

ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА»
Факультет автоматизації виробництва та цифрових технологій
Кафедра цифрових технологій та проєктно-аналітичних рішень

АВТОРЕФЕРАТ кваліфікаційної роботи

на здобуття освітнього ступеня магістра

за підсумками виконання
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерні науки та цифровий інтелект»
за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки

**на тему «Дослідження та проектування програмних
компонентів для інтелектуального чат-боту сервісної
служби компанії»**

Здобувач



Владислав ГЛІБОВ

КРИВИЙ РІГ 2024

Кваліфікаційною магістерською роботою є рукопис.

Робота виконана у Технічному університеті «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» на кафедрі цифрових технологій та проектно-аналітичних рішень.

Керівник:



Гетьман Ірина Анатоліївна,
доцент, канд. техн. наук,
каф. ЦТПАР

Захист відбудеться 24 січня 2024 р. о 09:00 год на засіданні екзаменаційної комісії (https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3ameeting_M2U2NzllMmQtMDU1NS00NDAzLWI4YzltM2VmNjNhOWM0NWl1%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%221f6a60da-12a6-4028-9d77-a98fa5c6b40f%22%2c%22Oid%22%3a%2201efadc2-6354-43fb-8f92-8e8c2485636b%22%7d).

Електронна версія автореферату розміщена в Інституційному репозитарії ТОВ «ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА» 19 січня 2024 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Актуальність теми роботи. У сучасному світі, де технології стрімко розвиваються, інтелектуальні чат-боти стають не лише модним трендом, але й важливим елементом багатьох бізнес-процесів. Вони надають можливість компаніям значно покращити обслуговування клієнтів, знизити витрати та оптимізувати ряд повсякденних задач. В контексті цього постійного технологічного прогресу, розробка інтелектуального чат-боту для сервісної служби компанії виступає як актуальне та значуще завдання.

Постановка проблеми. Постановка проблеми, яку має вирішувати чат-бот, включає розробку системи для автоматизації взаємодії з користувачами в сервісних службах компаній, що потребує високої точності розуміння природної мови, включаючи розпізнавання різних діалектів, акцентів та специфічних виразів. Це вимагає вдосконалення моделей машинного навчання та надання їм доступу до великих обсягів даних. Крім того, чат-бот повинен адекватно обробляти запитання або коментарі з невизначеними або двозначними формулюваннями, правильно ідентифікуючи контекст і надаючи відповідь, що найбільш повно відповідає запиту користувача. Система має забезпечувати зрозумілу і коректну взаємодію, адаптуючись до потреб користувача та зберігаючи контекст діалогу для надання послідовних і логічно пов'язаних відповідей. Важливим аспектом є здатність чат-бота інтегруватися з існуючими базами даних та іншими системами компанії для забезпечення актуальної інформації та виконання специфічних завдань, таких як бронювання, замовлення товарів, інформування про статус замовлення. Особливу увагу потрібно приділити захисту персональних даних користувачів та забезпеченню конфіденційності взаємодії, що вимагає застосування сучасних методів шифрування, аутентифікації та авторизації. Вирішення цих проблем вимагає комплексного підходу, що включає розробку передових алгоритмів обробки природної мови, вдосконалення методів машинного навчання, створення надійних механізмів інтеграції з корпоративними системами та забезпечення високого рівня безпеки обробки даних.

Основною метою є розробка та детальне дослідження програмних компонентів для інтелектуального чат-боту, призначеного для сервісної служби компанії. Ця мета передбачає вирішення ряду ключових завдань та охоплення важливих аспектів, які описані нижче:

Об'єктом дослідження є взаємодія між користувачем та сервісною службою компанії через інтелектуальний чат-бот.

Предметом дослідження є програмні компоненти та алгоритми, що лежать в основі функціонування інтелектуального чат-бота.

Задачі дослідження:

- Провести всебічний аналіз літератури та огляд існуючих рішень у сфері інтелектуальних чат-ботів. Це включає вивчення сучасних технологій, методів обробки природної мови, алгоритмів машинного навчання та існуючих підходів до інтеграції чат-ботів у бізнес-процеси.

- Створити математичну модель для аналізу та обробки запитів користувачів. Модель повинна враховувати різноманітність типів запитів, контекстуальне розуміння мови та забезпечувати точність відповідей.

- Розробити функціональний програмно-методичний комплекс для інтелектуального чат-бота.

- Проаналізувати отримані результати тестувань і використання чат-бота, визначити слабкі місця та потенційні напрямки для подальшого вдосконалення. Розробити пропозиції щодо оптимізації системи.

Результати дослідження.

Було розроблено інтелектуальний чат-бот, який застосовує сучасні технології обробки природної мови та машинного навчання. Цей чат-бот спроектований для ефективної взаємодії з користувачами та інтеграції з корпоративними системами, що дозволяє оптимізувати процеси обслуговування клієнтів і зменшувати витрати на персонал.

В роботі було проведено детальний аналіз ефективності, точності відповідей та надійності чат-бота у різних умовах використання. Це дозволило ідентифікувати ключові аспекти для подальшого вдосконалення, а також підтвердити його здатність адекватно реагувати на запити користувачів.

Новизна дослідження полягає у створенні нової математичної моделі для інтелектуального чат-бота, яка адаптована для ефективної обробки та інтерпретації запитів користувачів, а також забезпечує безперебійну взаємодію з базами даних компанії. Це створює основу для подальшого розвитку і вдосконалення чат-бота, розширення його функціональності та областей застосування.

На основі аналізу були розроблені рекомендації щодо використання результатів досліджень, включаючи регулярне оновлення бази знань чат-бота, аналіз зворотного зв'язку від користувачів та розвиток алгоритмів машинного навчання.

Дослідження підкреслює економічну ефективність розробленого чат-бота через оптимізацію процесів обслуговування клієнтів та зменшення витрат на персонал.

Структура та обсяг роботи.

Робота складається зі вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, 6 додатків. Загальний обсяг роботи становить 149 сторінок, робота містить 20 рисунків, 37 таблиць. Список використаних джерел складається з 31 джерела.

ОСНОВНА ЧАСТИНА КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Перший розділ кваліфікаційної роботи здійснює глибокий аналіз стану предметної області, концепцій, та проблем, пов'язаних з використанням інтелектуальних чат-ботів. Розділ структуровано на кілька основних підрозділів, кожен з яких розглядає важливі аспекти інтелектуальних чат-ботів від історії розвитку до сучасних технологій та методик їх розробки.

Літературний огляд розділено на дві частини: історія та розвиток чат-ботів та сучасні методики і технології. В першій частині описано еволюцію чат-ботів від простих текстових програм до складних систем, здатних до обробки природної мови та машинного навчання. В другій частині акцент зроблено на сучасних підходах до створення чат-ботів, включаючи використання NLP (Natural Language Processing), глибокого навчання, а також інтеграцію з іншими системами і технологіями.

Аналіз предметної області поділено на дві основні частини: області застосування чат-ботів та особливості використання чат-ботів у різних галузях. Тут розглядаються ключові сфери, де чат-боти вносять значний вклад, включаючи кастомер-сервіс, освіту, здоров'я, електронну комерцію та фінанси. Окремо виокремлено особливості використання чат-ботів в кожній із цих сфер, з акцентом на їхню ефективність, доступність, зменшення навантаження на операторів, підвищення продуктивності, зменшення витрат, а також на обмеження, з якими стикаються чат-боти, включаючи обмежене розуміння мови та відсутність емоційного інтелекту.

В Аналізі існуючих систем проводиться огляд переваг та недоліків інтелектуальних чат-ботів з точки зору їх впровадження у сервісні служби компаній. Підкреслюються ключові переваги, такі як постійна доступність, зменшення навантаження на персонал, підвищення ефективності та продуктивності, а також зменшення витрат. Одночасно визначаються основні недоліки, включаючи обмеження в розумінні мови, відсутність емоційного інтелекту, проблеми з відповідями на складні запитання, залежність від технічної інфраструктури, а також необхідність у постійному оновленні та навчанні.

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячений розробці математичної моделі інтелектуального чат-бота та методикам дослідження. Основна увага у цьому розділі приділяється аналітичному обґрунтуванню вибору теоретичних та експериментальних методів, необхідних для розробки програмного забезпечення чат-бота, а також детальному опису математичної моделі, що лежить в основі роботи чат-бота.

Здійснюється вибір і обґрунтування теоретичних та експериментальних методів, які використовуються для дослідження програмного забезпечення. Автор розглядає огляд теоретичних методів, експериментальних методів, а також проводить порівняльний аналіз конкретних інструментів для розробки чат-ботів, що дозволяє визначити найбільш ефективні підходи.

Представлено створення математичної моделі об'єкта дослідження. Автор детально описує процес обробки та розуміння мови, механізми прийняття рішень та генерації відповідей, навчання та адаптації системи, інтеграцію з зовнішніми системами та методи оцінки та оптимізації продуктивності чат-бота.

Представлена розробка методології дослідження, включаючи визначення дослідницьких питань і завдань, вибір методів дослідження, методи збору даних, валідацію та тестування системи, а також очікувані результати.

Третій розділ кваліфікаційної роботи присвячений розробці програмно-методичного комплексу для інтелектуального чат-боту сервісної служби компанії. Цей розділ містить кілька ключових підрозділів, які описують логічну та фізичну моделі проєкту, типи підтримки функціональності чат-ботів, а також висновки до розділу.

Автор детально описує компоненти логічної моделі програмно-методичного комплексу, яка включає опис компонентів моделі та селектор відповідей. Ця модель слугує основою для моделювання взаємодії між користувачами та чат-ботом, а також механізмів прийняття рішень у чат-бота.

Представлена розробка фізичної моделі проєкту, яка включає створення бази даних та системи обробки природної мови. Ці компоненти є критично важливими для забезпечення здатності чат-бота ефективно розуміти та обробляти запити користувачів.

Обговорюються різні типи підтримки функціональності чат-ботів, включаючи технічну підтримку (інфраструктура), програмне та алгоритмічне забезпечення, підтримку користувацького інтерфейсу, а також інтеграційну підтримку. Ці аспекти є важливими для забезпечення широкого спектру функціональності чат-бота та його інтеграції з іншими системами та сервісами компанії.

Четвертий розділ кваліфікаційної роботи займається проведенням та аналізом результатів теоретичних та

експериментальних досліджень, здійснених у рамках індивідуального завдання. Цей розділ містить декілька ключових підрозділів, які детально розглядають ефективність, точність відповідей, надійність, представлення даних, аналітичний огляд та приклади розрахунків, пов'язаних з розробкою інтелектуального чат-боту.

Автор детально описує етапи проведення досліджень і аналізує отримані результати. Оцінка ефективності, точності відповідей, надійності системи, представлення даних та аналітичний огляд відіграють ключову роль у визначенні придатності чат-боту до використання в реальних умовах. Також надаються приклади розрахунків, які ілюструють методологію оцінки різних параметрів чат-бота.

Пропонуються рекомендації щодо використання результатів досліджень для подальшого розвитку і застосування чат-бота. Автор розробляє методику застосування програмно-методичного комплексу (ПМК) і надає конкретні поради щодо впровадження чат-бота в сервісну службу компанії.

П'ятий розділ кваліфікаційної роботи Владислава Глібова зосереджується на економічному обґрунтуванні запропонованих технічних рішень, зокрема на створенні інтелектуального чат-бота для сервісного відділу компанії. В рамках цього розділу автор аналізує фактори якості розробленого програмного продукту, порівнюючи його з існуючими рішеннями на ринку, такими як Zendesk та Intercom.

Автор використовує метод експертних оцінок для оцінки якості програмного забезпечення за такими параметрами, як надійність, супровідність, зручність застосування, ефективність, універсальність та коректність. Цей підхід дозволяє отримати об'єктивну оцінку програмного продукту, незважаючи на відсутність достатньої кількості існуючої інформації та новизну розробки.

За результатами аналізу та порівняння з аналогами, автор робить висновок про перевагу розробленого чат-бота за рядом критеріїв оцінки. Робота підкреслює, що, хоча за деякими параметрами (надійність, універсальність, супровідність) програмне забезпечення має середні показники порівняно з Zendesk та Intercom, воно перевершує аналоги за коректністю, простотою використання та ефективністю.

ВИСНОВКИ

Дипломна робота містить комплексний аналіз та розробку інтелектуального чат-бота для сервісного відділу компанії. Він

починається з оцінки існуючих рішень у сфері чат-ботів, виявлення їхніх сильних сторін та обмежень. Цей аналіз є основою для подальшої розробки нової математичної моделі, пристосованої для ефективної обробки та інтерпретації запитів користувачів, при цьому безперешкодно взаємодіючи з базами даних компанії.

Значна частина дипломної роботи присвячена реалізації програмного комплексу на основі цієї моделі. Це передбачає вибір відповідних інструментів, мов програмування, проектування алгоритмів обробки даних. Також розробляється користувацький інтерфейс, що забезпечує простоту використання та ефективну комунікацію між чат-ботом та його користувачами.

Потім проводяться експериментальні дослідження для оцінки ефективності роботи чат-бота. Це включає тестування його точності, надійності та ефективності в реальних сценаріях, що дозволяє отримати цінну інформацію про потенційні вдосконалення та коригування.

Дипломна робота також заглиблюється в ширші наслідки розробки чат-бота, висвітлюючи його внесок у галузі штучного інтелекту та обробки природної мови. Вона досліджує динаміку взаємодії з користувачем, підкреслюючи важливість розуміння запитів, відповідей та очікувань користувачів.

Крім того, детально розглядається технологічне середовище, в якому працює чат-бот. Це включає його інтеграцію з іншими системами компанії, такими як CRM та аналітичні інструменти, а також інфраструктуру, необхідну для його роботи.

Також ретельно вивчається роль чат-бота в сервісному відділі компанії. Це включає аналіз того, як він вписується в існуючі бізнес-процеси і як він може покращити процедури обслуговування клієнтів.

Розглядаються питання конфіденційності та безпеки, особливо щодо обробки конфіденційних і персональних даних. У тезах підкреслюється важливість дотримання стандартів конфіденційності даних і впровадження надійних заходів безпеки.

Нарешті, обговорюється адаптивність і масштабованість чат-бота. У дипломній роботі підкреслюється необхідність того, щоб чат-бот був достатньо гнучким, щоб адаптуватися до мінливих умов, і масштабованим, щоб відповідати потребам компанії, що постійно змінюються.

На закінчення, дипломна робота успішно демонструє розробку передового, ефективного та зручного для користувача чат-бота. Він не тільки забезпечує практичне вирішення нагальних потреб бізнесу, але й робить значний внесок у постійний розвиток технології чат-ботів та штучного інтелекту.

ПЕРЕЛІК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

1. Hlibov V.H., Shmatko O.V. RESEARCH AND DESIGN OF SOFTWARE COMPONENTS FOR AN INTELLIGENT CHATBOT OF THE COMPANY'S SERVICE DEPARTMENT //Publishing House "Baltija Publishing". – 2023.

АНОТАЦІЯ

Глібов В.Г. Дослідження та проектування програмних компонентів для інтелектуального чат-боту сервісної служби компанії. Кваліфікаційна робота на здобуття ступеню вищої освіти – магістр за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки, освітньо-професійна програма «Комп'ютерні науки та цифровий інтелект». – ТОВ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «МЕТІНВЕСТ ПОЛІТЕХНІКА», Кривий Ріг, 2024.

Мета роботи – розробка та детальне дослідження програмних компонентів для інтелектуального чат-боту, призначеного для сервісної служби компанії. Об'єкт дослідження – взаємодія між користувачем та сервісною службою компанії через інтелектуальний чат-бот. Предмет дослідження – програмні компоненти та алгоритми, що лежать в основі функціонування інтелектуального чат-бота.

Метод проведення роботи, дослідження - аналіз літератури, розробка математичної моделі, експериментальне дослідження, аналіз результатів. Результати роботи і їх новизна: Розроблено інтелектуальний чат-бот з використанням сучасних технологій обробки природної мови та машинного навчання, який забезпечує ефективну взаємодію з користувачами і інтеграцію з корпоративними системами. Ступінь впровадження, рекомендації з впровадження, область застосування: Результати роботи мають потенціал для впровадження в компаніях, які прагнуть оптимізувати сервісне обслуговування та покращити взаємодію з клієнтами. Економічна ефективність: Оптимізація процесів обслуговування клієнтів, зменшення витрат на персонал. Прогноз розвитку об'єкта дослідження: Подальше вдосконалення алгоритмів інтелектуального чат-бота, розширення функціональності та областей застосування.

Ключові слова: інтелектуальний чат-бот, обробка природної мови, машинне навчання, сервісна служба, інтеграція систем, оптимізація обслуговування, економічна ефективність

ABSTRACT

Hlibov V.H. Researching and designing software components for an intelligent chatbot for the company's customer service. Theses for a Master's degree in the specialty 122 Computer Science, Educational Programme "Computer Science and Digital Intelligence". – TECHNICAL UNIVERSITY "METINVEST POLYTECHNICS", LLC, Kryvyi Rih, 2024.

The purpose of the study is to develop and study in detail the software components for an intelligent chatbot intended for the company's customer service. The object of research is the interaction between the user and the company's service department through an intelligent chatbot. Subject of the study - software components and algorithms underlying the functioning of an intelligent chatbot.

Methods of the study - literature analysis, development of a mathematical model, experimental research, analysis of results. Results and novelty: An intelligent chatbot has been developed using modern natural language processing and machine learning technologies, which provides effective interaction with users and integration with corporate systems. Degree of implementation, recommendations for implementation, scope of application: The results of the work have the potential to be implemented in companies seeking to optimise service and improve customer interaction. Cost-effectiveness: Optimisation of customer service processes, reduction of staff costs. Forecast of the research object development: Further improvement of intelligent chatbot algorithms, expansion of functionality and application areas.

Keywords: intelligent chatbot, natural language processing, machine learning, customer service, system integration, service optimisation, cost-effectiveness