

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ЗАКЛАД
„ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА”

Навчально науковий інститут математики та інформаційних технологій

Кафедра математики та інформатики

Лян Яохуей

**ДОСЛІДЖЕННЯ ІНСТРУМЕНТІВ РОЗРОБКИ СЕРВІСНОГО
БОТУ ДЛЯ TELEGRAM**

Магістерська робота
за спеціальністю 122 “Комп’ютерні науки”

Особистий підпис – _____

Науковий керівник – _____ д.т.н., проф. Козуб Ю.Г.

В.о.зав. кафедри – _____ д.т.н., проф. Козуб Ю.Г.

Полтава – 2025

АНОТАЦІЯ

Лян Яохуей

Тема: Дослідження інструментів розробки сервісного боту для Telegram

Спеціальність: 122 „Комп’ютерні науки”

Установа: ДЗ ЛНУ імені Тараса Шевченка, 2025р.

Кваліфікаційна робота містить: 67 стор., 32 рис., 3 табл., 41 джерело, 1 додаток.

Об’єкт дослідження – інформаційно-навчальний чат-бот

Предмет дослідження – технології розробки чат-ботів для Telegram

Мета роботи – дослідження засобів побудови чат-ботів та розробка методики створення сервісного Telegram помічника

Методи дослідження: теоретичні методи: аналіз науково-технічної та навчально-методичної літератури з проблем дослідження, емпіричні: аналіз технології розробки чат-ботів для Telegram

Результати роботи. Досліджено особливості та класифікацію сучасних чат-ботів, розглянуто загальні принципи та засоби їх побудови для месенджера Telegram, обрано програмні засоби для розробки чат-боту.

Виконано програмну реалізацію та розроблено методику створення чат-боту "L_bot" для інформаційного месенджера Telegram мовою програмування Python.

Ключові слова: API; TELEGRAM; BOT; PYTHON

ABSTRACT

Liang Yaohui

Theme: Research into service bot development tools for Telegram

Specialty: 122 „Computer Science”

Institution: Luhansk Taras Shevchenko National University , 2025

Qualification work contains: 67 pages, 32 figures, 41 sources, 1 appendice.

Object of research: informational and educational chatbot.

Subject of research: chatbot development technologies for Telegram.

Purpose of the study: research of construction chatbots tools and development of creation methodic of service Telegram of the assistant.

Research methods: theoretical methods: analysis of scientific-technical and educational-methodical literature on research problems, empirical: analysis of chatbot development technology for Telegram.

Results of research. The peculiarities and classification of modern chatbots are studied, the general principles and means of their construction for the Telegram messenger are considered, the software tools for chatbot development are selected. The software implementation was performed and the method of creating a chatbot "L_bot" for the Telegram information messenger in the Python programming language was developed.

Keywords: API, TELEGRAM, BOT, PYTHON

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AI	-artificial intelligence;
GUI	-graphical user interface;
ІКТ	-інформаційно-комунікаційні технології;
ІС	-інтелектуальна система;
ІТ	-інформаційні технології;
ОС	-операційна система;
ПЗ	-програмне забезпечення;
ПК	-персональний комп'ютер;
NLP	-Natural language chatbots;
MQTT	-message queuing telemetry transport.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ПРОБЛЕМИ.....	10
1.1. Класифікація чат-ботів.....	12
1.2. Дослідження сучасних бот-платформ.....	17
1.3. Огляд існуючих чат-ботів.....	20
1.4. Висновки до розділу 1.....	27
РОЗДІЛ 2. ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ПОБУДОВИ ЧАТ-БОТУ ДЛЯ СЕРВІСНОГО TELEGRAM.....	29
2.1. Методи та засоби дослідження.....	29
2.2. Конструктори для самостійної розробки чат-ботів.....	29
2.2.1. Chatfuel.....	29
2.2.2. Reply.ai.....	30
2.2.3. Flow XO.....	31
2.2.4. Sequel.....	31
2.2.5. Порівняльна характеристика конструкторів.....	32
2.3. Професіональні методи та засоби розробки.....	33
2.3.1. Мова програмування Python.....	33
2.3.2. Мова програмування C++.....	35
2.3.3. Порівняльна характеристика ООП мов.....	38
2.3. Висновки до розділу 2.....	39
РОЗДІЛ 3. ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧАТ-БОТУ.....	40
3.1. Обґрунтування вибору напрямку розробки.....	40
3.2. Опис функціоналу інформаційного чат-боту.....	41
3.3. Тестування чат-боту.....	49

3.4. Розміщення проєкту на хостингу	51
3.3. Висновки до розділу 3	54
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58
ДОДАТОК	62

ВСТУП

Актуальність дослідження

Зараз стрімко зросла популярність використання сервісів обміну повідомленнями у соціальних мережах. Оскільки зв'язок з рідними та колегами є невід'ємним компонентом нашого життя, перед нами постає безліч різноманітних варіантів для спілкування, коли обираєш для зручного використання онлайн сервіс. Умови карантину, вимагають використовувати інтернет для роботи, у зв'язку з цим, стало актуальним впровадження віртуальних помічників (чат-ботів) для бізнес-сайтів. Існування чат-боту зменшує час очікування клієнтів та розвантажує потік повідомлень, економить кошти для виплати персоналу зарплати та інших витратах [19]. За даними дослідження Intercom, у 2019 році керівники бізнесу заощадили завдяки чат-ботам у середньому по 300 тисяч доларів [29].

Чат-бот надає клієнтам можливість швидко отримати інформацію про товар та послуги, які надає компанія, добути знання та перевірити їх якість. Вони можуть зберігати інформацію про клієнта за необхідності, а потім можуть допомогти провести відповідний аналіз потреб клієнтів. Тому популярним є використання такого помічника серед різноманітних служб. Для спілкування існують різноманітні месенджерів: Messenger, Skype, WhatsApp, Telegram, Viber, Facebook, Slack та інші. У магістерському дослідженні платформою для розміщення онлайн- помічника обрано сервіс Telegram.

Мета роботи - дослідження засобів побудови чат-ботів та розробка методики створення сервісного Telegram помічника.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні **завдання**:

- аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми;
- огляд та класифікація чат-ботів;
- аналіз існуючих підходів до розробки чат-ботів;
- аналіз актуальності та необхідності створення чат-боту для широкого загалу користувачів;

- розробка сценарію роботи чат-бота;
- програмна реалізація функціоналу чат-боту.

Об’єкт дослідження - інформаційно-навчальний чат-бот.

Предметом дослідження - технології розробки чат-ботів.

Методи дослідження.

Теоретичні методи: аналіз науково-технічної та навчально-методичної літератури, інтернет-ресурсів з проблеми дослідження;

Емпіричні методи: оптимізації методів розробки Telegram чат-ботів.

Наукова новизна полягає в розробці методики створення Telegram чат-боту сучасними програмними технологіями.

Особистий внесок:

- розроблено методику розробки Telegram чат-ботів сучасними програмними технологіями;
- створено чат-бот "`@ L_bot`" що допомагає людям отримати базове уявлення про мову жестів та спілкуватися з глухоніми людьми.

Практичне значення: надання користувачу повноцінного набору послуг з урахуванням обраних параметрів та можливості пошуку необхідної інформації.

Структура і обсяг роботи

Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків списку використаних джерел, додатків. Обсяг роботи становить 67 сторінок, обсяг використаної літератури - 41 джерело.

Перший розділ містить опис особливостей та класифікацію чат-ботів, дослідження сучасних бот-платформ, огляд існуючих сучасних чат-ботів.

У другому розділі проаналізовано загальні принципи та засоби побудови чат-боту для месенджера Telegram. Виконано порівняльний аналіз декількох мов програмування. У якості основних засобів розробки обрано мову програмування Python.

Третій розділ присвячено огляду функціоналу створеного боту, розроблено методику програмної реалізації мовою Python чат-боту @L_bot для інформаційного месенджера Telegram, що допомагає людям отримати базове уявлення про мову жестів за допомогою картинок та gif-зображень.

Додаток містить головні елементи коду сценарію чат-боту.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ДОСЛІДЖУВАНОЇ ПРОБЛЕМИ

Ринок чат-ботів росте з шаленою швидкістю. І для цього є підстави: чат-боти вміють закривати прості звернення, можуть цілодобово збирати та кваліфікувати лідів, пропонувати відповідні товари та продукти, розповідати користувачам про оновлення та збирати з них зворотний зв'язок. Саме тому багато компаній змінюють напрямок розвитку та планують у найближчому майбутньому впроваджувати чат-ботів у свої екосистеми.

Бізнесу важливо вчасно адаптуватися до нових технологій, щоб не відставати від конкурентів, розвивати сервіс клієнтів і скорочувати витрати. Сьогоднішні боти набагато ефективніші за своїх попередників: вони вже можуть зняти рутинні завдання зі співробітників і відповідати на прості питання користувачів усі 24 години на добу [36].

За статистикою в месенджерах спілкуються понад 75% користувачів інтернету. І більшість з них віддає перевагу текстовому формату спілкування: швидко написати повідомлення і відразу отримати відповідь, без очікування і гудків у трубку. Не дивно, що всілякі види чат-ботів стали такими популярними.

Аудиторія месенджерів є величезною, і з нею потрібно вміти працювати. Від того, наскільки грамотно буде збудовано спілкування цим каналом, залежить лояльність клієнтів. Для полегшення ведення бізнесу почали використовувати онлайн - помічників на базі месенджерів. Чат-боти роблять зручнішим життя людей у повсякденності – провести тестування чи голосування, навчити чи перевірити знання, замовити товар чи купити продукти, забронювати столик чи квитки на літак, дізнатись прогноз погоди чи оплатити рахунки. На ринку України компанії тільки починають опановувати та розвивати дану технологію, а це означає, що зростає попит на спеціалістів з розробки чат-ботів.

Чат-бот є доступним інструментом для обробки великої кількості

типових запитів, який готовий до роботи цілодобово. Вони дають можливість компаніям зекономити час, ресурси та гроші. Користувач, в свою чергу, отримує швидкий доступ до потрібної йому інформації за лічені секунди.

Чат-боти змінюють способи комунікації з користувачами та відкривають нові можливості для різних сфер бізнесу. Нижче ми зібрали трохи статистики, щоб переконати вас:

Згідно з дослідженням Business Insider , ринок чат-ботів чекає на зміну сукупного середньорічного темпу зростання, CAGR, на 29,7% з 2,6 млрд доларів у 2019 році до 9,4 млрд доларів до 2024 року [37].

Найбільше зростання, пов'язане з чат-ботами, в найближчі п'ять років очікує ринок ритейлу та eCommerce.

За даними дослідження Oracle , більше 50% клієнтів вже зараз чекають, що бізнес буде доступний цілодобово. Чат-боти можуть допомогти заощадити до 174 мільярдів доларів у сферах страхування, фінансів, продажів та підтримки клієнтів. Дослідження Oracle.

За даними Invesp Research , використання чат-ботів може заощадити до 30% витрат на підтримку клієнтів [38]. На рис. 1. дослідження Accenture Digital, по впровадженню чат-ботів у бізнес.

Вже впровадили:

Постпродажі
та підтримка клієнтів

CRM

Продажі та маркетинг

Аудит, фінанси та
акаунтинг

HR

Фінанси

Поставки

Продуктова розробка

Виробництво

ІКТ

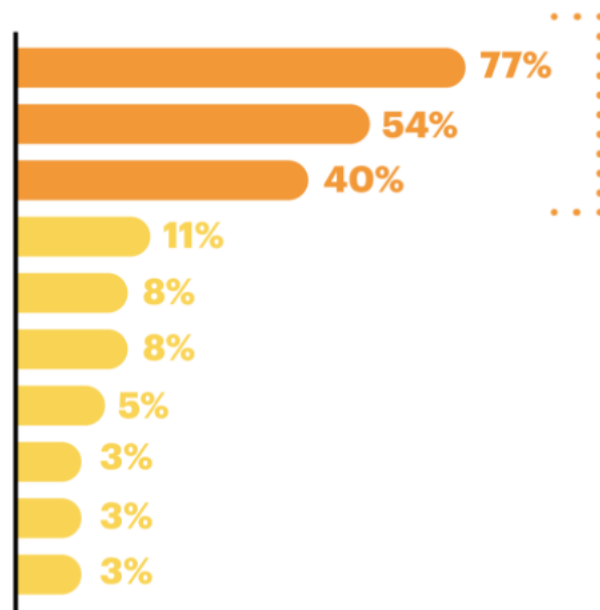


Рис. 1. Дослідження Accenture Digital Chatbots є here to stay [39]

Усі ці дані говорять про одне. Чат-боти – це майбутнє. Варто прийняти цей факт та впроваджувати нові технології у свій бізнес вже зараз, щоб встигнути адаптуватися.

1.1 Класифікація чат-ботів

Чат-бот – це програма-співрозмовник, яка веде діалог з користувачем у месенджері, на сайті, в мобільному додатку або на інших платформах; це програма штучного інтелекту (AI), яка імітує інтерактивну розмову між людьми, використовуючи ключові попередньо розраховані фрази користувача та слухові чи текстові сигнали [15].

Чат-бот виглядає як звичайний чат, але спілкування відбувається не з людиною, а з програмою, яка виконує безліч корисних функцій у виконанні рутинних операцій, пошуку інформації, роботі з клієнтами і т.ін.

Сучасні чат-боти часто використовуються в ситуаціях, коли потрібні прості взаємодії з обмеженим діапазоном відповідей. Сюди можна віднести додатки для обслуговування клієнтів та маркетингові програми, де чат-боти можуть дати відповіді з таких питань, як продукти, послуги чи політика компанії. Якщо запитання замовника перевищують можливості чат-бота, він зазвичай переходить до людського оператора.

Чат-боти також включені у багато операційних систем як інтелектуальні віртуальні помічники, наприклад Siri для продуктів Apple і Cortana для Windows. Все більш розповсюдженими є спеціалізовані чатові прилади, такі як Alexa Amazon [18]. Ці чати можуть виконувати найрізноманітніші функції на основі команд користувача.

На даний момент існує велике різноманіття чат-ботів. Розглянемо поділ ботів за напрямком бізнес класифікації. Вони діляться на три основні групи (рис.2):



Рис.2. Класифікація чат-ботів

– Розмовні чат-боти - це примітивні чат-боти на основі правил (попередньо запрограмовані чати). Вони можуть давати відповіді на прості, заздалегідь прописані в системі, питання користувачів. Ці боти є найпоширенішими, і багато хто з нас, ймовірно, взаємодіяли з ним або через функції чату в прямому ефірі, на веб-сайтах електронної комерції або в соціальних мережах.

– Чат-боти-асистенти, на основі правил здатні проводити основні бесіди, використовуючи логіку "якщо / тоді", працюють за заздалегідь відомим командам на основі обмеженого списку ключових слів. Людський оператор - як правило, цифровий маркетолог - буде відображати розмову бота, використовуючи логічні наступні кроки та чіткі кнопки заклику до дії. Їх набагато простіше створювати, проте практичне застосування таких чат-ботів обмежена ключовими словами, за відсутності яких в запиті бот не зможе допомогти користувачеві. За даними дослідження [39], на рис.4, надано інформацію про те, для яких завдань бізнес використовує ботів-помічників і з якими проблемами він стикається зараз. Для проведення дослідження Spiceworks опитали понад 500 IT-фахівців у різних компаніях по всій Північній Америці та Європі.



Рис.4. Завдання, що виконують боти асистенти [39]

– Чат-боти зі штучним інтелектом. Ці боти мають штучну нейронну мережу, і їх робота заснована на машинному навчанні. Вони можуть вести реалістичні бесіди з клієнтами, відповідаючи на різні питання.

Боти, що працюють на основі програмного забезпечення штучного інтелекту (AI), є більш складними, ніж чат-боти на основі правил. Ці боти динамічні і не покладаються на кнопки із закликом до дії, щоб відображати розмови зі своїми відвідувачами, здатні до самонавчання на базі алгоритмів Machine Learning і методів розуміння природної мови (NLU, Natural Language Understanding). Створювати такі боти набагато складніше, проте на практиці вони виявляються набагато ефективніше за рахунок накопичення знань на основі попередніх взаємодій з користувачем.

Боти зі штучним інтелектом існують двох видів:

– Чат-бот з використанням природньої мови (Natural language chatbots).

Чат-боти NLP намагаються зрозуміти та інтерпретувати запитання та наміри користувачів за їх змістом та фразою. Оскільки люди, як правило, використовують сленг, ідіоми та неправильно написані слова, то машина не завжди їх розуміє, бо вона вимагає структури та деталізації.

Перевагою NLP є те, що замість того, щоб відвідувачі мали переходити через кнопки та меню, вони можуть просто провести розмову з ботом, схожу на текстові повідомлення. Це створює більш персоналізований досвід, схожий на розмову з людиною.

- Чат-бот з машинним навчанням (Machine learning chatbots).

Чат-боти з машинним навчанням схожі на боти NLP, однак вони оптимізовані для того, щоб дізнатися про відвідувачів, зберегти інформацію про них та передбачити наступні кроки розмови.

Ці боти використовують штучні нейронні мережі, які діють як штучний мозок для живлення великих наборів даних. Що стосується чатів, ці набори даних є типовими попередніми розмовами та питаннями, які допоможуть боту навчитися.

Як і боти NLP, чат-боти з машинним навчанням створюють персоналізований досвід для відвідувача. Обидва бота зазвичай називають «розумними ботами» [34], бо створені для розуміння цільових клієнтів та надання їм знань. Вони можуть зберігати інформацію про клієнта за необхідності, а потім можуть допомогти провести відповідний аналіз потреб клієнтів.

1.1.1. Види чат-ботів

У 2021 році, Згідно з доповіддю, чат-боти стали звичним явищем оскільки понад 80% підприємств використовують чат-боти [1, 32]. На сьогоднішній день існує різноманітна кількість чат-ботів, які можуть використовуватися в будь-якій сфері сучасного користувача, це зручний інструмент для тих клієнтів, які бажають швидко отримати відповідь на конкретне запитання. Шукати інформацію самостійно не потрібно, достатньо лише сформулювати та надіслати запит.

Різновидів чат-ботів можна назвати безліч. Візьмемо за основу завдання, які виконують такі помічники для бізнесу:

- Продавець;
- Лідогенератор;

- Інтерфейс;
- Інформатор;
- Психолог.

Продавець: головне завдання такого чат-бота – збільшення кількості замовлень.

Схема роботи виглядає так:

1. покупцю пропонують купити товар чи скористатися послугою;
2. принагідно чат-бот може запропонувати додаткові опції до замовлення;
3. якщо налаштувати інтеграцію з платіжною системою, то помічник одразу виставить покупцеві рахунок або переведе на сторінку онлайн-оплати;
4. завершальний етап діалогу – підписка на повідомлення про статус замовлення.

Такий чат-бот ефективно справляється із завданням збільшення продажів.

Лідогенератор: головне завдання - збір відвідувачів із теплої аудиторії та конвертація їх у покупців. Найчастіше такий чат-бот перебирає додатково функцію інформування клієнтів про продукцію. Зібрані лідогенератором дані стануть у нагоді компанії для розробки рекламних кампаній.

Наприклад, користувачеві потрібна юридична консультація. Чат-бот ставить запитання, далі, наслідуючи алгоритм, дає стандартні відповіді і пропонує записатися на щось, наприклад, безкоштовне.

Інтерфейс: Основне завдання такого чат-бота – надання користувачам доступу до різноманітних сервісів бізнесу. У такій якості можуть виступати веб-віджети або популярні месенджери: Viber, WhatsApp, Skype, чат у Facebook та VK. Так чи інакше роль «інтерфейсу» задіяна у всіх видах чат-ботів.

Віртуальний помічник обробляє запит користувача та пересилає його через API до інших послуг. Отримана відповідь чат-бот дає в тому ж каналі, де було поставлено запитання.

Інформатор: це найпоширеніша модель віртуального помічника. Такий чат-бот займається поширенням інформації про продукцію та послуги компанії. Головне його завдання – швидко та ясно відповісти на запит клієнта.

Найчастіше такі віртуальні помічники працюють у сфері туризму та транспорту, коли потрібно підказати клієнту варіанти перельотів, готелів та інших сервісів.

Психолог: це нетривіальна роль для чат-бота, але ми однозначно хотіли б висвітлити її у статті через соціальну значущість.

При стресі чи депресії людям буває складно поговорити з кимось про свої проблеми. Особливо це актуально для країн СНД, де не прийнято ходити до психолога. Багатьом у складних життєвих обставинах міг би допомогти саме чат-бот. Така програма запитує у користувачів про настрої, самопочуття, плани на день та інші аспекти психологічного здоров'я.

В одному чат-боті можна поєднати кілька функцій. Так, «Продавець» здатний одночасно генерувати ліди та відповідати на запитання клієнта. «Інформатор» цілком може приймати замовлення. Однак перед створенням чат-бота рекомендується визначити його головну роль, проаналізувавши наявні канали комунікації.

1.2 Дослідження сучасних бот-платформ

З потужним розвитком інформаційних технологій та їх можливостей сучасний користувач стає більш вибагливим до функціоналу та якості роботи інформаційних додатків. На даний час в будь-якій сфері суспільства використання інформаційних технологій є невід'ємною складовою: медичні заклади мають власні веб-сайти для комунікації з клієнтами та надання швидкого сервісу підтримки, банківські відділення мають мобільні додатки для відображення всіх грошових потоків клієнтів та інші.

Сьогодні користувач за наявності смартфона має велику кількість месенджерів для швидкого процесу комунікації з іншими людьми. Чат-боти можуть використовуватися для багатьох цілей: від щоденних завдань до розваг

та розміщення їх у Messenger та соціальних мережах – WhatsApp, Facebook Messenger, Telegram, Viber, тощо [13].

Розвиток ботів в месенджерах почався після того, як Telegram відкрив платформу для створення спеціальних обробних акаунтів які відправляють повідомлення. На даний момент половина створених ботів засноване на Telegram. Зручність використання полягає в тому, що перш за все вони доступні як в самому месенджері, так і в соціальних мережах. А це означає, що в мобільних пристроях вони на 1 крок ближче до користувача, ніж мобільний додаток, і на 2 ніж веб-сайт. Більше не потрібно звертатися в різні джерела даних, щоб вирішити елементарну задачу [9,25].

Якщо говорити про платформи, на яких використовують ботів, то більший відсоток належить саме месенджерам. Найчастіше, під поняттям месенджер мається на увазі програма або мобільний додаток, в якому можна обмінюватися повідомленнями з іншими користувачами.

На даний час в Україні, найпопулярніші месенджери спілкування є Facebook Messenger, Telegram, Viber [13], розглянемо їх особливості.

Існуючи з 2018 року, Telegram налічує тисячі чат-ботів на будь-який смак, починаючи від вивчення іноземних мов до оплати комунальних послуг.

Telegram – це безкоштовний месенджер, що дозволяє спілкуватися з іншими користувачами та обмінюватися файлами різних форматів та розмірів. Ресурс надається безкоштовно, і його творці вклали кошти в їх створення, щоб вільно та безпечно спілкуватися [20, 28-31,]. З використанням Telegram користувач має можливість:

- спілкуватися в Інтернеті з користувачами по всьому світу, включаючи високоякісні аудіовиклики, що підтримуються;
- надсилати та отримувати файли у різних форматах (фотографії, аудіо, відео тощо) обсягом до 1,5 ГБ;
- використовувати хмарне сховище даних. Через вкладку «Обрані» будь-який файл передається у власний профіль користувача, а потім передається на віддалений сервер.

– використовувати автоматичну пошукову систему чат-бота [5].

Telegram забезпечує комфортне середовище для користувачів та чатботів. Спілкування з чат-ботом у телеграмі не складніше, ніж спілкування зі звичайними людьми. Тривалий час самі користувачі Telegram активно використовують ботів для виконання різних завдань.

Система обміну миттєвими повідомленнями Facebook Messenger, створена Facebook. Інтегрована з додатком на основному сайті Facebook і побудована на базі відкритого протоколу MQTT. Також це безкоштовний мобільний додаток для обміну повідомленнями, який використовується для обміну миттєвими повідомленнями, обміну фотографіями, відео, аудіозаписами та для групових чатів. Додаток можна використовувати для спілкування зі своїми друзями у Facebook та з телефонними контактами.

Для створення і налаштування чат-ботів Facebook запустила власну бот-платформу, яка дозволяє створювати і вбудовувати ботів в Facebook Messenger. За допомогою ботів бізнеси зможуть надавати клієнтам автоматичний саппорт, повідомляти їх про важливі новини і давати можливість замовити товар або послугу в інтерактивному режимі розмови. Наприклад, на презентації Марк Цукерберг замовив у бота компанії 1-800-Flowers квіти. Боти можуть відправляти не тільки текстові повідомлення, але і картинки, посилання, кнопки. Щоб створити власного бота компаніям не потрібно буде вивчати штучний інтелект. Платформа Facebook Bot Engine вже містить вбудований ІІ-движок для розпізнавання сенсу людської мови (тексту) [4]. Також при створенні чат-ботів використовують сервіси SendPulse[21] та ManyChat [26].

Самим популярним мобільним додатком в Україні став месенджер Viber. Це застосунок VoIP для смартфонів, що працюють на платформах Android, Chrome OS, BlackBerry OS, iOS,, Symbian, Windows Phone, Bada і комп'ютерів з операційною системою Windows, macOS або Linux. Він встановлений на 97% смартфонів українців. Україну заповнили десятки тисяч "груп Viber", де спілкуються батьки школярів, де жителі будинків і

під'їздів вирішують свої побутові проблеми, де продають і купують вживані товари. Фраза "група Viber" вже стала предметом жартів з приводу труднощів із пошуком компромісів між невеликою групою людей [3].

Додаток став популярним завдяки ідентифікації користувача за номером мобільного телефону і можливості здійснювати безкоштовні голосові і відеодзвінки через інтернет [3], а також передавати текстові повідомлення, зображення, відео та аудіо повідомлення.

Розглянувши популярні в Україні месенджери, платформою розробки обрали Telegram, він забезпечує комфортне середовище для користувачів, має дуже широкий функціонал чат-ботів та відкритий API (це ще називають відкритим кодом).. Можливості даної системи можна порівняти з функціоналом різноманітних додатків і розширень, створених для зручності, розваги і роботи користувачів. Аналогічно з чат-ботами - для різних цілей існує безліч функцій чат-ботів.

1.3 Огляд існуючих чат-ботів

Чат-боти використовують в різних сферах бізнесу для поліпшення обслуговування клієнтів і наданні їм технічної підтримки [16]:

- Ігрові чат-боти (квести, рольові ігри);
- Інтернет-магазин (оформлення покупки, проведення оплати);
- Інформаційні чат-боти (прогноз погоди, курс валют);
- Колцентр (для цілодобової підтримки та консультації клієнтів);
- Комунальна сфера (прийом показання лічильників, інформування про зміну тарифів);
- Медицина (запис на прийом до лікаря);
- Рекламні чат-боти;
- Страхування (укладання договору, оформлення заяви);
- Сфера обслуговування (бронювання столику в ресторані, номеру в готелі, служба доставки, виклик таксі).

За функціональністю можна виділити такі види чат-ботів:

Чат-бот для продажу - консультує покупців і допомагає їм підібрати потрібний товар, повідомляє про статус замовлення, розповідає про акції та знижки.

Лід-бот - збирає дані відвідувачів сайту, пропонує записатися на демонстрацію продукту.

Транзакційний бот виконує різні транзакції: розміщення замовлення, резервування, грошові перекази.

Бот-інформатор - відповідає на запити, надає інформацію про варіанти перельотів, ціни, і т.п.

Чат-бот для підтримки – допомагає у питаннях використання продукту чи послуги.

Бот-асистент - інтегрується з іншими платформами і допомагає користувачеві вирішувати відразу кілька завдань, такі як пошук у Google, встановлення нагадувань, відбір новин.

Проведемо дослідження чат-ботів на прикладі сучасних, різнофункціональних сервісів. Серед рекордсменів в області розмовного AI є п'ятикратний переможець тесту Тюрінга приза Лебнера, кращий чат бот в світі - це Mitsuku [16]. Вона віртуальний друг, який доступний 24 години на добу і вчиться на власному досвіді. Чим більше ви з нею розмовляєте, тим точніше стають її відповіді. Mitsuku стверджує, що вона 18-річна жінка чат-бот з Лідса, Англії. Він містить всі файли AIML Аліси, з багатьма додатками від розмов, створених користувачем, і він завжди знаходиться у стані розвитку. Її інтелект включає в себе здатність міркувати над конкретними об'єктами. Хоча Mitsuku може бути одним з кращих чат-ботів, багато інших брендів використовують чат-ботів, схожих на людей, для зв'язку зі своїми покупцями і відвідувачами сайту. В боті реалізовано управління за допомогою кнопок з готовими командами рис. 5.

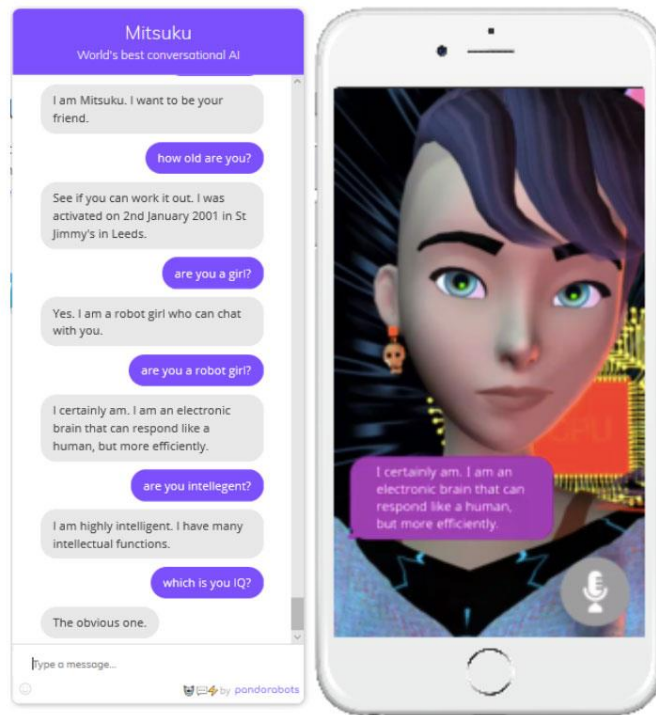


Рис. 5. Чат-бот «Mitsuku» у Telegram

Проте технологія трохи застаріла і, як повідомляється, блідне в порівнянні з деякими новими рішеннями від Google. Оцінка Mitsuku на 23% нижче, ніж у Google Meena за середнім значенням розумності та специфічності (SSA). Проте сама метрика була розроблена командою Google AI, що означає, що вона може бути упередженою [17].

Для прикладу, ще можна навести чат-бот для підтримання діяльності «Нової пошти» [14].

Чат-бот «Нової пошти» допоможе відстежити посилку за номером, викликати кур'єра або розрахувати вартість доставки. Бот також підкаже найближче відділення - для цього необхідно відправити в чат своє місцезнаходження (судячи з опису, у майбутньому буде достатньо вказати адресу простим текстом). Доступні дії відображаються після введення будь-якої команди. На додаток до цього користувачі будуть отримувати повідомлення про графік роботи відділень у свята та зміни у розкладі доставок через погодні умови. Щоб дізнатися статус відправлення Нової Пошти потрібно надіслати номер відправлення і отримайте всю потрібну

інформацію.

У бота є додаткові 4 команди:

- /location – ви можете знайти найближчі відділення Нової пошти;
- /phone – додати номер телефону, який буде використовуватись при перевірці наступних відправлень;
- /nohone – видалити номер телефону;
- /help – допомога.

На рисунку 6 показано приклад роботи чат-боту «Нова пошта».

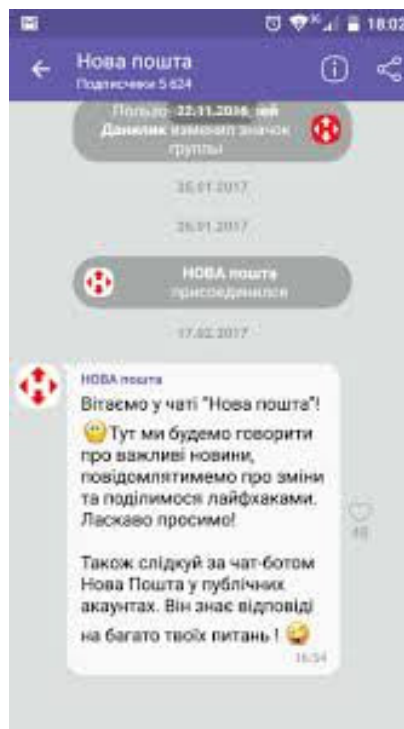


Рис. 6. Чат-боту «Нова пошта» у Viber

Боти «Telegram» універсальні та виконують безліч завдань на будь-який смак. Знайти інформацію, скачати книгу, фільм, музику, розважитись - це лише маленький перелік можливостей ботів. На рис.7 представлено бот-опитувальник каналу SoftServe Education, на рис.8 - навчальний бот каналу GoIT. Існує ще безліч віртуальних помічників з простими, або складними функціональними можливостями.

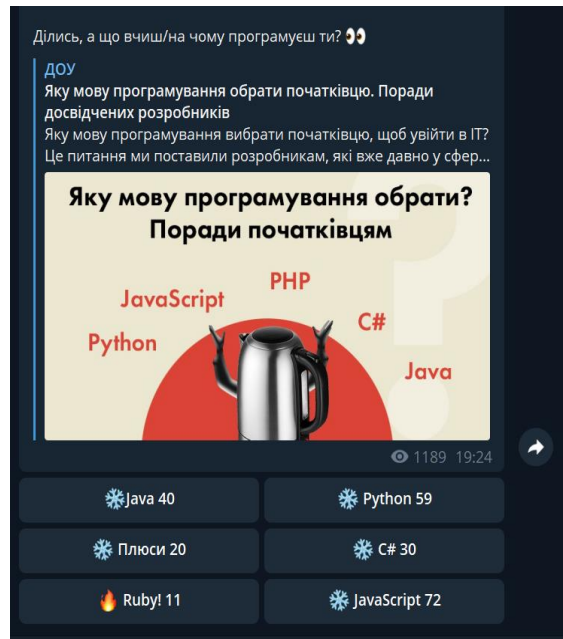


Рис. 7. Бот -опитувальник у каналі SoftServe Education

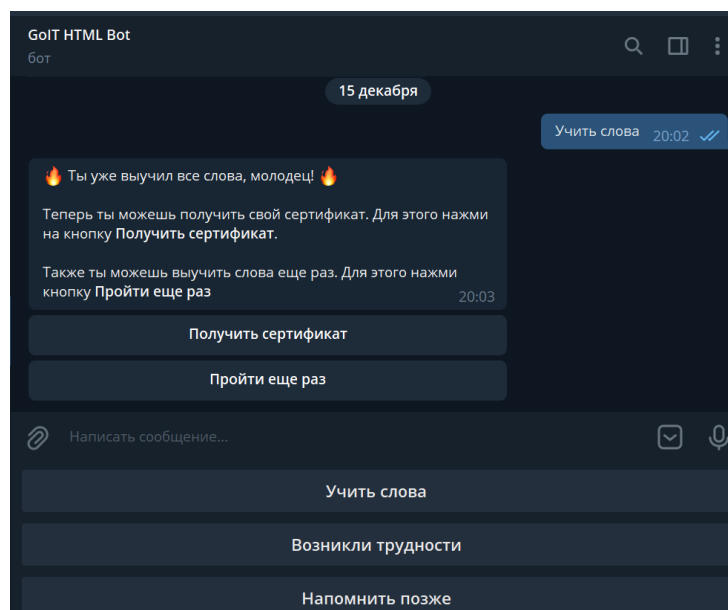


Рис.8. Навчальний бот каналу GoIT

Facebook Messenger Bot Whole Foods (рис. 9) відомий своїми рецептами, рекомендаціями щодо продуктів та натхненням для приготування їжі.

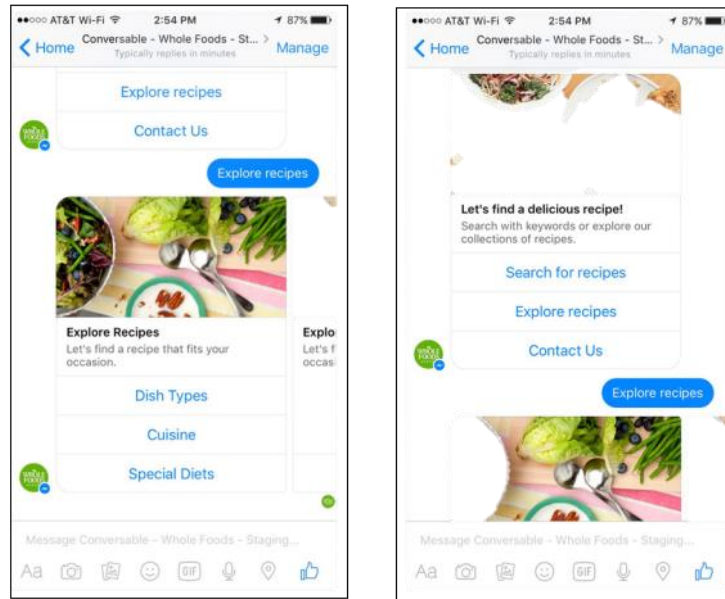


Рис. 9. Чат-боту «Whole Foods» у Facebook

Чат-бот допомагає покупцям знаходити рецепти на місці та залучає трафік від Messenger. Застосовуються ті самі принципи, що і до розмовних чат-ботів, які працюють для будь-якого маркетингового каналу. Бот допомагає відстежити і переглядати рецепти. Виконувати пошук по кулінарним емодзі або ключовими словами, наприклад за типом кухні або дієти. Знайти магазини. Вибирати автоматично місце розташування. Канали обміну повідомленнями використовують ту саму логіку: визначає, що перегукується з аудиторією за запитом, та створює функції, які допомагають [33]. При першому запуску пропонує наступні команди:

- /start – почати спілкування з ботом;
- /home – до головного меню;
- /order – просто поспілкуватися;
- /profile або /me – відкрити ваш профіль;
- /reset – скинути всі налаштування профілю;
- /help - відкрити список команд.

Розглянемо, ще приклад, чат-боту для навчання. При вивченні іноземної мови, вивчити слова з правильною вимовою - завдання непросте.

Вивчити слова кожен може, але вірно вимовити з артикуляцією так, як розмовляють справжні носії мови, досить складно І Duolingo виправляє цей страх за допомогою чат-боту на основі штучного інтелекту (рис.10) [33].

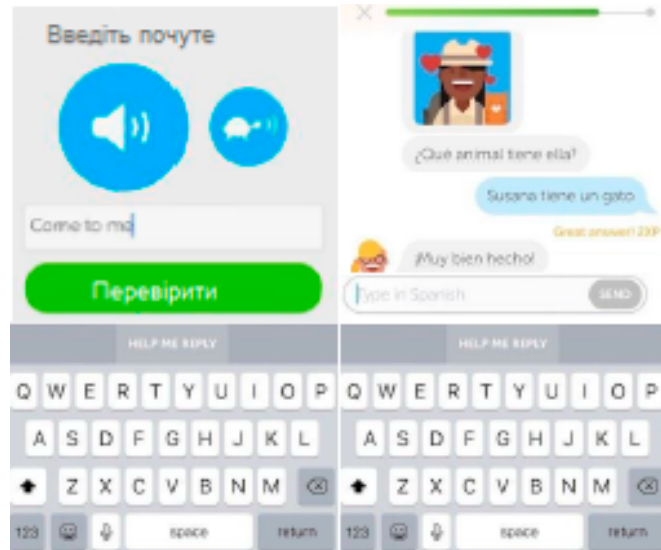


Рис. 10. Чат-боту «Duolingo»

Duolingo - популярний додаток для вивчення мови, яке використовує гейміфікацію як інструмент для навчання. Кращим способом вивчити іноземну мову - це спілкуватися з носієм мови або говорити вголос, але при самостійному навчанні через додаток цього зробити не вийде. Тому Duolingo створив серію чат-ботів зі своїми власними унікальними персонажами (в залежності від вибраної мови), де користувачі можуть спілкуватися і практикувати свої навички. Duolingo Bot, що призначений для вивчення мови, при запуску бота пропонує такі команди:

- /help – відкрити список команд
- /start – почати спілкування з ботом;
- /register –реєструйте ім'я користувача;
- /remove –видалити ім'я користувача;
- Remove duolingo username from this group
- /ranking – показати рейтинг;
- /list –перелічити імена користувачів групи.

На основі розглянутих чат-ботів було сформовано порівняльну атестацію інформаційних чат-ботів за основними характеристиками таблиця 1.

Таблиця 1

Порівняльна характеристика інформаційних чат-ботів

Характеристика	Mitsuku	Нова пошта	Бот-опитувальник	Навчальний бот GoIT	Whole Foods	Duolingo
Реєстрація користувачів	+	-	-	-	+	+
Зручний інтерфейс	+	-	+	+	+	+
Швидка відповідь на запит	+	+	+	+	+	+
Можливість зв'язку з менеджером	+	-	-	-	+	+
Дизайн	+	-	-	-	+	+

1.4 Висновки до розділу 1

Провівши дослідження сучасного стану онлайн-месенджерів в соціальних мережах та використання чат-ботів, можна зробити висновок, що вони є універсальними засобами для вирішення різноманітних повсякденних задач. Проведено аналіз предметної області, розглянуто та порівняно декілька популярних месенджерів та їх віртуальних помічників, за платформу розробки обрано Telegram, як доступний та надійний через свою документацію. Аналізуючи функціональні чат-боти, оцінено їх відмінні рішення та виявлено переваги використання:

- Цілодобова автоматизація сфери обслуговування;
- Миттєва відповідь користувачам;
- Зрозумілий та простий інтерфейс;
- Діалогове спілкування;

- Відсутня необхідність у створенні веб-додатку чи мобільного додатку;
- Можливість інтеграції операторської панелі;
- Наявність адмін-панелі з підтримкою мультимовності, яка дозволяє контент-менеджеру клієнта змінювати тексти в роботі, додавати нові розділи інформації;
- Наявність великої кількості конструкторів ботів.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ ПОБУДОВИ ЧАТ-БОТУ ДЛЯ СЕРВІСНОГО TELEGRAM

2.1. Методи та засоби дослідження

Розробка чат-бота, це довгий процес, який охоплює багато етапів від аналізу бізнесу та конкурентного середовища, до програмної розробки продукту з урахуванням усіх особливостей бізнесу. Найчастіше цей процес займає від 4 до 12 тижнів роботи, і вимагає не тільки значної витрати часу, а й ресурсів.

Боти для месенджерів дають чудову можливість підтримувати постійний зв'язок зі своїми клієнтами в досить особистому просторі, але при цьому не набридати. Величезний плюс ботів у тому, що їх можна створювати як за допомогою програмування, так і не залучаючи досвідчених фахівців програмістів. Надамо аналіз можливостям розробки онлайн-помічників з використанням конструкторів для самостійної розробки ботів і програмних середовищ, проведемо дослідження, та оберемо інструменти розробки для магістерського проекту.

2.2. Конструктори для самостійної розробки чат-ботів

2.2.1. *Chatfuel*

Один із найпопулярніших конструкторів ботів, що не потребує знань програмування. Chatfuel - безкоштовний, може бути інтегрований зі сторонніми сервісами, працює на платформах Facebook Messenger та Telegram, інвестував розробку цього конструктора «Яндекс» [40]. Для створення бота необхідно викроїти сім хвилин. На рис. 11 представлено Інтерфейс програми.

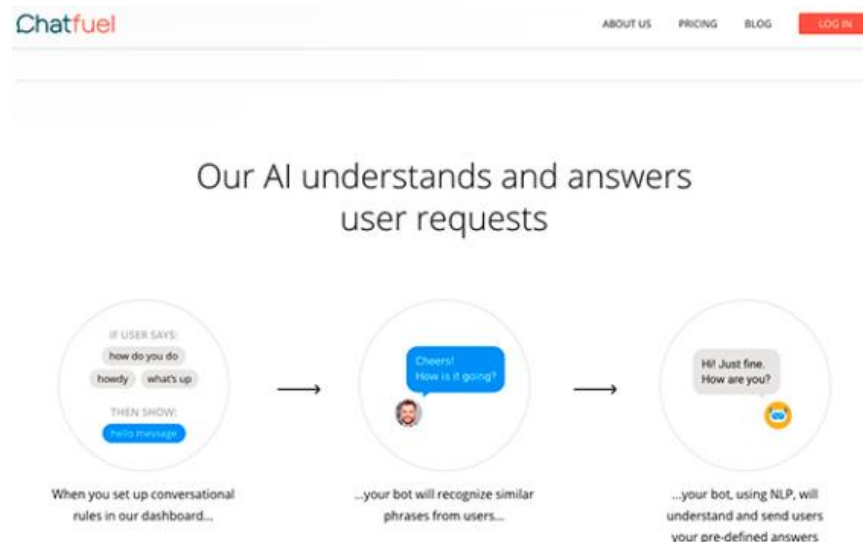


Рис. 11. Інтерфейс Chatfuel [40]

2.2.2. Reply.ai

Конструктор Reply.ai в даний час працює тільки з обраними партнерами. Програма інтегрована з сервісом для управління службою підтримки клієнтів Zendesk, і, як і більшість інших бот-конструкторів, зв'язується зі сторонніми додатками та сервісами, працює на платформах Facebook Messenger, Kik, Telegram, Line та SMS [40]. Як повідомляється, у листопаді Reply.ai відкриє доступ для всіх охочих (рис. 12).

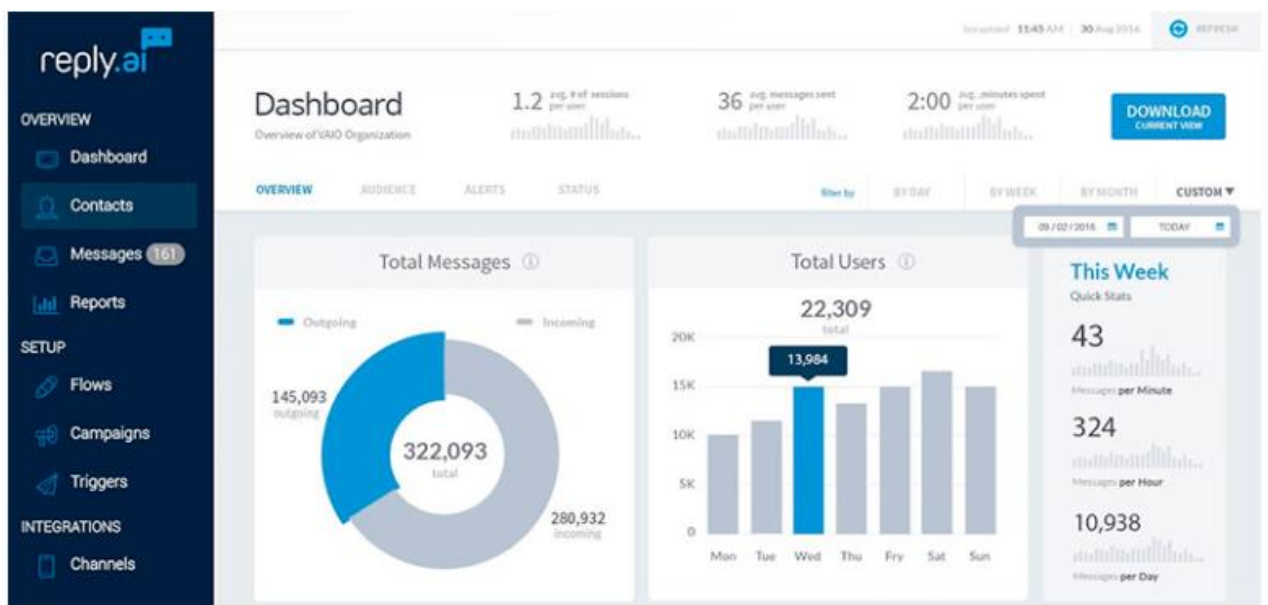


Рис. 12. Інтерфейс Reply.ai [40]

2.2.3. Flow XO

Flow XO спеціалізується на ботах для продажу та маркетингу. Чат, сконструйований Flow XO, збирає дані та надсилає push-повідомлення, працює на платформах Facebook Messenger, Slack, Twilio SMS, Telegram [40]. Крім того, платформа інтегрована з сотнями програм та сервісів. Базові функції надаються безкоштовно, за додаткові доведеться платити (рис. 13).

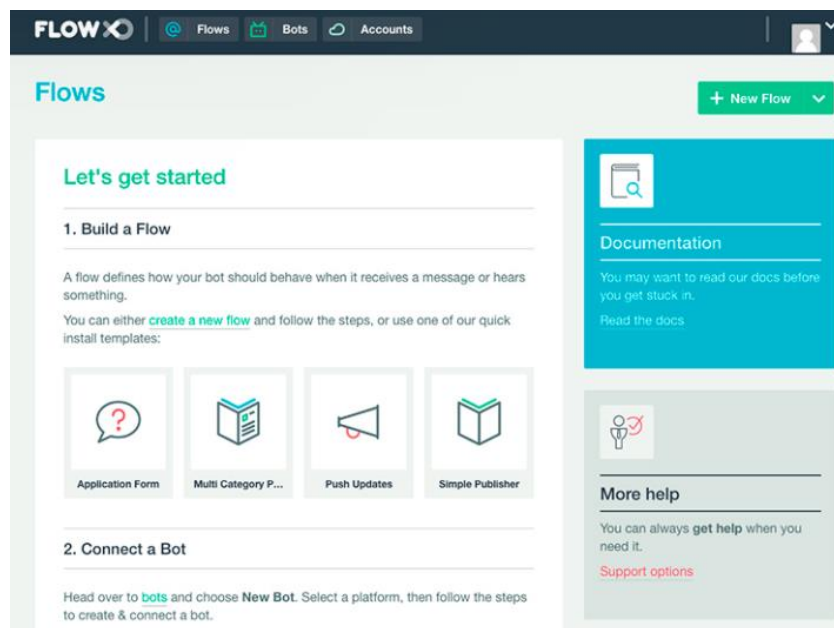


Рис. 13. Інтерфейс Flow XO [40]

2.2.4. Sequel

Ще один сервіс для нефахівців, створений Kiwi, фокусується на створенні розважальних та ігрових роботів. Він пропонує готові шаблони для журналістів або селебрити, а також шаблон GameBot для створення інтерактивної вікторини. Як і в інших сервісах, створені за допомогою Sequel боти здатні навчатися можуть бути сконструйовані один раз і потім використовуватися на декількох платформах [40]. Платформи на яких працює: Facebook Messenger, Telegram, Kik (рис. 14).

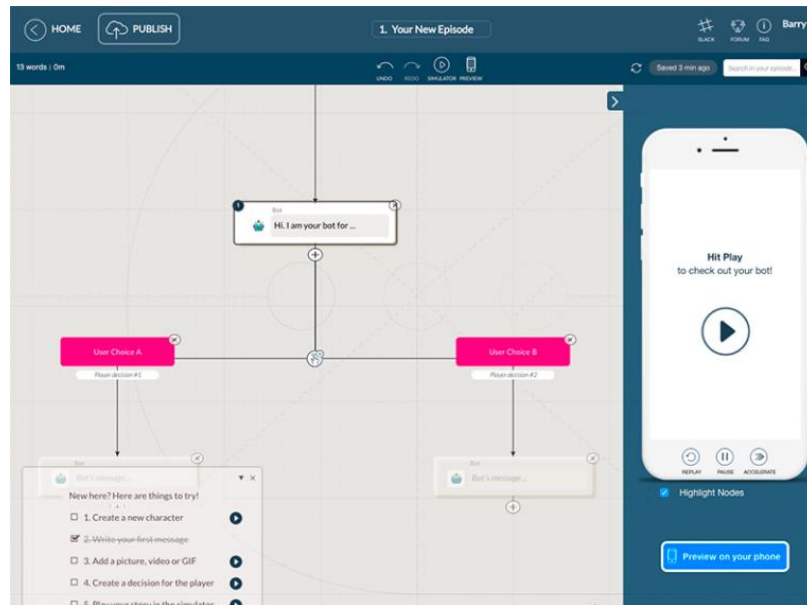


Рис. 14. Інтерфейс Sequel [40]

2.2.5. Порівняльна характеристика конструкторів

Чат-бот зараз – трендовий інструмент, який використовується для вирішення все більшої кількості завдань у найрізноманітніших нішах. Не дивно, що конструкторів для створення цих додатків на ринку вже кілька десятків. Відбираючи інструменти для аналізу, ми орієнтувалися на важливі критерії використання конструктора та роботу на платформі Telegram.

Візуалізація процесу. Щоб процес створення бота не перетворився на складний квест, інтерфейс конструктора та візуальний редактор мають бути інтуїтивно зрозумілими.

Ціна. У кожної компанії свої можливості та розуміння, яку суму доцільно платити за той чи інший інструмент. Тому для кожного конструктора ми прописали ціну, крім тих, де вона розраховується індивідуально.

CRM. Користувачів, з якими взаємодіє бот, важливо збирати в базу, щоб просувати їх далі по вирві продажів. По кожному конструктору ми перевірили можливість ведення бази клієнтів, наявність убудованої CRM або інтеграцій зі сторонніми платформами.

Канали зв'язку. Зручно, коли зібраного один раз бота можна використовувати і на сайті, і в соцмережах, і в месенджерах. Тому у добірку потрапили конструктори, які працюють із кількома платформами.

Простота використання. Одна з основних переваг конструкторів полягає в тому, що вони дозволяють створити та запустити бота швидко. Тому в нашій добірці немає сервісів, на освоєння яких доведеться витратити кілька тижнів або залучати програміста.

За проведеним аналізом можливостей розробки конструкторів онлайн-помічників, складемо порівняльну таблицю 2 для обрання необхідного інструментарію подальшого дослідження:

Таблиця 2

Порівняння конструкторів чат-боту

Критерії	Chatfuel	Reply.ai	Flow XO	Sequel
Візуалізація процесу	±	±	+	+
Ціна	безкоштовний	платний	умовно безкоштовний	умовно безкоштовний
CRM	-	±	±	±
Канали зв'язку	+	+	+	+
Простота використання	+	+	+	+

2.3. Професіональні методи та засоби розробки

На ринку існує велика кількість програмного забезпечення, що забезпечує технології розробки чат-ботів, інструментом для виконання магістерського завдання оберемо після аналізу найпопулярніших мов програмування Python або C++. Саме ці два засоби розробки проаналізуємо та порівняємо.

2.3.1. Мова програмування Python

У технічному аспекті, Python – це надзвичайно приваблива, у сфері швидкого розвитку додатків, мова. Вона пропонує динамічні варіанти введення тексту та динамічні функції прив'язки. Це об'єктно-орієнтована мова програмування високого рівня з інтегрованою динамічною структурою, і саме головне, використовується для підтримки програмного забезпечення для Інтернету та розробки додатків.

Python порівняно проста мова, вона вимагає унікального синтаксису, який зосереджений на читанні. Розробники можуть читати та перекладати код Python набагато простіше, ніж інші мови. У свою чергу, це зменшує витрати на підтримку та розробку програми, оскільки дозволяє командам працювати спільно без значних бар'єрів у мові та досвіді [7].

Крім того, Python підтримує використання модулів і пакетів, а це означає, що програми можуть бути спроектовані в модульному стилі, а код можна використовувати повторно в різних проєктах. Розробивши потрібний модуль або пакет, можна його масштабувати в інших проєктах, і легко імпортувати або експортувати модулі для використання.

Однією з найбільш перспективних переваг Python є те, що і стандартна бібліотека, і інтерпретатор доступні безкоштовно, як у двійковій, так і у вихідній формі. Ексклюзивності також немає, оскільки Python та всі необхідні інструменти доступні на всіх основних платформах. Саме тому це – привабливий варіант для розробників. Це робить Python доступним майже для кожного [7].

Python – мова програмування загального призначення, тому її можна використовувати майже для всього. Це – інтерпретована мова, яка означає, що написаний код насправді не переводиться на машино-зчитуваний формат під час виконання. Тоді як більшість мов програмування здійснюють цю конверсію ще до того, як програма буде запущена. Цей тип мови також називають “scripting language”, оскільки він спочатку мав використовуватись для тривіальних проєктів.

Поняття “scripting language” значно змінилося з моменту його створення, тому що Python зараз використовується для написання великих додатків комерційного стилю, а не просто банальних. Ця залежність від Python зросла ще більше, оскільки Інтернет набув популярності. Значна більшість веб-додатків і платформ покладаються на Python, включаючи пошукову систему Google, YouTube та веб-орієнтовану систему транзакцій Нью-Йоркської фондової біржі (NYSE). Це дає змогу зрозуміти, що мова повинна бути досить

серйозною, якщо вона працює на біржовій системі [7].

При програмуванні космічних системи та обладнання, NASA також використовує Python. Мову можна використовувати для обробки зображень, відображення чисел чи тексту, збереження даних та вирішення наукових рівнянь. Мова використовується для того, щоб обробити багато програмних елементів, які можуть знадобитися користувачу або які є на комп'ютері або мобільних пристроях.

2.3.2. Мова програмування C++

Об'єктно-орієнтована мова C++, поєднує властивості як високорівневих, так і низькорівневих мов, заснована на використанні класів і об'єктів, її синтаксис, сумісний з мовою C. Більшість програм, написаних мовою C, справно працюють і з компілятором мови C++. Вона гнучка і фокусується на ефективності виконання та послідовній семантиці.

Є кілька особливостей C ++, наприклад, використання макросів, множинне успадкування, покажчики, шаблони, оператор typedef, глобальні змінні, функції або параметри постійних членів, аргументи за замовчуванням, переадресоване оголошення класів, які забезпечують три найважливіші властивості об'єктно-орієнтованого програмування (ООП): інкапсуляцію, успадкування і поліморфізм.

Особливості мови C++ :

- підтримка об'єктно-орієнтованого програмування через класи;
- підтримка узагальненого програмування через шаблони;
- доповнення до стандартної бібліотеки;
- додаткові типи даних;
- обробка винятків;
- простори імен;
- вбудовані функції;
- перевантаження операторів;
- перевантаження імен функцій;

- посилення і оператори управління вільно розподіленою пам'яттю [41].

C++ в основному використовується, коли продуктивність є головною проблемою програміста, є більш відкритою і дозволяє програмісту працювати із наданим синтаксисом.

Переваги мови C++:

Стандартизація. Визначається міжнародним стандартом а отже не контролюється якоюсь одною фірмою чи людиною.

Швидкодія. Швидкість роботи програм на C++ практично не поступається програмам на C, хоча програмісти отримали в свої руки нові можливості і нові засоби.

Ефективність. Рішення розроблені на C++ можуть використовувати мінімальну необхідну кількість ресурсів таких як пам'ять, ЦПУ, енергія та інші.

Масштабованість. На мові C++ розробляють програми для найрізноманітніших платформ і систем, які варіюються за розміром від кількох до мільйонів рядочків коду.

Можливість роботи на низькому рівні з пам'яттю, адресами, портами. (Що, при необережному використанні, може легко перетворитися на недолік.)

Можливість створення узагальнених алгоритмів для різних типів даних, їхня спеціалізація, і обчислення на етапі компіляції, з використанням шаблонів.

Підтримуються різні стилі та технології програмування, включаючи традиційне процедурне програмування, ООП, узагальнене програмування, метапрограмування (шаблони, макроси) [41].

Недоліки мови C++:

Наявність безліч можливостей, що порушують принципи типобезпеки приводить до того, що в C++ програми може легко закрастися важковловима помилка. Замість контролю з боку компілятора розробники вимушені дотримуватися вельми нетривіальних правил кодування. По суті, ці правила

обмежують C++ рамками якоїсь безпечнішої підмови. Більшість проблем типобезпеки C++ успадкована від C, але важливу роль в цьому питанні грає і відмова автора мови від ідеї використовувати автоматичне управління пам'яттю (наприклад, збірку сміття). Так візитною карткою C++ стали вразливості типу «переповнювання буфера».

Погана підтримка модульності. Підключення інтерфейсу зовнішнього модуля через препроцесорну вставку заголовного файлу (`#include`) серйозно уповільнює компіляцію, при підключенні великої кількості модулів. Для усунення цього недоліку, багато компіляторів реалізують механізм прекомпіляції заголовних файлів (англ. Precompiled Headers) [41].

Мова C++ є складною для вивчення і для компіляції.

Деякі перетворення типів неінтуїтивні. Зокрема, операція над беззнаковим і знаковим числами видає беззнаковий результат.

Препроцесор C++ (успадкований від C) дуже примітивний. Це приводить з одного боку до того, що з його допомогою не можна (або важко) здійснювати деякі завдання метапрограмування, а з іншого, в наслідок своєї примітивності, він часто приводить до помилок і вимагає багато дій з обходу потенційних проблем.

З кінця 1990-х в спільноті C++ набуло поширення так зване метапрограмування на базі шаблонів. По суті, воно використовує особливості шаблонів C++ в цілях реалізації на їхній базі інтерпретатора примітивної функціональної мови програмування, що виконується під час компіляції. Сама по собі ця можливість вельми приваблива, але, внаслідок вищезгаданого, такий код вельми важко сприймати і зневаджувати. Мови Lisp/Scheme, Nemerle і деякі інші мають могутніші і водночас простіші для сприйняття підсистеми метапрограмування. Крім того, в мові D реалізована порівнянна за потужністю, але значно простіша в застосуванні підсистема шаблонного метапрограмування.

Хоча декларується, що C++ мультипарадигмена мова, реально в мові відсутня підтримка функціонального програмування. Частково, даний

пропуск усувається різними бібліотеками (Loki, Boost) що використовують засоби метапрограмування для розширення мови функціональними конструкціями (наприклад, підтримкою лямбд/анонімних методів), але якість подібних рішень значно поступається якості вбудованих у функціональні мови рішень. Такі можливості функціональних мов, як зіставлення зі зразком взагалі украй складно емулювати засобами метапрограмування. Стандарт C++ містить нормативне посилання на стандарт C від 1990 року і не визначає самостійно ті функції стандартної бібліотеки, які запозичуються із стандартної бібліотеки C. Поза тим, існує величезна кількість бібліотек C++, котрі не входять в стандарт [41].

2.3.3. Порівняльна характеристика ООП мов

За проведенням аналізом можливостей ООП мови Python та C++, складемо порівняльну таблицю 3 для обрання необхідного інструментарію подальшого дослідження:

Таблиця 3

Порівняльна характеристика Python та C++

	Python	C++
1.	Розробка та розповсюдження з відкритим кодом, навіть для комерційного використання.	Розроблено 1980-х роках в лабораторіях AT&T Bell Бьярном Страуструпом.
2.	Не потрібно оголошень змінних.	називається мовою компіляції, оскільки він не виконує жодного коду без компіляції.
3.	Може бути інтегровано з Java (JVM), .NET, C та JavaScript.	Інтегровано з C, Dev-C++
4.	Простий для читання та кодування, не містить занадто багато символів чи форматів.	Правила мови програмування суворо дотримуються, узгоджений синтаксис та формат.
5.	Зменшує цілий крок у циклі розробки, оскільки все динамічно та підбирається під час виконання.	Статична мова. Спочатку все треба скомпілювати, а потім запустити.

Продовження таблиці 3

6.	Робота над розробкою відбувається швидше, але в порівнянні з C++, продуктивності трохи не вистачає.	Швидше, ніж це полегшена мова.
7.	Python не потребує попередньо скомпільованих бібліотек. Багато коду можна використовувати повторно, що полегшує роботу розробникам.	Працевлаштована на будь-якій платформі
8.	Через Global Interpreter Lock (GIL), для багатопотокової роботи потрібні кілька процесів.	Автономний консольний додаток Введена стандартна бібліотека шаблонів (STL), що визначає шаблони і функції для, потоків введення-виводу і інші шаблони і функції.

C++, як ООП мова, має більш організовану структуру, що означає, що в правилах синтаксису та форматування немає невідповідностей. Однак код у Python можна швидко писати через величезний набір стандартних бібліотек. C++ може робити все те, що вміє Python (за деякими виключеннями), і дає кращі показники. Проте Python дозволяє швидко кодувати легкий для читання код, а також спрощує цикл розробки у цілому. Тому для поставлених цілей було обрано Python.

2.3. Висновки до розділу 2

Проаналізовано загальні принципи та засоби побудови чат-боту для месенджера Telegram та програмні засоби для його розробки. Виконано порівняльний аналіз декількох мов програмування. У якості основних засобів розробки обрано мову програмування Python.

РОЗДІЛ 3

ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОГО ЧАТ-БОТУ

3.1. Обґрунтування вибору напрямку розробки

Спілкування є складним процесом обміну інформацією та розвитком контактів між людьми чи групами людей. Більшість людей використовують промову для висловлювання власних думок, передачі та прийому знань, впливу друг на друга. Інша ж категорія людей – глухі та слабочуючі – для комунікації використовують жестову мову. Попри популярної думки, жестові мови вважаються вербальним видом спілкування, оскільки жестовий словник, граматики та інші лінгвістичні структури підпорядковуються всім необхідним класифікаціям розмовних мов. Також багато людей, що слухають, приймають дактиль (пальцевий алфавіт) за жестову мову. Однак він передає лише звуки мови (окремі літери) і найчастіше використовується для власних імен, допоміжних слів і географічних положень.

Чуючим людям немає необхідності у вивченні жестової мови, але в житті ми можемо зіткнутися з абсолютно різними особистостями, і якщо виникає потреба у спілкуванні з людьми з порушенням слуху, то мова жестів може спростити взаємодію, а також налагодити зв'язок, але варто брати до уваги, що немає спільної світової жестової мови і в кожній країні певна жестова мова зі своєю граматикою та синтаксисом.

Так чи інакше, незважаючи на супутні складності, у кожної людини, яка чує, є свої спонукаючі мотиви для вивчення мови жестів. Платформи для саморозвитку мають багато різних форм. В епоху сучасних технологій немає потреби записуватися на тет-а-тет курси з вивчення мови, можна знайти в Інтернеті будь-який сайт або програми на власний смак.

В Україні багато інтернет-користувачів стали віддавати перевагу ботам Telegram месенджера, які останнім часом тільки нарощують популярність, завдяки своїй доступності та легкій навігації. Telegram поєднує в собі додаток для обміну повідомлень, так само як і для отримання певної інформації за

допомогою тих самих спеціалізованих ботів. Їхні функції та теми відрізняються: можна подивитися прогноз погоди, закачати музику, книги або, в моєму випадку, вивчити мову.

Аналіз сайтів і додатку показав, що таких платформ що пропонують вивчення мови жестів дуже мало. Для реалізації завдання обрали створення чат-боту для вивчення загальних повсякденних виразів мовою жестів, а також дактилю для представлення свого імені або інших власних назв. При вивченні та отриманні знань про мову жестів, було виявлено що існує купа додатків, сайтів, які пропонують курси вивчення мов, але не існує таких для українського мовлення. Тому додаток розроблювався з застосуванням російських мовних жестів, з використанням англійської навчальної платформи «Memrise» та російського сервісу «jestov.net». У якості основних засобів розробки, обрано мову програмування Python та IDE PyCharm. PyCharm – це інтегроване крос-платформне середовище розробки, комплекс програмних засобів, що дозволяють розробляти мовою Python. PyCharm пропонує API для розробників, за допомогою якого можна створювати свої плагіни для розширення функціоналу PyCharm.

3.2. Опис функціоналу інформаційного чат-боту

Для початку роботи необхідно додати контакт-лист бота-помічника BotFather. Він дозволяє зареєструвати необмежену кількість роботів.

Робота з цим ботом починається з команди /newbot (рис 15).

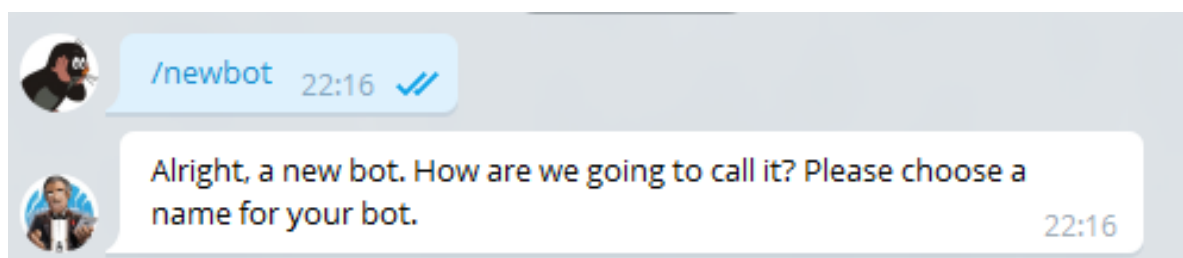


Рис. 15. Створення бота за допомогою BotFather

Після чого він пропонує вибрати ім'я бота, яке відображатиметься у

списку всіх чатів, а також у контактах. Назву бота можна в будь-який момент змінити.

На рисунку 16 показано назву бота для спрощеного його пошуку:

L_bot
bot

Рис.16. Назва бота

Наступним етапом буде вибір користувача для бота. Обов'язково, щоб воно було унікальним та закінчувалося словом «bot».

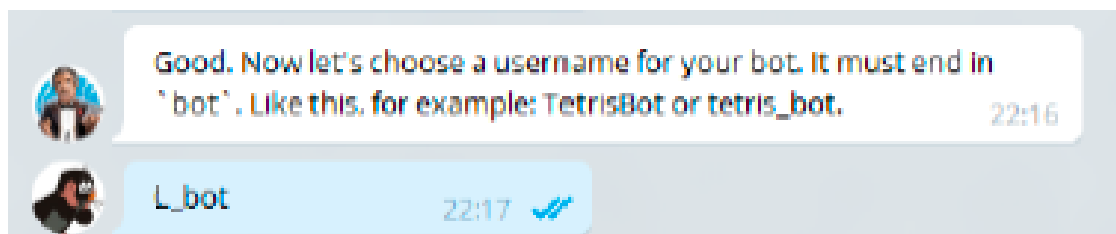


Рис.17. Встановлення Username для бота

Якщо умови виконані, то бот посилає повідомленням спеціальний токен, який необхідно для роботи з Bot API за допомогою http-протоколу. Токен з міркувань безпеки був прихований, оскільки в іншому випадку будь-яка людина зможе контролювати бота (рис. 18).

Done! Congratulations on your new bot. You will find it at t.me/RussianDactylology_bot. You can now add a description, about section and profile picture for your bot, see [/help](#) for a list of commands. By the way, when you've finished creating your cool bot, ping our Bot Support if you want a better username for it. Just make sure the bot is fully operational before you do this.

Use this token to access the HTTP API:

Keep your token **secure** and **store it safely**, it can be used by anyone to control your bot.

For a description of the Bot API, see this page:

<https://core.telegram.org/bots/api>

19:56

Рис. 18. Отримання токена бота

Після закінчення реєстрації чат-бота Telegram, є можливість застосувати різні команди для більшої впізнаваності бота: встановити опис, змінити картинку бота і так далі. На рисунку 19 продемонстровано список можливих команд.

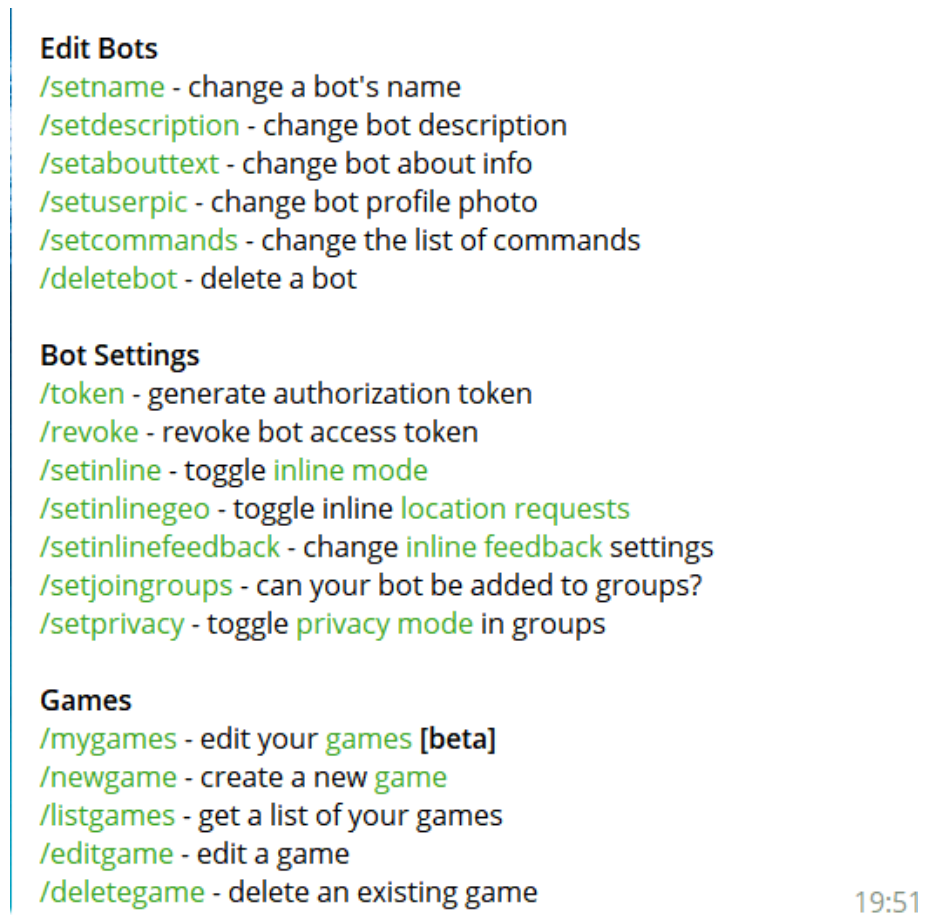


Рис. 19. Команди для налаштування бота

Для розробки проєкту, було обрано середовище розробки PyCharm з мовою програмування Python, а також скористуємося pyTelegramBotAPI. Для цього створюємо проєкт і завантажуюмо цей пакет. Наступним кроком імпортуємо бібліотеки telebot для визначення змінної зі своїм токеном:

```
import telebot

from telebot import types

bot = telebot.TeleBot("786106722:AAGIQZSe-0owTMuvwBaGjUsOc7E2GROIW58")
```

Після оголошення необхідно зареєструвати так звані message handlers. Зв'язаної допомоги визначають фільтри, які текст повідомлення має обов'язково пройти. Якщо повідомлення пройшло так званий фільтр, то буде викликано функцію-декоратор, а вхідне повідомлення буде передано як аргумент.

За угодою Telegram слід «навчити» бота команди /start, що надходить від користувача за допомогою кода:

```
@bot.message_handler(commands=["start"])
def start_message(message):
    bot.send_message(message.chat.id,
                      'Привет, попробуем выучить язык жестов и дактиль. Введи любую букву. ' + '\n' + 'Напиши ' +
                      '/help для ' +
                      'большей ' +
                      'информации ')
```

Протестуємо виконання команди: напишемо команду і подивимося (рис.20), що виведе нам бот:

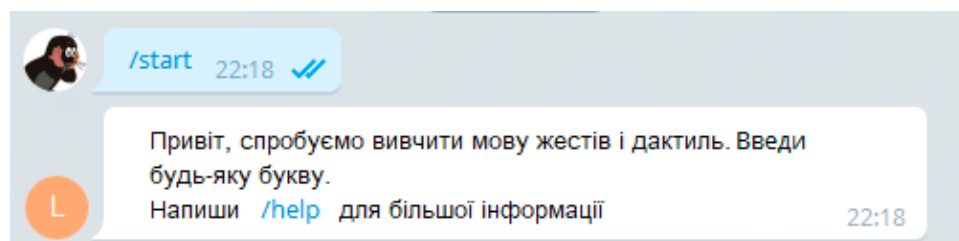


Рис. 20. Результат роботи команди /start

За функцією, бот спрямований на навчання користувача мови жестів і дактилю. Якщо користувач захоче вивчити букву жестом, то йому лише необхідно ввести цю букву алфавіту і відправити повідомлення боту. Бот у свою чергу надішле картинку літери з цим жестом. Регістр літери у разі

неважливий:

```
@bot.message_handler(content_types=['text'])
def send_words(message):
    for key in alphabet:

        if message.text.lower() == key:
            bot.send_photo(message.chat.id, alphabet[key])
```

Надсилення картинку регулюється методом `send_photo`. Є кілька способів це зробити: можна завантажити картинку з сервера Telegram і отримати унікальний ідентифікатор картинку, можна передати посилання як параметр або відкрити файл на читання у двійковому режимі і передати як другий параметр. У нашому випадку було обрано другий варіант через зручнішу реалізацію.

У чаті Telegram бота ця команда буде виглядати так (рис. 21):

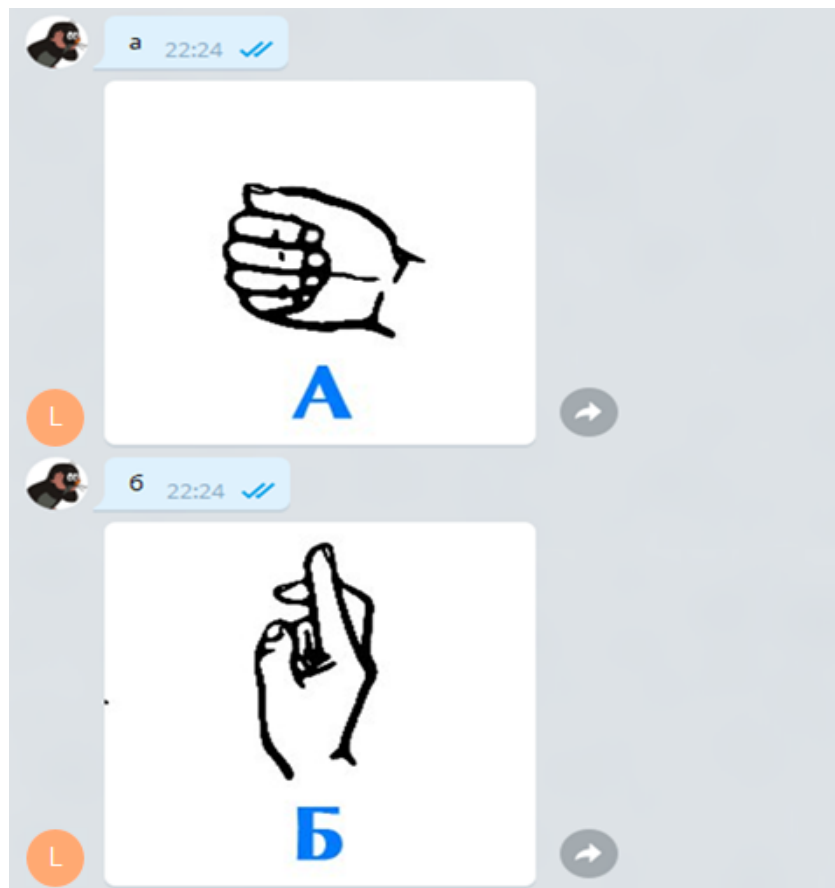


Рис. 21. Жест літери пальцевого алфавіту

За згодою Telegram також не можна забувати про команду /help. Користувачі бажають побачити список різноманітних команд, які можна передати боту для обробки для цього використаємо метод `send_message`:

```
@bot.message_handler(commands=['help'])
def command_help(m):
    cid = m.chat.id

    help_text = "Доступные команды бота:
\n"for key in commands:
    help_text += "/" + key + ": "
    help_text += commands[key] + "\n"
    bot.send_message(cid, help_text)
```

Метод `send_message` дозволяє боту надіслати текстове повідомлення. Як один із параметрів приймається `chat.id`, який є унікальним ідентифікатором для чату та користувача чату. Другим параметром буде текст.

У чаті Telegram бота ця команда буде виглядати так, як зображено на рисунку 22:

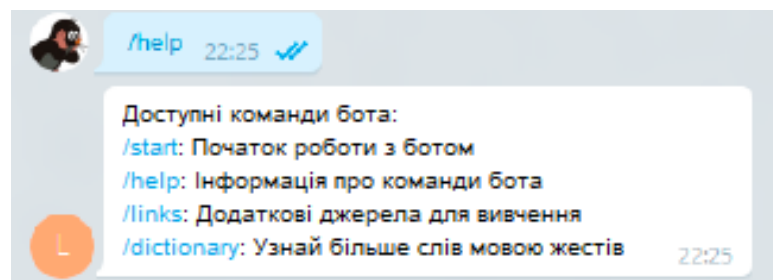


Рис.22. Результат роботи команди /help

Цей бот не є повноцінним у плані контенту, оскільки призначений лише отримання базових знань. У зв'язку з цим, якщо у користувача з'явиться бажання розширити свої знання, він може відправити команду /links. Вона передає пару надійних ресурсів вивчення мови жестів.

```
@bot.message_handler(commands=["links"])
def send_link(message):
    bot.send_message(message.chat.id,
        'https://www.memrise.com/course/1379220/russkii-zhestovyi-iazyk/')
    bot.send_message(message.chat.id, 'https://jestov.net')
```

На рисунку 23 показано, як у чаті буде виглядати результат роботи команди /links:

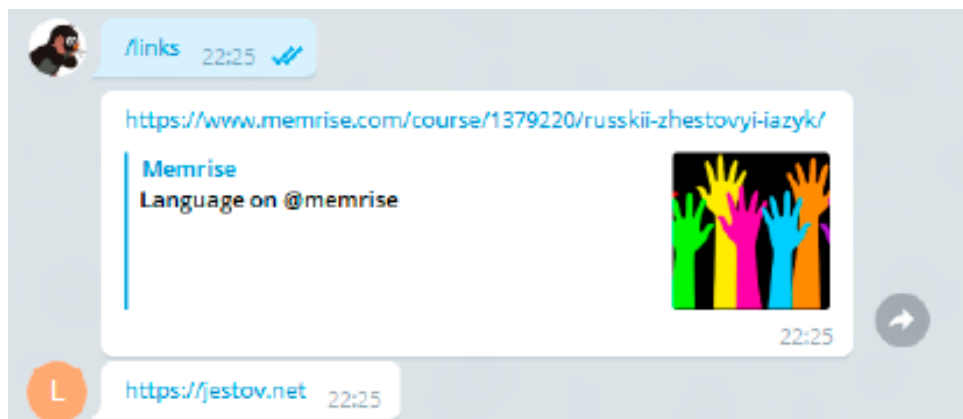


Рис. 23. Результат роботи команди /links

Щоб вивчити слова певної тематики мовою жестів було створено команду /dictionary. На даний момент реалізовано чотири категорії: емоції, загальні фрази, ідіоми та кольори. Для того, щоб користувачеві було надано вибір категорії, за допомогою InlineKeyboardMarkup, створено розмітку клавіатури. Далі поруч додаємо категорії, використовуючи InlineKeyboardButton. Основні параметри під час створення кнопки – text і callback_data: перший відповідає за текст на кнопці, другий – за данні, які будуть передані боту під час вибору користувачем певного варіанта відповіді.

```
@bot.message_handler(commands=["dictionary"])
def inline(message):
    keyboard =
    types.InlineKeyboardMarkup()
```

```

keyboard.row(
    types.InlineKeyboardButton('Эмоции',
        callback_data='эмоции'), types.InlineKeyboardButton('Фразы',
        callback_data='фразы'),
    types.InlineKeyboardButton('Идиомы',
        callback_data='идиомы'), types.InlineKeyboardButton('Цвета',
        callback_data='цвета')
bot.send_message(message.chat.id,

    'Привет, ты можешь узнать больше слов. Выбери
    категорию!', reply_markup=keyboard)

```

На рисунку 24 відтворено роботу створеного скрипта:

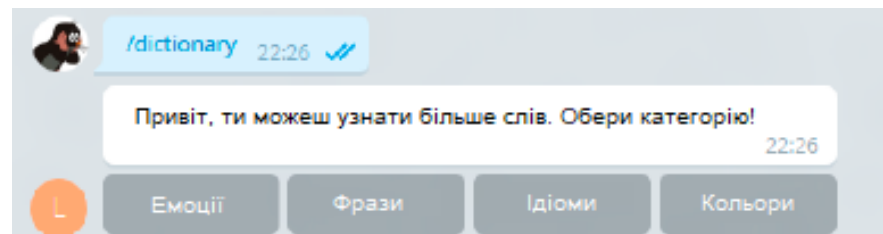


Рис. 24. Результат роботи команди /dictionary

Бот насилає варіанти відповідей. Але якщо натиснути на одну з кнопок, то нічого не станеться, тому що потрібна обробка результатів. Ідея полягає в наступному: користувач натискає на потрібну кнопку, а бот повертає список слів обраної категорії. Call.data буде передано значення, яке вказано при створенні клавіатури у параметрі `callback_data`:

```

@bot.callback_query_handler(func=lambda call:
True)def revise(call):
    if call.data == "эмоции":

        key = ", ".join(list(emotions.keys()))
        bot.send_message(call.message.chat.id, key)
        bot.send_message(call.message.chat.id, "Напиши слово из выбранного
списка!")
    elif call.data == "фразы":
        key = ", ".join(list(hello.keys()))
        bot.send_message(call.message.chat.id, key)

```



```

bot.send_message(call.message.chat.id, "Напиши слово из
выбранного
списка!")

elif call.data == "идиомы":

    key = ", ".join(list(idioms.keys()))
    bot.send_message(call.message.chat.id, key)

    bot.send_message(call.message.chat.id, "Напиши слово из выбранного
списка!")
elif call.data == "цвета":

    key = ", ".join(list(colors.keys()))
    bot.send_message(call.message.chat.id, key)
    bot.send_message(call.message.chat.id, "Напиши слово из
выбранного
списка!")

```

3.3. Тестування чат-боту

Протестуємо за допомогою бота параметри категорії `callback_data`, на рисунках 25-26 зображено роботу категорії:

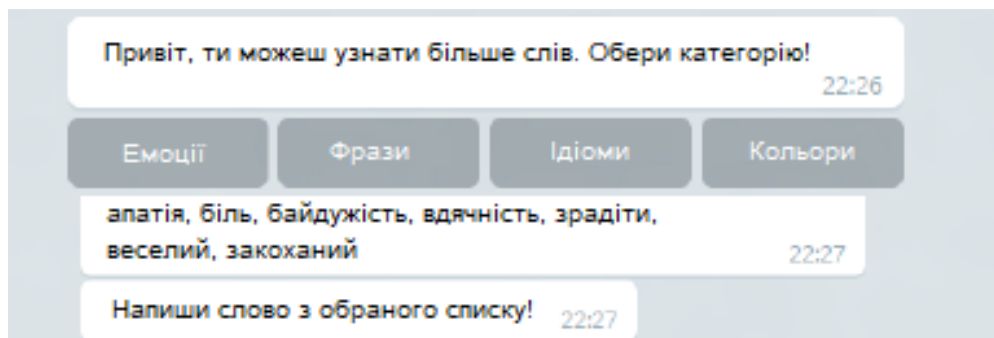


Рис. 25. Відображення списку жестів категорії «Емоції»

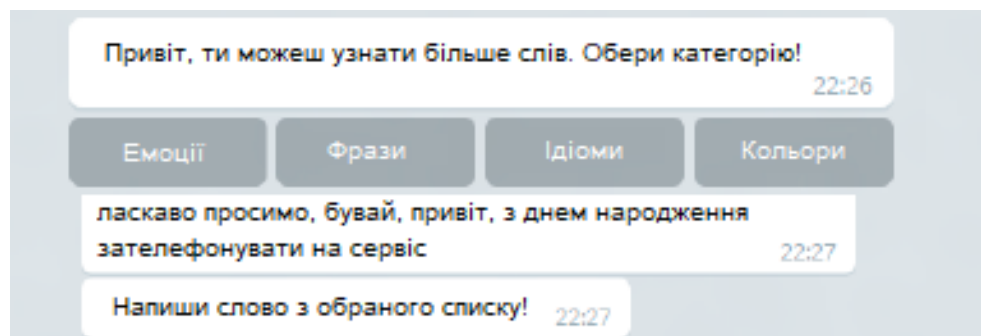


Рис. 26. Відображення списку жестів категорії «Фрази»

Все, що залишається зробити користувачеві – написати слово із вибраного списку. Цього разу тільки бот буде надсилати не статичну картинку, а gif-зображення, оскільки жестами зобразити ціле слово набагато складніше, ніж окрему букву, таке рішення виконує наступний скрипт:

```
@bot.message_handler(content_types=['text'])
def
send_words(message
):for key in
emotions:
    if message.text.lower() == key:
        bot.send_video(message.chat.id, emotions[key])
for key in hello:

    if message.text.lower() == key:
        bot.send_video(message.chat.id, hello[key])
for key in idioms:

    if message.text.lower() == key:
        bot.send_video(message.chat.id, idioms[key])
for key in colors:

if message.text.lower() == key: bot.send_video(message.chat.id, colors[key])
```

Алгоритм схожий на метод `send_photo`, тільки передача gif-зображення регулюється методом `send_video`. Є кілька способів це зробити: можна завантажити gif на сервер Telegram і отримати його унікальний ідентифікатор, можна безпосередньо передати посилання як параметр або за допомогою вбудованої функції `open` відкрити файл на читання в двійковому режимі, що зберігається на персональному комп'ютері. У нашому випадку було обрано другий варіант через зручнішу реалізацію. На рисунку 27 відображено результат gif-зображення жесту по запиту на словосполучення «добро пожаловать»:

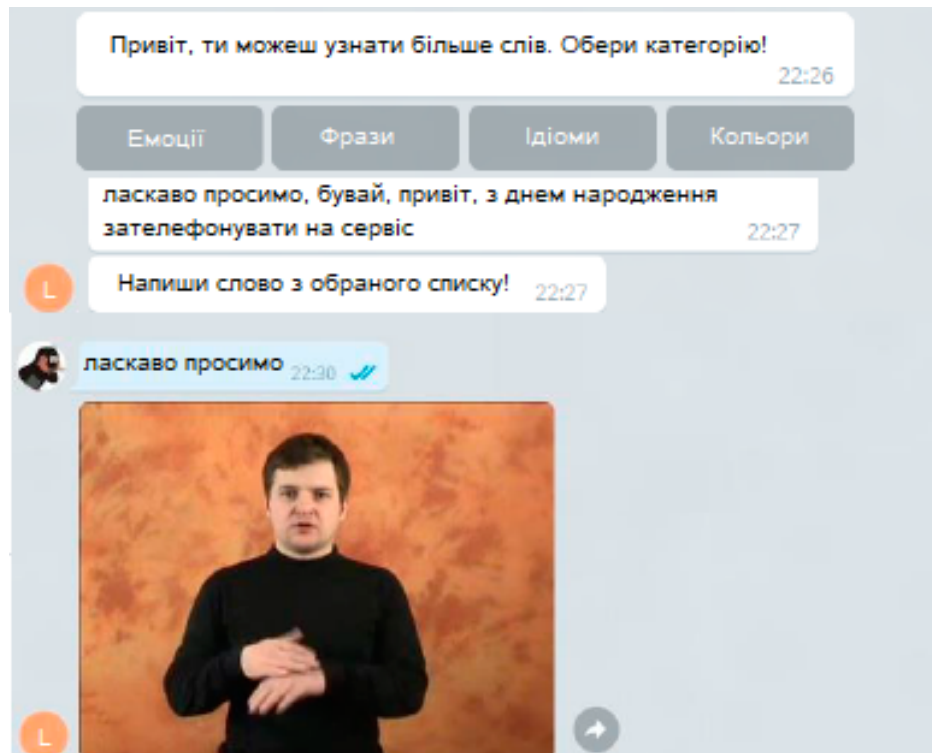


Рис. 27. Відображення gif-зображення жесту

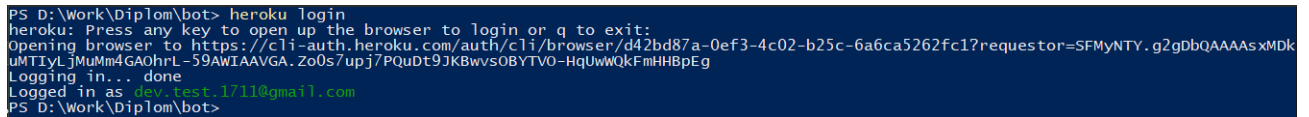
```
bot.polling(none_stop=True, interval=0)
```

Функція `polling` запускає категорію `Long Polling`, а параметр `none_stop=True` говорить, що бот повинен намагатися не припиняти роботу у разі виникнення будь-яких помилок.

3.4. Розміщення проєкту на хостингу

Для безперебійного доступу до розробленого чат-боту після програмної реалізації необхідно розвернути його на віддаленому сервері. Як хостинг було обрано хмарну PaaS-платформу, що підтримує ряд мов програмування - Heroku. Програмам, які запускаються на Heroku зазвичай присвоюються унікальні домени (наприклад, «`applicationname.herokuapp.com`»), які використовуються для надсилання HTTP запитів до коректного контейнера програми, так звані `dyno`. Кожен `dyno` розподілений по віртуальній сітці «`dyno grid`», що складається з кількох серверів. Heroku також має систему контролю версії Git.

Для деплою чат-боту необхідно завантажити Heroku Command Line Interface (CLI) та Git. У терміналі, в папці проєкту, потрібно написати `heroku login`, після чого автоматично перенаправляє на сайт Heroku для авторизації. На рисунку 28 продемонстровано успішну автентифікацію через термінал.



```
PS D:\Work\Diplom\bot> heroku login
heroku: Press any key to open up the browser to login or q to exit:
Opening browser to https://cli-auth.heroku.com/auth/cli/browser/d42bd87a-0ef3-4c02-b25c-6a6ca5262fc1?requestor=5FMynTY. g2gDbQAAAAAsxMDk
uMTIyLjMuMm4GAOhRL-59AWIAAVGA.Zo0s7upj7PQuDt9JKBwvsOBYTV0-HqUwwQkFmHHBpEg
Logging in... done
Logged in as dev_test_1711@gmail.com
PS D:\Work\Diplom\bot>
```

Рис. 28. Успішна автентифікація через термінал

Наступним кроком буде створення двох файлів: `requirements.txt` та `Procfile`. Слід зазначити, що `Procfile` не має жодного розширення. У `Procfile` повинен знаходитися наступний рядок:

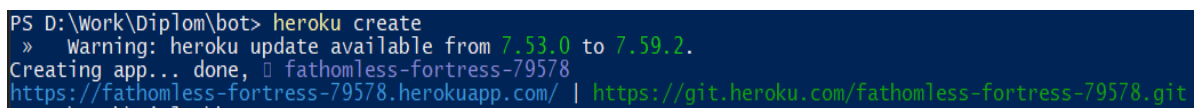
```
worker: python main.py
```

Це означає, що тип нашого `dyno-worker` буде працювати з файлом `main.py`. При цьому працюватиме постійно, як нам і треба.

У файл `requirements.txt` записуємо рядок, який є необхідною вимогою роботи бота на сервері:

```
pyTelegramBotAPI == 3.7.1
```

Після чого у терміналі прописується команда `heroku create` для створення проєкту (рис.29).



```
PS D:\Work\Diplom\bot> heroku create
» Warning: heroku update available from 7.53.0 to 7.59.2.
Creating app... done, ⬢ fathomless-fortress-79578
https://fathomless-fortress-79578.herokuapp.com/ | https://git.heroku.com/fathomless-fortress-79578.git
```

Рис. 29. Створення додатку

По закінченню процедури додаток з'явиться в особистому кабінеті на сайті Heroku (рис. 30):

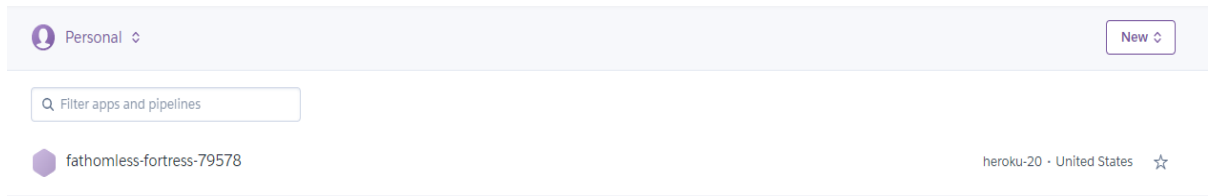


Рис. 30. Особистий кабінет на сайті Heroku

Після створення додатку на Heroku необхідно переслати сам додаток. На даній платформі це виконується за допомогою розподіленої системи керування версіями Git. За наявності Git інсталюваним в операційній системі, необхідно в терміналі написати наступні команди (рис.31):

```
git init (у випадку якщо репозиторія не було)
git add .
git commit -am "ім'я комміту".
```

```
PS D:\Work\Diplom\bot> git init
Initialized empty Git repository in D:/Work/Diplom/bot/.git/
PS D:\Work\Diplom\bot> git add .
PS D:\Work\Diplom\bot> git commit -am "make it better"
[master (root-commit) 2861370] make it better
3 files changed, 165 insertions(+)
 create mode 100644 Procfile
 create mode 100644 main.py
 create mode 100644 requirements.txt
```

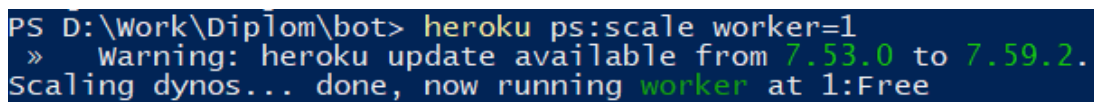
Рис. 31. Перший комміт засобами терміналу

Безпосередньо деплой коду (розгортка на сервері) буде проходити за допомогою команди `git push heroku main`. Останнім кроком команда запуску `worker dyno: heroku ps:scale worker=1`.

Heroku платформа використовує модель контейнера для запуску і масштабування всіх додатків Heroku. Контейнери, які використовуються в Heroku, називаються «dynos». Dynos — це ізольовані віртуалізовані контейнери Linux, які призначені для виконання коду за допомогою основних команд користувача. Програма може масштабуватися до будь-якої вказаної кількості dynos залежно від потреби в ресурсах. Можливості керування

контейнерами Heroku надають простий спосіб масштабувати й керувати кількістю, розміром і типом dynos, які можуть знадобитися у програмі в будь-який момент.

Dynos — це будівельні блоки, які створює будь-який додаток Heroku, від простого до складного. Розгортання на dynos і використання системи їх керування, дає змогу легко створювати та запускати гнучкі, масштабовані програми, звільняючи програмістів від керування інфраструктурою. Отже розробнику можуть зосередитися на створенні та запуску програм (рис.32).



```
PS D:\work\Diplom\bot> heroku ps:scale worker=1
» warning: heroku update available from 7.53.0 to 7.59.2.
Scaling dynos... done, now running worker at 1:Free
```

Рис. 32. Завершальний етап деплою бота

Таким чином, усього за декілька кроків можна розгорнути бота на віддаленому сервері, і будь-який користувач може отримати стабільний доступ до всіх команд.

3.3. Висновки до розділу 3

У розділі докладно описано обґрунтування вибору напряму розробки чат-боту та програмного інструментарію. Представлено методику розробки повністю функціонуючого Telegram чат-боту, створеного за допомогою програмного інтерфейсу Bot API, що допомагає людям отримати базове уявлення про мову жестів за допомогою картинок і gif-зображень. Щоб вивчити слова певної тематики мовою жестів було створено команду /dictionary та написано кодовий скрипт, що реалізує чотири категорії: емоції, загальні фрази, ідіоми та кольори.

Показано тестування та налагодження Telegram. Описано методику розміщення проєкту на хостингу Heroku, показано як можна розгорнути бота на віддаленому сервері, і будь-який користувач може отримати стабільний доступ до всіх команд.

У подальшому бібліотеку жестів можна поповнювати, щоб прогрес користувачів був постійним, а функціонал зробити більш розширеним.

Методику створення чат-боту для месенджеру Telegram та алгоритм розміщення проєкту на хостингу Heroku можна використовувати у якості практичних робіт для студентів спеціальності «Інформатика» та «Комп'ютерні науки».

ВИСНОВКИ

Під час дослідження визначено, що Telegram – один з найпопулярніших месенджерів в Україні, його використовують понад 50% українців. Така популярність пов'язана з тим, що даний застосунок багатофункціональний та спрощений. Він підтримує ботів різних категорій. Крім того, на даний час попит на чат-ботів збільшується для вирішення різних бізнес задач. Бізнес адаптується до різних технологій задля задоволення потреб кінцевого споживача. Так, за даними дослідження Oracle, понад 50% клієнтів вже зараз чекають, що бізнес буде доступний цілодобово. Чат-боти можуть впоратися з будь-яким запитом і цілодобово відповідати на запити користувачів, тому за платформу розробки обрано Telegram, як доступний та надійний через свою документацію.

В роботі розглянуто особливості та класифікацію чат-ботів, досліджено сучасні бот-платформи, проведено аналіз та порівняно декілька популярних месенджерів та їх віртуальних помічників, аналізуючи функціональні чат-боти, оцінено їх відмінні рішення та виявлено переваги використання.

Проаналізовано загальні принципи та засоби побудови чат-боту для месенджера Telegram. Виконано порівняльний аналіз сучасних мов програмування Python та C++. У якості основних засобів розробки обрано мову програмування Python. У неї є всі функції, необхідні для проведення аналізу коду, налагодження коду з графічним інтерфейсом, підсвічування помилок, автоматичного форматування та багато іншого. Для комп'ютерного програмування, мовою Python, використовували інтегроване крос-платформне середовище розробки PyCharm, що пропонує API для розробників, за допомогою якого вони зможуть писати свої власні плагіни для розширення функціоналу IDE.

При створенні функціоналу, розроблено методику програмної реалізації мовою Python чат-боту @L_bot для інформаційного месенджеру Telegram, який допомагає людям отримати базове уявлення про мову жестів. Щоб вивчити слова певної тематики мовою жестів було створено команду

/dictionary та написано кодовий скрипт, який реалізує чотири категорії: емоції, загальні фрази, ідіоми та кольори.

Проведене тестування чат-боту @L_bot, що надало змогу створити повністю автономний продукт для забезпечення потреби спілкуватися з глухонімими людьми та отримати базове уявлення про мову жестів за допомогою картинок та gif-зображень. Для безперебійного доступу до розробленого чат-боту, було обрано хмарну PaaS-платформу хостинг Heroku, що підтримує ряд мов програмування та дозволяє розгорнути бота на віддаленому сервері.

У майбутньому бібліотека жестів поповнюватиметься, щоб прогрес користувачів був постійним, а функціонал стане більш розширеним.

Матеріали магістерського дослідження може бути рекомендовано в якості методичного матеріалу при навчанні студентів методам програмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 2018: Использование и роль технологий в современном мире. Анализ применения информационных технологий в образовательном процессе. URL: <https://bit.ly/2HC59hL> (дата звернення 14.10.2024).
2. КозубГ.О., КозубЮ.Г. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи за напрямом «122 Комп'ютерні науки» за освітнім рівнем «магістр». Старобільськ, ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2021, 70с.
3. Некрасов Всеволод. На чем Viber зарабатывает в Украине и почему мессенджеры станут главными в телефонах. URL: <https://www.epravda.com.ua/rus/publications/2019/08/30/651085/> (дата звернення 4.10.2024).
4. Новости и обзоры Facebook Messenger. URL: <https://www.voipoffice.ru/tool/1676/>. (дата звернення 14.10.2024).
5. Обучаемый Telegram чат-бот с <https://habr.com/ru/post/346606/>. ИИ. URL: <https://habr.com/ru/post/346606/>. (дата звернення 14.10.2024).
6. Организационная структура компании: веб-сайт. URL: https://project.dovidnyk.info/index.php/home/upravlyeniye proyektami primavera/551-organizacionnaya_struktura_kompanii. (дата звернення 10.10.2024).
7. Пишем telegram-бота на Python с помощью библиотеки telebot: веб-сайт. URL: <https://habr.com/ru/post/448310/>. (дата звернення 3.10.2024)
8. Планирование. Диаграмма Ганта: веб-сайт. <https://worksection.com/faq/gantt-chart.html>. URL: <https://worksection.com/faq/gantt-chart.html>. (дата звернення 10.10.2024)
9. Почему чатботы захватывают мир. URL: <https://bit.ly/2TEMfJa> (дата звернення 4.10.2024).
10. Преимущества иерархической структуры работ (WBS) для менеджеров ИТ проектов: веб-сайт. URL: <https://habr.com/post/327872/> (дата звернення 20.04.2024).
11. Сервисы для создания чат-бота без навыков программирования: веб-

сайт. URL: <https://vc.ru/services/57488-14-servisov-dlya-sozdaniya-chat-bota-bez-navykov-programmirovaniya>. (дата звернення 2.10.2024).

12. Создание бота. Какой язык программирования выбрать?: веб-сайт. URL: <https://toster.ru/q/247221>. (дата звернення 13.10.2024).

13. Топ-5 мессенджеров в Украине: больше 90% пользуются Viber. URL: <https://ain.ua/2018/04/10/top-5-messendzherov-v-ukraine/>. (дата звернення 4.10.2024).

14. Чат-бот «Нова пошта»: веб-сайт. URL: @NovaPoshta_Bot. (дата звернення 2.10.2024).

15. Чат-бот: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Чат-бот>. (дата звернення 10.10.2024).

16. Чат-боты в маркетинге: виды и области применения: веб-сайт. URL: <https://webpromoeexperts.net/blog/cat-boty-v-marketinge-vidy-i-oblasti-primenenia/>. (дата звернення 11.10.2024).

17. Chat @.kuki. URL: <https://chat.kuki.ai/>. (дата звернення 14.10.2024).

18. Chat-bot Виртуальные собеседники: веб-сайт. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Чат-боты_\(Chat-bot\)_Виртуальные_собеседники](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Чат-боты_(Chat-bot)_Виртуальные_собеседники). (дата звернення 6.10.2024).

19. Chatbot: What is a Chatbot? Why are Chatbots Important?: веб-сайт. URL: <https://expertsystem.com/chatbot/>. (дата звернення 11.10.2024).

20. Dialogflow Telegram Integration. URL: <https://cloud.google.com/dialogflow/es/docs/integrations/telegram>. (дата звернення 14.10.2024).

21. Email розсилки та чат-боти. URL: <https://sendpulse.ua/>. (дата звернення 14.10.2024).

22. Heroku: веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Heroku>. (дата звернення 14.10.2021).

23. IDEF0, Basic Flowchart, Cross-Functional Flowchart, BPMN 2.0, Event-Driven Process Chain: веб-сайт. URL: <http://www.businessstudio.ru/description/standards>. (дата звернення 4.10.2024)

24. Importance of information technology in today world Importance of

information technology in today world. URL: <https://thriveglobal.com/stories/importance-of-information-technology-in-todayworld/>. (дата звернення 4.10.2024).

25. M. Murgia. Can Facebook Messenger Kill Off Apps. URL: www.telegraph.co.uk/technology/facebook/11996896/Can-FacebookMessenger-kill-off-apps.html. (дата звернення 14.10.2024).

26. Meet Chat Marketing. URL: <https://manychat.com/>. (дата звернення 4.10.2024).

27. Most popular global mobile messaging apps 2019: веб-сайт. URL: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>. (дата звернення 12.10.2024).

28. Pavel Durov. 200,000,000 Monthly Active Users. URL: <https://telegram.org/blog/200-million>. (дата звернення 14.10.2024).

29. Sara Yin. Where chatbots are headed in 2021. URL: <https://www.intercom.com/blog/the-state-of-chatbots/>. (дата звернення 16.12.2021).

30. Telegram бот: веб-сайт. URL: <https://core.telegram.org/bots> (дата звернення 16.12.2024).

31. Telegram: веб-сайт. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Telegram>. (дата звернення 6.10.2024).

32. Telegram: что это за программа. URL: [https://semantica.in/blog/ telegram-cto-eto-za-programma.html](https://semantica.in/blog/telegram-cto-eto-za-programma.html). (дата звернення 14.10.2024).

33. The 15 Best Chatbot Examples in 2021. <https://manychat.com/blog/chatbot-examples/>. URL: (дата звернення 24.04.2024).

34. What are the different types of chatbots?: веб-сайт. URL: <https://www.quora.com/What-are-the-different-types-of-chatbots>. (дата звернення 6.10.2024).

35. What is a Chatbot? AI Chatbots Explained. URL: <https://manychat.com/blog/chatbot/>. (дата звернення 4.10.2024).

36. Майбутнє чат-ботів: 10 досліджень та прогнози експертів. URL:

<https://www.carrotquest.io/chatbot/future-of-chatbots/>. (дата звернення 4.10.2024).

37. . Global Chatbot Market Anticipated to Reach \$9.4 Billion by 2024 -

Robust Opportunities to Arise in Retail & eCommerce. URL:[https://](https://markets.businessinsider.com/news/stocks/global-chatbot-market-anticipated-to-reach-9-4-billion-by-2024-robust-opportunities-to-arise-in-retail-e-commerce-1028759508/)

[markets.businessinsider.com/news/stocks/global-chatbot-market-anticipated-to-](https://markets.businessinsider.com/news/stocks/global-chatbot-market-anticipated-to-reach-9-4-billion-by-2024-robust-opportunities-to-arise-in-retail-e-commerce-1028759508/)

[reach-9-4-billion-by-2024-robust-opportunities-to-arise-in-retail-](https://markets.businessinsider.com/news/stocks/global-chatbot-market-anticipated-to-reach-9-4-billion-by-2024-robust-opportunities-to-arise-in-retail-e-commerce-1028759508/)

[ecommerce-1028759508/](https://markets.businessinsider.com/news/stocks/global-chatbot-market-anticipated-to-reach-9-4-billion-by-2024-robust-opportunities-to-arise-in-retail-e-commerce-1028759508/). (дата звернення 4.10.2024)

38. Chatbots In Customer Service – Statistics and Trends [Infographic],

URL:<https://www.invespcro.com/blog/chatbots-customer-service/>. (дата

звернення 4.10.2024).

39. CHATBOTS ARE HERE TO STAY. So what are you waiting for? URL:

[https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-research-conversational-](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-research-conversational-ai-platforms.pdf)

[ai-platforms.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/pdf-77/accenture-research-conversational-ai-platforms.pdf)(дата звернення 4.10.2024).

40. Adindex. 10 конструкторов для самостоятельной разработке ботов.

URL:<https://adindex.ru/publication/tools/2016/09/22/137131.phtml>. (дата

звернення 4.12.2024).

41. Огляд і основи мови програмування C++. URL:

http://www.znannya.org/?view=C++_basics. (дата звернення 4.12.2024).

ДОДАТОК

Код main.py

```

import telebot
from telebot import types

bot =
telebot.TeleBot("5087240817:AAEFLIi46p
P88KTHmhkxIbaPvakb_67q8vo")

commands = {
    'start': 'Початок роботи з ботом',
    'help': 'Інформація про команди бота',
    'links': 'Додаткові джерела для
вивчення',
    'dictionary': 'Узнай більше слів
мовою жестів'
}

alphabet = {
    'а':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/a.png',
    'б':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/b.png',
    'в':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/v.png',
    'г':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/g.png',
    'д':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/d.png',
    'е':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/e.png',
    'є':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/е.png',
    'ж':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/zh.png',
    'з':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/z.png',
    'и':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/i.png',
    'і':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/ii.png',
    'ї':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/ji.png',
    'й':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/j.png',
    'к':
'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/k.png',

```

```

        'л':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/l.png',
        'м':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/m.png',
        'н':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/n.png',
        'о':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/o.png',
        'п':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/p.png',
        'р':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/r.png',
        'с':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/s.png',
        'т':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/t.png',
        'у':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/u.png',
        'ф':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/f.png',
        'х':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/h.png',
        'ц':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/ts.png',
        'ч':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/ch.png',
        'ш':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/sh.png',
        'щ':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/shch.png',
        'ъ':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/myagkij-znak.png',
        'ю':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/yu.png',
        'я':
        'https://abvgdee.ru/images/alfavit/glu
honemyh/ya.png',
    }

    emotions = {'апатія':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/26950.mp4',
                'біль':
                'https://media.spreadthesign.com/video

```

```

/mp4/12/4439.mp4',
    'байдужість':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/296729.mp4',
    'вдячний':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/43658.mp4',
    'зрадіти':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/296382.mp4',
    'веселий':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/176715.mp4',
    'закоханий':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/295228.mp4',
    }

hello = {'ласкаво просимо':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/18420.mp4',
    'бувай':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/100036.mp4',
    'привіт':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/17658.mp4',
    'з днем народження':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/295884.mp4',
    'телефонувати на сервіс':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/134844.mp4',
    }

idioms = {'слава бору':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/321197.mp4',
    'щасливої дороги':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/227221.mp4',
    'тримати себе в руках':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/133763.mp4',
    'буде зроблено':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/18542.mp4',
    'про вівка промовка':
    'https://media.spreadthesign.com/
video /mp4/12/315696.mp4'
    }

colors = {'червоний':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/4495.mp4',
    'жовтий':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/5776.mp4',
    'зелений':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/5717.mp4',
    'темрява':
    'https://media.spreadthesign.com/video

```



```

/mp4/12/349236.mp4',
    'білий':
    'https://media.spreadthesign.com/video
/mp4/12/4425.mp4'
}

```

```

@bot.message_handler(commands=["dictio
nary"])
def inline(message):
    keyboard =
types.InlineKeyboardMarkup()
    keyboard.row(

types.InlineKeyboardButton('Емоції',
callback_data='емоції'),

types.InlineKeyboardButton('Фрази',
callback_data='фрази'),

types.InlineKeyboardButton('Идиомы',
callback_data='ідіоми'),

types.InlineKeyboardButton('Кольори',
callback_data='кольори')
    )
    bot.send_message(message.chat.id,
                      'Привіт, ти можеш
узвати більше слів. Обери категорію!',
reply_markup=keyboard)

```

```

@bot.callback_query_handler(func=lamdb
a call: True)
def revise(call):

    if call.data == "емоції":
        key = ",
".join(list(emotions.keys()))

    bot.send_message(call.message.chat.id,
key)

    bot.send_message(call.message.chat.id
, "Напиши слово з обраного списку!")
    elif call.data == "фрази":
        key = ",
".join(list(hello.keys()))

    bot.send_message(call.message.chat.id,
key)

    bot.send_message(call.message.chat.id
, "Напиши слово з обраного списку!")
    elif call.data == "ідіоми":
        key = ",
".join(list(idioms.keys()))

    bot.send_message(call.message.chat.id,
key)

    bot.send_message(call.message.chat.id,

```

```

"Напиши слово з обраного списку!")
    elif call.data == "кольори":
        key = ",
".join(list(colors.keys()))

bot.send_message(call.message.chat.id,
key)

bot.send_message(call.message.chat.id,
"Напиши слово з обраного списку!")

@bot.message_handler(commands=['help']
)
def command_help(m):
    cid = m.chat.id
    help_text = "Доступні команди бота: \n"

    for key in commands:
        help_text += "/" + key + ": "
        help_text += commands[key] +
"\n"
    bot.send_message(cid, help_text)

@bot.message_handler(commands=["start"
])
def start_message(message):
    bot.send_message(message.chat.id,
        'Привіт,
спробуємо виучити мову жестів і
дактіль. Введи будь-яку букву. ' +
'\n' + 'Напиши '

'/help '

'для '

'більшої '

'інформації '
)

@bot.message_handler(commands=["links"
])
def send_link(message):
    bot.send_message(message.chat.id,
'https://www.memrise.com/course/137922
0/russkii-zhestovyi-iazyk/')
    bot.send_message(message.chat.id,
'https://jestov.net')

@bot.message_handler(content_types=['t
ext'])
def send_words(message):
    for key in emotions:
        if message.text.lower() ==
key:

bot.send_video(message.chat.id,
emotions[key])

```

```

        for key in alphabet:
            if message.text.lower() ==
key:

bot.send_photo(message.chat.id,
alphabet[key])
    for key in hello:
        if message.text.lower() ==
key:

bot.send_video(message.chat.id,
hello[key])
    for key in idioms:
        if message.text.lower() ==
key:

bot.send_video(message.chat.id,
idioms[key])
    for key in colors:
        if message.text.lower() ==
key:

bot.send_video(message.chat.id,
colors[key])

bot.polling(none_stop=True,
interval=0)

```