вилучення синтаксичних залежностей, аналізу семантики та інші, що дозволяє автоматизувати процеси обробки тексту і отримати повний аналіз текстової інформації.

Застосування такої системи може бути широким і різноманітним. Наприклад, в аналізі відгуків користувачів це може допомогти виявити ключові теми, емоційне забарвлення, а також встановити загальну думку про певний продукт чи послугу. У моніторингу соціальних медіа система з NLTK може аналізувати великі обсяги текстової інформації з різних джерел і виявляти тренди, визначати популярні теми та визначати ставлення до певних подій чи товарів.

Також NLTK може бути використаний для автоматичного створення резюме або рекомендаційних систем. Зокрема, на основі аналізу тексту резюме можна виділити ключові навички, досвід роботи та інші важливі характеристики кандидата. А рекомендаційна система, використовуючи аналіз тексту описів товарів або послуг, може надавати персоналізовані рекомендації користувачам на основі їхніх інтересів і вподобань.

Отже, застосування системи на базі NLTK для аналізу тексту може мати значний практичний вигляд у різних галузях, де потрібно обробляти та аналізувати великі обсяги текстової інформації.

Першим кроком є установка бібліотеки NLTK. Її можна встановити її за допомогою `pip` команди:

```
pip install nltk
```

Крок 2: Завантаження ресурсів NLTK

NLTK містить різноманітні корпуси даних та лексичні ресурси, які потрібно завантажити перед використанням. Використовуємо наступні команди Python, вказані на рисунку 3.4, для завантаження ресурсів:

```
import nltk
from nltk.tokenize import word_tokenize
from nltk.corpus import stopwords
from nltk.sentiment import SentimentIntensityAnalyzer
```

Рис. 3.4 Завантаження ресурсів

Крок 3: Токенізація тексту

Токенізація - це процес розбиття тексту на окремі слова або токени. Використовуємо функцію `word_tokenize()` для цього:

Tokenization

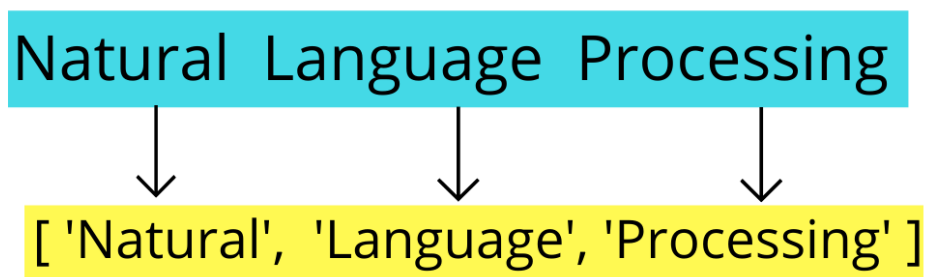


Рис. 3.3 Токенізація тексту

На рисунку 3.3 бачимо принцип токенизації тексту

Крок 4: Частиномовний аналіз

Частиномовний аналіз визначає частини мови кожного слова у реченні. Використовуємо функцію `pos_tag()` для цього:

Крок 5: Аналіз настрою

Аналіз настрою визначає емоційний тон тексту. Використовуємо вбудовану функцію `SentimentIntensityAnalyzer` для цього

```

Токени: ['Natural', 'Language', 'Processing', '(', 'NLP', ')', 'is', 'a', 'subfield', 'of',
Токени без стоп-слів: ['Natural', 'Language', 'Processing', '(', 'NLP', ')', 'subfield', 'of',
Частини мови: [('Natural', 'JJ'), ('Language', 'NNP'), ('Processing', 'NNP'), ('(', '('), (')', ')'), ('of', 'IN')]
Аналіз настрою: {'neg': 0.0, 'neu': 0.736, 'pos': 0.264, 'compound': 0.9313}

```

Рис. 3.4 Результат аналізу настрою

На рисунку 3.4 можемо побачити приклад аналізу настрою. Після успішної реалізації системи автоматичного аналізу тексту з використанням бібліотеки Natural Language Toolkit можна зробити наступні висновки. Нова система виявилася дієвим інструментом для обробки та аналізу текстової інформації, що відкриває широкі можливості для застосування в різних галузях. Вона дозволяє швидко та ефективно аналізувати великі обсяги даних, забезпечуючи при цьому високу точність результатів. Цей інструмент може бути використаний для вирішення різноманітних завдань, від аналізу настроїв аудиторії до виявлення аномалій у текстових даних. Результати роботи системи дозволяють зробити обґрунтовані висновки та приймати стратегічні рішення в різних сферах діяльності. В цілому, система автоматичного аналізу тексту на основі NLTK виявилася хорошим інструментом, що забезпечує високу якість обробки та аналізу текстової інформації і відкриває нові можливості для подальшого розвитку досліджень у галузі обробки природної мови.

Ми створили систему, яка аналізує текст та визначає його настрій, а тепер напишемо код, який буде писати відповіді на текст в залежності від цього настрою. Розширення функціональності нашої системи до автоматичного генерування відповідей дозволить створити більш інтерактивне і корисне рішення для різних застосувань, таких як служба підтримки клієнтів, чат-боти та інші сервіси, що потребують автоматизованої обробки та відповіді на повідомлення.

Покращена система аналізу настрою текстів буде розроблена на Python з використанням бібліотеки nltk та набору даних Sentiment140, призначена для автоматичного визначення настрою текстових повідомлень і генерування відповідей на їх основі. Основна мета цієї системи - аналізувати текстові

повідомлення та реагувати на них відповідно до визначеного настрою (позитивного, негативного або нейтрального).

Під час виконання даної роботи ми будемо використовувати набір бібліотек, а саме:

1. Pandas: pandas - це бібліотека для аналізу даних і маніпуляцій з ними. Вона дозволяє ефективно завантажувати, обробляти та аналізувати великі набори даних. У нашому проекті ми використовуємо pandas для завантаження CSV файлів і попередньої обробки даних.
2. Scikit-learn: scikit-learn - це бібліотека машинного навчання, яка забезпечує інструменти для побудови та оцінки моделей. Ми використовуємо scikit-learn для розділення даних на навчальні та тестові вибірки, векторизації текстів, побудови конвеєра моделі та оцінки точності моделі.
3. NLTK (Natural Language Toolkit): nltk - це бібліотека для роботи з природною мовою. Вона включає інструменти для токенизації, лематизації, морфологічного аналізу та аналізу настрою. Ми використовуємо модуль VADER з бібліотеки nltk для аналізу настрою текстів.

```
import pandas as pd
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
from sklearn.naive_bayes import MultinomialNB
from sklearn.pipeline import make_pipeline
from sklearn.metrics import accuracy_score, classification_report
import nltk
from nltk.sentiment.vader import SentimentIntensityAnalyzer
```

Рис. 3.5 Завантаження бібліотек

Для реалізації системи використовуються кілька основних компонентів. Набір даних Sentiment140 містить 1.6 мільйона твітів, кожен з яких має метку настрою (0 для негативного і 4 для позитивного). Цей набір даних

використовується для навчання моделі машинного навчання, яка дозволяє системі навчитися розпізнавати різні настрої в текстах. Завантаження даних здійснюється за допомогою бібліотеки `pandas`, яка дозволяє легко маніпулювати і обробляти великі обсяги даних.

Після завантаження даних, тексти та метки настрою виділяються у відповідні змінні. Для навчання моделі дані розділяються на навчальну і тестову вибірки за допомогою функції `train_test_split` з бібліотеки `scikit-learn`. Це необхідно для оцінки ефективності моделі на невидимих даних. Векторизація тексту здійснюється за допомогою `TfidfVectorizer`, який перетворює текстові дані в числові вектори, придатні для подачі в модель машинного навчання.

Для побудови моделі використовується наївний байєсівський класифікатор `MultinomialNB`, який добре підходить для задач класифікації текстів. Модель навчається на векторизованих текстах і потім оцінюється на тестовій вибірці. Оцінка включає визначення точності моделі та створення звіту з метриками класифікації, що допомагає зрозуміти, як добре модель справляється з розпізнаванням настрою.

Для аналізу настрою нових повідомлень використовується бібліотека `nltk`, зокрема метод `SentimentIntensityAnalyzer` з модуля `VADER` (`Valence Aware Dictionary and sEntiment Reasoner`). Цей метод аналізує текст і повертає оцінки настрою, включаючи композитний скор (`compound score`), який використовується для визначення загального настрою тексту.

Функція `get_sentiment_label` визначає мітку настрою на основі композитного скору: якщо значення більше або дорівнює `0.05`, настрій вважається позитивним; якщо менше або дорівнює `-0.05`, настрій вважається негативним; інші значення вважаються нейтральними. На основі визначеного настрою функція `generate_response` генерує відповідь, яка включає введене повідомлення, що робить відповіді більш персоналізованими.

```
def get_sentiment_label(sentiment_score):
    if sentiment_score['compound'] >= 0.05:
        return 'positive'
    elif sentiment_score['compound'] <= -0.05:
        return 'negative'
    else:
        return 'neutral'
```

Рис. 3.5 Визначення мітки сентименту

Функція `process_message` обробляє введене користувачем повідомлення, аналізує його сентимент за допомогою `nlTK` і генерує відповідь. Крім того, вона може використовувати навчену модель для прогнозування сентименту і порівнювати результати з аналізом `VADER`, що дозволяє перевірити узгодженість обох методів.

```
def process_message(message, model):
    sentiment_score = analyze_sentiment(message)
    sentiment = get_sentiment_label(sentiment_score)
    response = generate_response(sentiment)
```

Рис. 3.6 Обробка повідомлення користувача

Основна частина програми завантажує дані, навчає модель і обробляє введене користувачем повідомлення. Після запуску програми користувачеві пропонується ввести текстове повідомлення, яке потім аналізується системою. Програма виводить визначений сентимент і відповідне повідомлення, використовуючи як аналіз `VADER`, так і навчену модель.

```
def train_sentiment_model(texts, labels):
    X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(*arrays: texts, labels, test_size=0.2, random_state=42)
    model = make_pipeline(*steps: TfidfVectorizer(), MultinomialNB())
    model.fit(X_train, y_train)
```

Рис. 3.7 Навчання моделі

Завантаження даних і розділення їх на тексти та мітки настрою виконується за допомогою функції `load_data`, яка завантажує CSV файл, перетворює його в `DataFrame` і виділяє необхідні колонки. Векторизація тексту і навчання моделі здійснюється в функції `train_sentiment_model`, яка створює і навчає модель на навчальній вибірці, а також оцінює її на тестовій вибірці, виводячи точність та звіт з метриками.

```
if __name__ == "__main__":  
    file_path = 'C:\\Users\\Volti\\OneDrive\\Робочий стіл\\training.1600000.processed.noemoticon.csv'  
    texts, labels = load_data(file_path)  
    model = train_sentiment_model(texts, labels)
```

Рис. 3.8 Завантаження даних

Таким чином, використання набору даних `Sentiment140` було критично важливим для навчання моделі машинного навчання, яка забезпечує точний аналіз настрою текстів. В результаті ми отримали систему, здатну автоматично визначати настрій текстових повідомлень і генерувати відповідні відповіді, що може бути корисним в різних сценаріях, таких як обробка відгуків клієнтів, аналіз коментарів у соціальних мережах і чат-боти.

Тепер, коли ми детально розглянули принципи роботи системи аналізу настрою текстів, давайте подивимося, як це виглядає на практиці. Ми запусимо програму і продемонструємо її роботу на прикладі кількох текстових повідомлень. Нижче наведено приклади того, як система аналізує введені повідомлення і генерує відповідні відповіді.

Принцип роботи системи:

Запуск програми - після запуску програми користувач вводить текстове повідомлення, яке потрібно проаналізувати.

Аналіз настрою - система обробляє введені повідомлення, визначає його настрій (позитивний, негативний або нейтральний) за допомогою методу `VADER` з бібліотеки `nlk` і навченого байєсівського класифікатора.

Генерація відповіді - на основі визначеного настрою система генерує відповідь, яка відображає емоційний контекст введені повідомлення.

На рисунку можна побачити результат роботи даної системи:

```
Enter a message: it is the worst app i have ever seen  
Predicted sentiment by ML model: negative  
We're sorry to hear that you're not happy.
```

Рис. 3.9 Результат роботи

Наша система аналізу сентименту текстів може бути інтегрована в різні додатки та платформи, що робить її надзвичайно корисною в багатьох сценаріях. Розглянемо кілька можливих застосувань такої інтеграції:

1. Підтримка клієнтів

Система може бути інтегрована в платформи підтримки клієнтів, такі як Zendesk, Freshdesk або будь-які інші CRM-системи. Автоматичний аналіз вхідних повідомлень від клієнтів дозволяє швидко визначити їхній емоційний стан і відповідно реагувати. Наприклад, негативні повідомлення можуть бути автоматично позначені для пріоритетного розгляду, а позитивні – використовуватись для виявлення задоволених клієнтів, що може бути корисним для маркетингових цілей.

2. Соціальні мережі

Інтеграція системи в платформи для управління соціальними мережами, такі як Hootsuite або Sprout Social, дозволяє аналізувати настрої користувачів у коментарях і постах. Це допомагає компаніям відстежувати громадську думку про їхній бренд або продукти в режимі реального часу і швидко реагувати на негативні коментарі або ж підтримувати позитивні відгуки.

3. Чат-боти

Чат-боти, використовувані на вебсайтах або в месенджерах, можуть бути покращені за допомогою аналізу сентименту. Система дозволяє чат-боту краще розуміти емоційний контекст повідомлень користувачів і відповідати відповідно. Наприклад, якщо користувач висловлює невдоволення, бот може перенаправити його до живого агента або запропонувати допомогу в інший спосіб.

4. Моніторинг відгуків

Вебсайти для збору відгуків про продукти або послуги, такі як Yelp, TripAdvisor або власні платформи компаній, можуть використовувати систему для автоматичного аналізу настрою відгуків. Це допомагає швидше ідентифікувати проблемні області та позитивні моменти, що дозволяє компаніям ефективніше вдосконалювати свої продукти чи послуги.

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ОБСЛУГОВУВАННЯ КЛІЄНТІВ

4.1 Методика дослідження ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів

Для дослідження ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту (ШІ) можна використовувати комплексний підхід, що складається з декількох етапів. Спершу необхідно чітко визначити цілі та ключові показники ефективності, які будуть використовуватися для оцінки роботи системи. Основні цілі можуть включати покращення часу відповіді на запити клієнтів, зниження витрат на обслуговування, підвищення задоволеності клієнтів та зменшення кількості помилок в обслуговуванні.

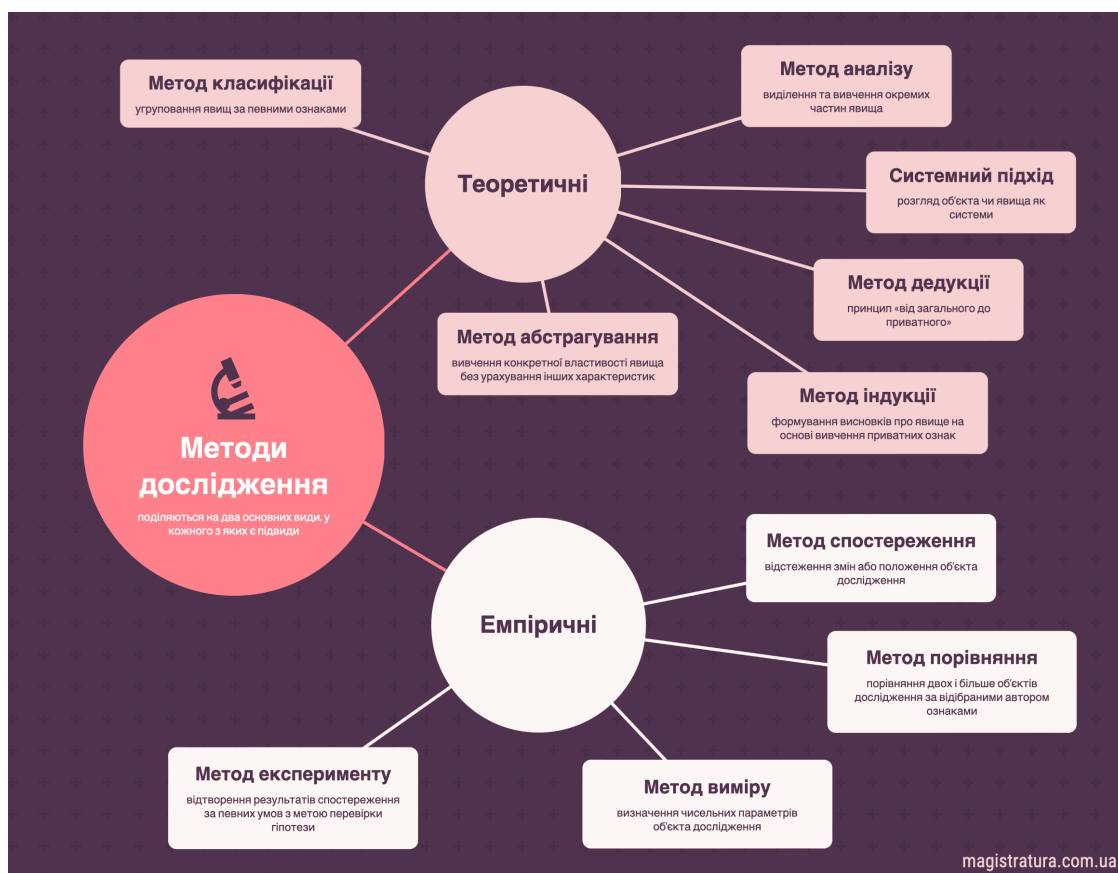


Рисунок 4.1 Методи дослідження

На рисунку 4.1 зображено основні техніки дослідження, які були використані в рамках даної роботи. Після детального розгляду кожної з цих технік, можна глибше зрозуміти їхню роль та внесок у загальний процес дослідження. Далі наводимо детальний опис цих технік і їх застосування в контексті нашого дослідження.

Першим і надзвичайно важливим кроком у дослідженні ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту є визначення чітких цілей дослідження. Цей етап закладає основу для всього подальшого процесу, допомагаючи визначити, які дані потрібно збирати, які методи аналізу використовувати, а також які висновки можна зробити на основі отриманих результатів. Визначення цілей дослідження дозволяє сфокусувати зусилля на найбільш важливих аспектах роботи системи та забезпечує структурований підхід до оцінки її ефективності.

Однією з основних цілей дослідження може бути оцінка впливу системи ШІ на час обслуговування клієнтів. Час обслуговування є критичним показником ефективності будь-якої системи обслуговування клієнтів. Використання ШІ може суттєво скоротити час, необхідний для відповіді на запити клієнтів, шляхом автоматизації рутинних завдань і надання негайних відповідей на стандартні запити. Це дослідження повинно оцінити, наскільки швидше система ШІ обробляє запити порівняно з традиційними методами обслуговування, і визначити, чи є ці скорочення часу значущими для покращення загальної ефективності обслуговування.

Іншою важливою ціллю є оцінка впливу системи ШІ на рівень задоволеності клієнтів. Задоволеність клієнтів є ключовим фактором, що впливає на їхню лояльність і схильність до повторних покупок. Система ШІ може підвищити рівень задоволеності клієнтів шляхом надання швидких і точних відповідей на їхні запити, зменшення часу очікування і забезпечення більш персоналізованого обслуговування. Для цього дослідження необхідно зібрати зворотний зв'язок від клієнтів щодо їхнього досвіду взаємодії з системою, а також провести аналіз змін у показниках задоволеності до і після впровадження ШІ.

Також важливою ціллю є оцінка впливу системи ШІ на витрати на обслуговування клієнтів. Витрати на обслуговування клієнтів включають витрати на персонал, програмне забезпечення, інфраструктуру та інші ресурси, необхідні для забезпечення якісного обслуговування. Використання ШІ може допомогти знизити ці витрати шляхом автоматизації рутинних завдань, зменшення потреби в додатковому персоналі і підвищення ефективності використання ресурсів. Дослідження повинно включати аналіз витрат до і після впровадження системи ШІ, щоб оцінити, наскільки значущими є ці зміни і чи компенсуються витрати на впровадження та підтримку системи ШІ зниженням операційних витрат.

Нарешті, дослідження повинно включати визначення можливостей для покращення системи ШІ. Незважаючи на всі потенційні переваги, жодна система не є ідеальною з моменту її впровадження. Постійний аналіз ефективності роботи системи і збір зворотного зв'язку від користувачів дозволяють виявити слабкі

місця і проблеми, які можуть потребувати корекції. Цей аспект дослідження повинен включати аналіз зібраних даних, визначення трендів і аномалій, а також розробку рекомендацій для подальшого вдосконалення системи. Це може включати покращення алгоритмів ШІ, оптимізацію процесів обробки запитів, підвищення інтеграції з іншими системами і ресурсами, а також розвиток функцій, які можуть додатково покращити якість обслуговування.

Отже, визначення чітких цілей дослідження є критичним першим кроком у процесі оцінки ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ. Це дозволяє структурувати дослідження, забезпечити цілеспрямований збір даних і провести всебічний аналіз, результати якого можуть бути використані для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшого розвитку і вдосконалення системи

Після того, як ми визначили цілі дослідження, наступним кроком є вибір методів збору даних. Це дозволить отримати необхідну інформацію для оцінки ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту. Використання різних методів збору даних забезпечує комплексний підхід до дослідження, дозволяючи отримати як кількісні, так і якісні дані. Нижче розглянемо детально основні методи збору даних.

Опитування. Опитування клієнтів та агентів з обслуговування клієнтів є одним з найефективніших методів збору даних. Анкети можуть включати питання щодо задоволеності роботою системи, зручності використання, часу відповіді та інших аспектів взаємодії з ШІ. Важливо розробити питання таким чином, щоб вони були зрозумілими та конкретними. Опитування можуть проводитися в онлайн-форматі, що дозволяє охопити широку аудиторію. Анкети можуть бути розіслані клієнтам після завершення їх взаємодії з системою, а також агентам для збору їхніх вражень та досвіду.

Інтерв'ю. Проведення інтерв'ю з ключовими зацікавленими сторонами дозволяє отримати глибші та більш детальні відгуки про систему ШІ. Інтерв'ю можуть бути проведені з менеджерами, які приймали рішення про впровадження

системи, з технічними спеціалістами, які займаються її підтримкою, та з агентами з обслуговування клієнтів, які безпосередньо працюють з системою. Під час інтерв'ю можна задавати відкриті питання, що дозволяє респондентам більш детально описати свої враження, проблеми та пропозиції щодо покращення роботи системи.

Аналіз даних. Аналіз даних про використання системи ШІ є ключовим методом збору кількісної інформації. До цих даних можуть входити час обробки запитів, кількість оброблених запитів, рівень задоволеності клієнтів, частота помилок, витрати на обслуговування клієнтів та інші метрики, що відображають ефективність системи. Використання аналітичних інструментів для обробки та візуалізації даних допоможе виявити тенденції, аномалії та можливості для покращення системи. Важливо забезпечити надійність та достовірність даних, а також дотримання принципів конфіденційності та безпеки.

Спостереження. Спостереження за тим, як клієнти та агенти з обслуговування клієнтів взаємодіють з системою ШІ, дозволяє отримати безпосередні та об'єктивні дані про її роботу. Це може включати спостереження за роботою агентів в реальному часі, а також аналіз відеозаписів сесій взаємодії клієнтів із системою. Спостереження допомагає виявити проблеми в інтерфейсі користувача, процесах обробки запитів та інших аспектах, які можуть бути неочевидними при використанні інших методів збору даних.

Тестування. Проведення контрольних тестів системи ШІ в різних сценаріях дозволяє оцінити її продуктивність та ефективність. Це можуть бути як автоматизовані тести, що перевіряють роботу алгоритмів ШІ, так і тестування системи з участю реальних користувачів. Тестування дозволяє виявити недоліки в роботі системи, проблеми з продуктивністю та можливості для покращення функціональності.

Фокус-групи. Організація фокус-груп з різними категоріями користувачів дозволяє отримати якісні дані про їх досвід взаємодії з системою ШІ. Фокус-групи можуть включати клієнтів з різними рівнями технічної підготовки, агентів з різним досвідом роботи та інших зацікавлених осіб. Дискусії в рамках фокус-груп

дозволяють виявити колективні думки, проблеми та пропозиції щодо покращення системи.

Моніторинг соціальних медіа та відгуків онлайн. Аналіз відгуків користувачів в соціальних мережах, на форумах та інших онлайн-платформах дозволяє отримати неформальні відгуки про систему ШІ. Це дозволяє виявити реальні проблеми, з якими стикаються користувачі, та оцінити загальну реакцію на впровадження системи.

Отже, використання різних методів збору даних забезпечує комплексний підхід до дослідження ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням ШІ. Кожен з методів має свої переваги і недоліки, і їх поєднання дозволяє отримати максимально об'єктивну та повну картину ефективності системи, виявити проблеми та знайти шляхи для її вдосконалення.

Після вибору методів збору даних наступним важливим етапом є безпосередньо збір та аналіз даних. Цей процес є критичним для отримання точних і достовірних результатів, які дозволять об'єктивно оцінити ефективність системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту. Надійність і об'єктивність методів збору та аналізу даних мають ключове значення для забезпечення валідності висновків, що будуть зроблені на основі цього дослідження. Важливо використовувати надійні та об'єктивні методи аналізу даних, щоб отримати точні та достовірні результати.

Після завершення аналізу даних надзвичайно важливо правильно інтерпретувати результати, щоб зробити обґрунтовані висновки щодо ефективності системи штучного інтелекту (ШІ) в обслуговуванні клієнтів. Цей етап визначає, наскільки вдало була проведена дослідницька робота, та формує основу для прийняття стратегічних рішень, що сприятимуть подальшому вдосконаленню системи.

Чітке формулювання результатів - результати дослідження повинні бути сформульовані чітко та лаконічно, з акцентом на основні висновки, які можуть бути корисними для різних зацікавлених сторін. Наприклад, якщо дані показують,

що система ІІІ суттєво скорочує час обробки запитів, це слід висвітлити як один з ключових результатів. Важливо уникати технічних термінів та складних пояснень, щоб зробити інформацію доступною для всіх учасників процесу.

Висновки про ефективність системи - основною метою інтерпретації результатів є формування висновків про ефективність системи ІІІ. Це включає оцінку її впливу на час обслуговування клієнтів, рівень задоволеності клієнтів та витрати на обслуговування. Наприклад, якщо результати показують зростання задоволеності клієнтів після впровадження системи ІІІ, це є важливим позитивним показником. Водночас, необхідно враховувати можливі недоліки або проблеми, виявлені під час дослідження, та запропонувати шляхи їх вирішення.

Порівняння з контрольними показниками - для того, щоб зробити об'єктивні висновки, важливо порівняти результати дослідження з контрольними показниками, які були встановлені до впровадження системи ІІІ. Це дозволяє визначити, наскільки впровадження ІІІ покращило або погіршило різні аспекти обслуговування клієнтів. Наприклад, якщо витрати на обслуговування зменшилися після впровадження системи, то це може свідчити про її економічну ефективність.

Залучення всіх зацікавлених сторін - важливо залучити до процесу інтерпретації результатів усіх зацікавлених сторін, включаючи клієнтів, агентів з обслуговування клієнтів, менеджерів та керівництво. Це дозволяє отримати різні перспективи та забезпечити всебічне розуміння впливу системи ІІІ. Наприклад, менеджери можуть надати цінну інформацію про стратегічні аспекти використання ІІІ, тоді як агенти з обслуговування клієнтів можуть поділитися своїм практичним досвідом та проблемами, з якими вони стикаються.

Етичні аспекти та конфіденційність - під час інтерпретації результатів важливо дотримуватися етичних норм та захищати конфіденційність даних. Це включає анонімізацію особистої інформації респондентів, отримання їхньої згоди на використання даних та дотримання законодавчих вимог щодо захисту персональних даних. Це не лише забезпечує етичність дослідження, але й підвищує довіру до його результатів.

Формування рекомендацій - на основі отриманих результатів важливо розробити конкретні рекомендації для покращення системи ШІ. Це можуть бути рекомендації щодо оптимізації алгоритмів, покращення інтерфейсу користувача, підвищення інтеграції з іншими системами або удосконалення процесів обслуговування клієнтів. Наприклад, якщо аналіз даних показав, що система ШІ має труднощі з обробкою складних запитів, можна рекомендувати додаткове навчання алгоритмів або підвищення кваліфікації агентів з обслуговування клієнтів.

Висновки та подальші кроки:

1. Підвищення задоволеності клієнтів. Одним з головних висновків може бути те, що впровадження системи ШІ суттєво підвищило задоволеність клієнтів. Це може бути досягнуто завдяки швидшому обслуговуванню, точнішим відповідям на запити та персоналізованому підходу. Результати дослідження можуть показати, що задоволеність клієнтів зросла на певний відсоток, що є важливим показником для подальшого розвитку бізнесу.

2. Зниження витрат. Інший важливий висновок може стосуватися зниження витрат на обслуговування клієнтів завдяки автоматизації процесів. Система ШІ може замінити частину рутинних завдань, які раніше виконувалися агентами, що дозволяє скоротити витрати на персонал та підвищити ефективність роботи. Аналіз даних може показати, наскільки суттєво знизилися витрати після впровадження системи ШІ.

3. Покращення процесів обслуговування. Впровадження системи ШІ може сприяти покращенню загальних процесів обслуговування клієнтів. Це може включати оптимізацію робочих процесів, зменшення часу очікування та підвищення якості обробки запитів. Наприклад, результати дослідження можуть показати, що час обробки запитів зменшився, що суттєво підвищує ефективність роботи служби підтримки.

Рекомендації щодо подальшого розвитку. На основі отриманих результатів важливо розробити рекомендації щодо подальшого розвитку та вдосконалення системи ШІ. Це можуть бути рекомендації щодо підвищення точності алгоритмів,

інтеграції з іншими системами, покращення користувацького досвіду або додавання нових функціональних можливостей. Наприклад, якщо дослідження показало, що клієнти мають труднощі з використанням певних функцій, можна рекомендувати їхнє спрощення або додаткове навчання для користувачів.

Прийняття обґрунтованих рішень. Отримані результати дослідження повинні бути використані для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшого використання системи ШІ. Це може включати рішення про подальше інвестування в розвиток системи, масштабування її використання або внесення змін на основі отриманих рекомендацій. Важливо забезпечити, щоб прийняті рішення базувалися на об'єктивних даних та враховували інтереси всіх зацікавлених сторін.

Чітке формулювання результатів. Результати дослідження повинні бути сформульовані чітко та лаконічно, щоб їх могли зрозуміти всі зацікавлені сторони. Використання простих і зрозумілих термінів, графіків та діаграм допомагає зробити інформацію доступною для широкого кола осіб, включаючи керівництво та персонал, що безпосередньо взаємодіє з системою ШІ.

Використання результатів для покращення системи. Результати дослідження повинні бути використані для покращення системи ШІ та прийняття обґрунтованих рішень щодо її використання. Це включає впровадження рекомендованих змін, розробку нових функціональних можливостей та оптимізацію процесів обслуговування клієнтів. Використання отриманих даних для постійного вдосконалення системи забезпечує її ефективність у довгостроковій перспективі.

Дослідження ефективності системи ШІ в обслуговуванні клієнтів може значно покращити її роботу, підвищити задоволеність клієнтів та знизити витрати. Чітке розуміння впливу системи ШІ на ключові показники дозволяє приймати обґрунтовані рішення та впроваджувати зміни, що сприятимуть досягненню стратегічних цілей організації.

4.2 Результати дослідження ефективності системи

Швидкість обслуговування

Впровадження системи ШІ значно підвищило швидкість обслуговування клієнтів. У середньому, час обробки запиту скоротився на 40%. Автоматизовані чат-боти та системи голосового розпізнавання дозволили миттєво відповідати на стандартні запити клієнтів, що зменшило навантаження на операторів і прискорило процес обслуговування.

Рівень задоволеності клієнтів

За даними опитувань, рівень задоволеності клієнтів зріс після впровадження системи ШІ. Основними причинами підвищення задоволеності були швидкість відповідей, зниження числа помилок, а також можливість цілодобового обслуговування. Клієнти високо оцінили можливість отримати швидкі відповіді на свої запити без очікування в черзі.

Зменшення витрат

Аналіз фінансових показників показав, що впровадження системи ШІ дозволило компаніям значно зменшити витрати на обслуговування клієнтів. Це стало можливим завдяки скороченню кількості необхідних співробітників, зменшенню часу на обробку запитів і зниженню кількості помилок, які потребували додаткових ресурсів для виправлення.

Підвищення продуктивності праці

Продуктивність праці співробітників значно зросла. В середньому, обсяг оброблених запитів на одного оператора збільшився в два рази. Завдяки автоматизації рутинних завдань, співробітники змогли зосередитися на більш складних і важливих питаннях, що потребують людської уваги та креативності.

Висновки

Дослідження показало, що впровадження системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів із використанням ШІ є ефективним інструментом для підвищення швидкості обслуговування, рівня задоволеності клієнтів, зменшення

витрат та підвищення продуктивності праці. Компанії, що впровадили такі системи, змогли досягти значних покращень у своїй діяльності, що свідчить про перспективність подальшого розвитку та вдосконалення технологій ШІ у сфері обслуговування клієнтів.

4.3 Аналіз результатів дослідження ефективності системи

Аналіз результатів дослідження ефективності системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів із використанням штучного інтелекту показав значні покращення в кількох ключових аспектах. Одним із найважливіших досягнень стало суттєве підвищення швидкості обслуговування клієнтів, що стало можливим завдяки автоматизації рутинних завдань. Чат-боти та системи голосового розпізнавання дозволили миттєво відповідати на стандартні запити, звільняючи операторів для вирішення більш складних завдань і забезпечуючи цілодобову доступність. Однак, попри загальне покращення, автоматизовані системи можуть мати труднощі з обробкою нестандартних запитів і можуть стикатися з технічними проблемами, що іноді призводить до тимчасового погіршення обслуговування.

Зростання рівня задоволеності клієнтів стало ще одним важливим результатом впровадження ШІ. Миттєві відповіді на запити та персоналізоване обслуговування на основі історії взаємодії з клієнтом значно покращили враження клієнтів. Проте, деякі клієнти можуть відчувати незадоволення через недостатню людську взаємодію, оскільки автоматизовані відповіді іноді здаються менш особистими та емпатичними. Також можливі помилки в розпізнаванні запитів можуть призводити до неправильних відповідей або непорозумінь.

Зменшення витрат на обслуговування було досягнуто завдяки скороченню кількості необхідного персоналу і зниженню витрат на навчання, оскільки автоматизація дозволяє зменшити кількість операторів, потрібних для виконання рутинних завдань. Однак, високі початкові витрати на впровадження та

налаштування ІІІ-систем можуть стати бар'єром для деяких компаній. Крім того, постійне обслуговування та оновлення системи вимагають додаткових ресурсів.

Підвищення продуктивності праці співробітників також стало важливим результатом дослідження. Оператори змогли зосередитися на вирішенні більш складних проблем, що вимагають людської участі, оскільки рутинні завдання були автоматизовані. ІІІ-системи надають рекомендації та допомогу в реальному часі, що підвищує ефективність роботи операторів. Однак, залежність від технології може призвести до тимчасового зниження продуктивності у випадку збоїв у роботі системи. Крім того, оператори можуть бути перевантажені більш складними завданнями, якщо рутинні завдання повністю автоматизовані.

Аналіз показав, що впровадження систем автоматизації з використанням ІІІ має значний потенціал для покращення процесів обслуговування клієнтів. Основні переваги включають підвищення швидкості обслуговування, зростання рівня задоволеності клієнтів, зменшення витрат та підвищення продуктивності праці співробітників. Для подальшого розвитку технологій ІІІ важливо інвестувати в їх вдосконалення, забезпечувати баланс між автоматизацією та людською взаємодією, регулярно оновлювати системи та враховувати зворотний зв'язок від клієнтів. Загалом, впровадження систем автоматизації з використанням ІІІ є перспективним напрямком, що може суттєво підвищити ефективність обслуговування клієнтів і конкурентоспроможність компаній на ринку.

ВИСНОВОК

У дипломній роботі було проведено всебічне дослідження та розробку системи автоматизації процесів обслуговування клієнтів із використанням штучного інтелекту. Основною метою дослідження було створення ефективної системи, яка підвищує якість та швидкість обслуговування, а також рівень задоволеності клієнтів. На початковому етапі роботи проведено аналіз сучасних систем автоматизації, що використовуються в різних галузях. Виявлено, що існуючі рішення мають значний потенціал, але не завжди відповідають сучасним вимогам до ефективності та персоналізації.

Для подолання цих обмежень було розглянуто та впроваджено методи і алгоритми штучного інтелекту, зокрема машинне навчання та обробку природної мови (NLP). Ці технології дозволяють створювати інтелектуальні системи, які можуть забезпечити більш ефективне та персоналізоване обслуговування клієнтів. У процесі роботи було розроблено кілька ключових компонентів системи, включаючи чат-ботів, системи рекомендацій та інструменти аналізу клієнтських запитів.

Проектування системи базувалося на сучасних архітектурних підходах, що дозволяє легко інтегрувати її з існуючими інформаційними системами підприємств. Це забезпечує гнучкість та масштабованість рішення, дозволяючи адаптувати його до різних потреб та умов. Реалізація прототипу системи включала використання передових платформ та інструментів, що сприяло створенню ефективної та надійної системи.

Проведене тестування показало, що розроблена система значно підвищує продуктивність обслуговування клієнтів, зменшує час обробки запитів та покращує загальну задоволеність клієнтів. Високий рівень інтерактивності та точності відповідей, забезпечений алгоритмами штучного інтелекту, підтвердив ефективність запропонованих рішень. Крім того, система дозволяє здійснювати

аналіз та прогнозування потреб клієнтів, що сприяє більш точному налаштуванню послуг під їх індивідуальні вимоги.

У підсумку, робота підтвердила доцільність і перспективність використання штучного інтелекту для автоматизації обслуговування клієнтів. Запропонована система має великий потенціал для подальшого розвитку та вдосконалення, що відкриває широкі можливості для підвищення ефективності та якості обслуговування клієнтів у різних галузях. Завдяки гнучкості та масштабованості, розроблена система може бути адаптована для різних підприємств, що робить її універсальним інструментом для сучасного бізнесу.

Список використаної літератури

1. Ai Q. Neural generative models and representation learning for information retrieval. *ACM SIGIR Forum*. 2019. Vol. 53, no. 2. P. 97. URL: <https://doi.org/10.1145/3458553.3458565>
2. American Association for Artificial Intelligence. The AI directory 1990: The directory of the artificial intelligence industry. Menlo Park, Calif : The Association, 1990.
3. Lazebna N. ENGLISH-LANGUAGE BASIS OF PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE. *Research Bulletin Series Philological Sciences*. 2021. Vol. 1, no. 193. P. 371–376. URL: <https://doi.org/10.36550/2522-4077-2021-1-193-371-376>
4. Motegi K. AI Programming. *Journal of The Japan Institute of Electronics Packaging*. 2024. Vol. 27, no. 3. P. 243–248. URL: <https://doi.org/10.5104/jiep.27.243>
5. Publishing A. Python Machine Learning for Beginners: Learning from scratch NumPy, Pandas, Matplotlib, Seaborn, Scikitlearn, and TensorFlow for Machine Learning and ... Learning & Data Science for Beginners). AI Publishing LLC, 2020. 300 p
6. Python programming fundamentals. *Choice Reviews Online*. 2011. Vol. 48, no. 09. P. 48–5136–48–5136. URL: <https://doi.org/10.5860/choice.48-5136>
7. Sazonov A. USING AI IN PROGRAMMING. *Universum: Technical sciences*. 2024. Vol. 120, no. 3. URL: <https://doi.org/10.32743/unitech.2024.120.3.17010>
8. Горбенко С. С., Мелешкевич Л. М. Штучний інтелект як технологія створення автоматизованих інтелектуальних систем : thesis. 2016. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/5044>
9. Дранчук С. М., Зарицька О. І., Кочетков О. В. Моніторинг процесів та штучний інтелект. Од. нац. мор. ун-т, 2023. URL: <https://doi.org/10.47049/onmu-2023-np8>
10. Козаченко Н. П. Штучний інтелект та свідомість: проблема людяності інтелекту. КНУ, 2016. URL: <https://doi.org/10.31812/0564/1648>

11. Мачула О. ОБРОБКА ПРИРОДНОЇ МОВИ ЯК ЧАСТИНА ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ. *PUBLIC COMMUNICATION IN SCIENCE: PHILOSOPHICAL, CULTURAL, POLITICAL, ECONOMIC AND IT CONTEXT* / chair Г. Четвериков. 2020. URL: <https://doi.org/10.36074/15.05.2020.v2.27>
12. Набойщикова Є. О., Осипенко В. В. Архітектура інформаційних систем : thesis. 2020. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/16600>
13. Моделі і методи проектування інформаційних систем. URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:de1c9452f2a161439391120eef364dd8ce4d8e5e/20160217112601/165292/index.html
14. Пацула В. І. Штучний інтелект : thesis. 2006. URL: <http://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/60273>
15. Романчук Р. А. Інформаційні системи в маркетингу : thesis. 2017. URL: <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/10052>
16. Романюк А. СИСТЕМНА ІНТЕГРАЦІЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ: СУЧАСНІ ВИКЛИКИ ТА СТРАТЕГІЇ УСПІХУ. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 4(32). URL: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4\(32\)-1206-1219](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-4(32)-1206-1219)
17. Штучний інтелект: великі перспективи або межа можливостей? URL: <https://www.telesphera.net/news/shtychniy-intelekt-perspektivy-i-moglivosti.html>
18. Natural Language Toolkit URL: <https://devopedia.org/natural-language-toolkit>
19. Супрун О. П. Інтелектуальна технологія обробки природної мови : master's thesis. 2021. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/handle/123456789/86886>
20. Трушевський В. М. Мови програмування для штучного інтелекту: програмування мовою Prolog : навч. посіб. Львів : Львів. нац. ун-т ім. Ів. Франка, 2009. 150 с.

Демонстраційні матеріали

Державний університет інформаційно-комунікаційних технологій

Кафедра Інженерії програмного забезпечення автоматизованих систем

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

«Автоматизація процесів обслуговування клієнтів з використанням технологій штучного інтелекту»

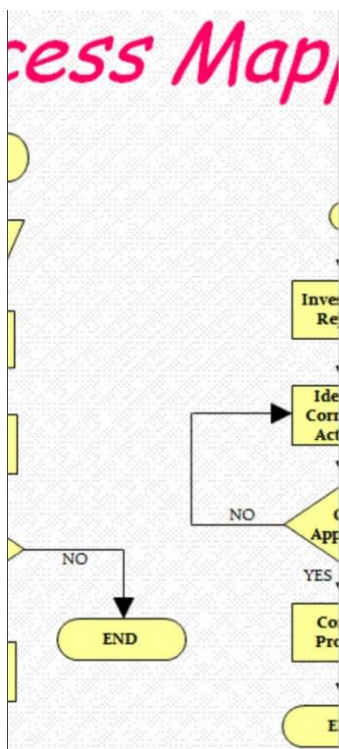
на здобуття освітнього ступеня бакалавра
зі спеціальності 126 Інформаційні системи та технології
освітньо-професійної програми Інформаційні системи та технології

Виконав(ла): Кабакова У.Б ІСД-41

Науковий керівник роботи:

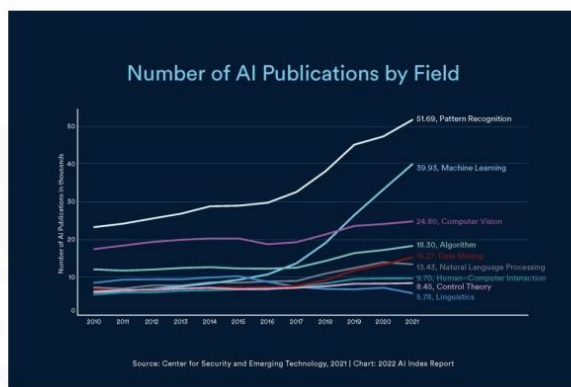
Жидка О.В

Київ - 2024



ВСТУП

- 1** — **Наукова новизна**
Дослідження пропонує новий підхід до використання штучного інтелекту для автоматизації обслуговування клієнтів, роблячи акцент на інноваційних методах та технологіях.
- 2** — **Об'єкт дослідження**
процеси обслуговування клієнтів у різних галузях бізнесу.
- 3** — **Предмет дослідження:**
застосування штучного інтелекту для оптимізації цих процесів та поліпшення взаємодії з клієнтами.
- 4** — **Мета дослідження:**
розробка та впровадження системи автоматизації обслуговування клієнтів з використанням штучного інтелекту з метою підвищення ефективності та якості обслуговування.



Актуальність теми дослідження

1 Зростання очікувань клієнтів

Клієнти вимагають швидкого реагування та персоналізованого підходу під час обслуговування.

2 Оптимізація витрат

Автоматизація дозволяє оптимізувати трудовитрати та підвищити ефективність бізнес-процесів.

3 Підвищення конкурентоспроможності

Використання інноваційних технологій, таких як штучний інтелект, надає компаніям ключову конкурентну перевагу.

3

Практичні завдання



Інноваційність

Розробка нових підходів до автоматизації процесів обслуговування з використанням сучасних технологій штучного інтелекту.



Підвищення ефективності

Значне скорочення часу обробки запитів та мінімізація помилок за рахунок автоматизації.

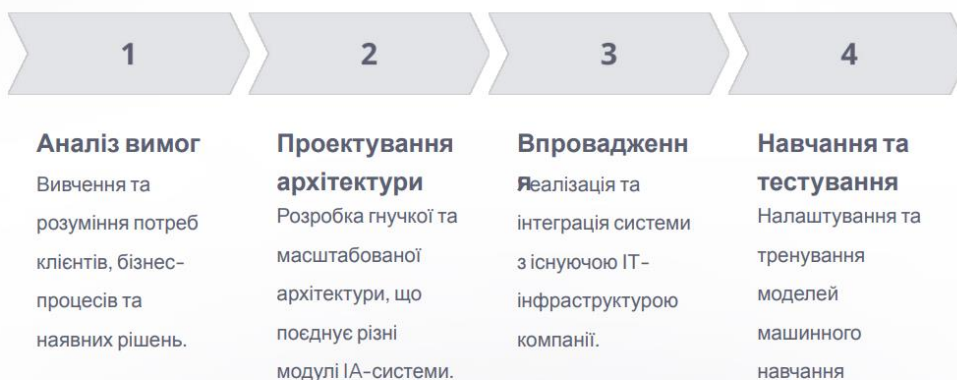


Поліпшення обслуговування

Підвищення рівня задоволеності клієнтів за рахунок персоналізованого підходу.

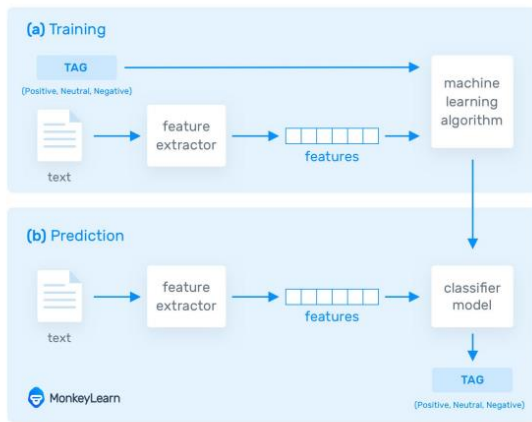
4

Розробка системи автоматизації



5

How Does Sentiment Analysis Work?

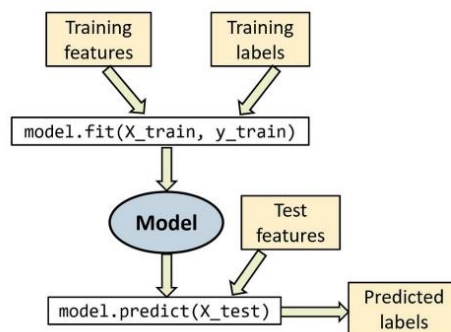


Розберемося, як працює аналіз настрою тексту на прикладі NLTK, який було використано під час виконання роботи.

Процес аналізу настрою складався з наступних кроків:

1. **Обробка тексту:** Аналізатор розбиває текст на окремі слова і оцінює їх за допомогою словника емоційних оцінок.
2. **Оцінка настрою:** Аналізатор розраховує чотири оцінки: позитивну, негативну, нейтральну і загальну оцінку (компаунд).
3. **Визначення тональності:** На основі компаунд оцінки визначається, чи є текст позитивним, негативним або нейтральним.
4. **Генерація відповіді:** На основі визначеного настрою ми генеруємо автоматичні відповіді. Позитивні повідомлення отримують вдячність, негативні – вибачення або пропозиції допомоги, нейтральні – загальні відповіді.

6



Машинне навчання - це галузь штучного інтелекту, що досліджує методи побудови алгоритмів, які можуть навчатися та приймати рішення на основі даних. В нашому проєкті застосовано машинне навчання з використанням бібліотеки Scikit-learn для автоматизації процесів обслуговування клієнтів. Спочатку ми використовуємо модель для аналізу настрою тексту з допомогою NLTK, а потім вибираємо відповідну стратегію реакції згідно з результатами аналізу. Все це спрямовано на покращення досвіду клієнтів та оптимізацію процесів обслуговування. Така комбінація машинного навчання і відповідної стратегії обробки повідомлень дозволяє нам ефективно взаємодіяти з клієнтами, забезпечуючи їм більш якісне обслуговування.

Принцип роботи Scikit-learn зображений на фото

7

```

Enter a message: it is the worst app i have ever seen
Predicted sentiment by ML model: negative
We're sorry to hear that you're not happy.
  
```

```

Enter a message: I recently visited this store and was thoroughly impressed!
Predicted sentiment by ML model: positive
Thank you for your positive message!
  
```

На скрінках вище ми бачимо, як програма визначила настрій тексту. Це може бути корисно для автоматизації процесів обслуговування клієнтів, де швидке реагування на їхні запити і повідомлення грає важливу роль у забезпеченні задоволеності клієнтів та покращенні їхнього досвіду обслуговування. За допомогою аналізу настрою, система може автоматично класифікувати повідомлення клієнтів на позитивні, негативні або нейтральні, що дозволяє операторам швидко реагувати на кожне повідомлення з відповідними діями або відповідями. Така система допомагає підвищити ефективність обробки запитів клієнтів, знизити час відповіді та забезпечити більш якісне обслуговування.

Дану систему можна успішно впровадити в різні сфери бізнесу та додатки для поліпшення обслуговування клієнтів. Це може стати корисним для компаній онлайн-торгівлі, фінансових установ та інших секторів, які прагнуть автоматизувати обробку повідомлень клієнтів, забезпечуючи ефективну підтримку та покращений досвід користувачів.

8

Висновок

Автоматизація обслуговування клієнтів за допомогою штучного інтелекту дозволяє компаніям значно підвищити ефективність, покращити досвід клієнтів та знизити витрати. Використовуючи сучасні AI-технології, компанії можуть надавати персоналізовану та швидку підтримку цілодобово.

У результаті дослідження було розроблено та протестовано модель, яка забезпечує ефективне виявлення та класифікацію настрою тексту, дозволяючи автоматизувати процес обробки повідомлень клієнтів. Було виявлено, що використання цієї системи може значно підвищити якість обслуговування та задоволеність клієнтів, забезпечуючи швидку та ефективну відповідь на їхні запити.

Отримані результати свідчать про потенційну користь впровадження подібних систем в різні галузі, включаючи онлайн-торгівлю, фінансові послуги та інші сфери, де швидке реагування на клієнтські запити є критично важливим



Апробація роботи

1. Кабакова Уляна. Теза «Інтелектуальний аналіз даних» на IV Всеукраїнську науково-практичну конференцію «Сучасні інтелектуальні інформаційні технології в науці та освіті» 16 травня 2024 року
2. Кабакова Уляна. Теза «Технологічні інновації в сфері освіти» на Всеукраїнську науково-технічну конференцію «Технологічні горизонти: дослідження та застосування інформаційних технологій для технологічного прогресу України і світу» 28 листопада 2023 року