

Міністерство освіти і науки України  
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерні науки  
(повна назва)

Кафедра \_\_\_\_\_ Системотехніки  
(повна назва)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**Пояснювальна записка**

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий(магістерський)

«Дослідження та аналіз допоміжних інформаційних технологій  
у соціальній сфері»  
(тема)

Виконав:

студент 2 курсу, групи ІТІм-21-1

Крайнов Б.О.  
(прізвище, ініціали)

Спеціальність 122 Комп'ютерні науки  
(код і повна назва спеціальності)

Тип програми Освітньо-професійна  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Освітня програма ОПІ Інформаційні  
технології проектування  
(повна назва освітньої програми)

Керівник проф. Панкратов О.В.  
(посада, прізвище, ініціали)

Допускається до захисту

Зав. кафедри СТ

Гребеннік І.В.  
(підпис) (прізвище, ініціали)

2022 р.

Я як студент ХНУРЕ розумію і підтримую політику закладу із академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволену допомогу під час підготовки кваліфікаційної роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

(дата, підпис, прізвище ін. студента/-ки)

23.12.2022



Крайнов Б.О.

Кваліфікаційна робота не містить відомостей заборонених до відкритого опублікування.



Кваліфікаційна робота виконана у відповідності до стандартів, що діють в Україні.



Попередній захист проведено 22 грудня 2022 р.



Керівник кваліфікаційної роботи

доц . Панкратов О.В.

# Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет \_\_\_\_\_ Комп'ютерних наук \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Системотехніки \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський) \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 122 Комп'ютерні науки \_\_\_\_\_  
(код і повна назва)  
Тип програми \_\_\_\_\_ Освітньо-професійна \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)  
Освітня програма \_\_\_\_\_ ОПІ Інформаційні технології проектування \_\_\_\_\_  
(повна назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентові \_\_\_\_\_ Крайнову Богдану Олександровичу \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Дослідження та аналіз допоміжних інформаційних технологій у соціальній сфері»

затверджена наказом по університету від "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2022р. № 687 Ст

2. Термін подання студентом роботи до екзаменаційної комісії 23 грудня 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи Розробити чат-бота для спрощення процесів міграції. Перелік використовуваних програмних засобів: ОС Microsoft Windows 10, Python 3, Telegram Bot Api, редактор початкового коду Xcode, OpenCV 4.5.2, PyTorch 1.10.0, Keras 2.4.0.

4. Перелік питань, що потрібно опрацювати у роботі 4.1 Аналіз предметної області. 4.1.1 Опис соціальної сфери. 4.1.2 Інтеграція між соціальною сферою та новітніми технологіями. 4.1.3 Вплив інформаційних технологій на процеси міграції. 4.1.4 Загальна інформація про об'єкт дослідження. 4.1.5 Постановка задачі дослідження. 4.2. Загальна характеристика чат-ботів, огляд існуючих технологій. 4.2.1 Поняття чат-бот, історія виникнення та розвитку 4.2.2 Роль чат-ботів у соціальній сфері 4.2.3 Переваги та недоліки віртуальних помічників 4.2.4 Архітектура чат-ботів 4.2.5 Варіанти розробки 4.2.6 Підходи до розробки 4.3 Математична постановка задачі 4.4 Програмна реалізація 4.4.1 Вибір мови програмування 4.4.2 Вибір бібліотек 4.4.3 Опис основних компонентів 4.4.4 Огляд Telegram Bot Api 4.4.5 Реєстрація токена 4.4.6 Початок розробки 4.5 Результати, отримані в ході досліджень 4.5.1 Зростання ролі чат-ботів в умовах соціальної кризи 4.5.2 Огляд процесів створення та використання чат-ботів 4.5.3 Рекомендації та поради для тих, хто хоче створити власного помічника в соціальній сфері 4.6 Висновки 4.7 Перелік джерел посилань 4.8 Додатки

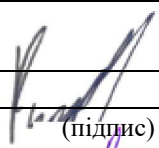
5. Перелік графічного матеріалу із зазначенням креслеників, схем, плакатів, комп'ютерних ілюстрацій (слайдів) 5.1 Структура соціальної сфери. 5.2 Види інформаційних технологій. 5.3 Архітектура чат-ботів. 5.4 Генеративна модель. 5.5 Модель вибору. 5.6 Модель на основі евристики. 5.7 Модель на основі пошуку. 5.8 Приклад боту за шаблоном. 5.9 Приклад гарно розробленої логіки

### Календарний план

№	Назва етапів роботи	Терміни виконання етапів	Примітка
1.	Вивчення предметної області з теми кваліфікаційної роботи	08.11. – 10.11.22	виконано
2.	Підбір та вивчення джерел інформації з теми дослідження	11.11.– 13.11.22	виконано
3.	Аналіз та опис методів і технологій, що використовуються у предметній області	14.11. – 17.11.22	виконано
4.	Постановка задачі дослідження	18.11. – 19.11.22	виконано
5.	Опис та принцип роботи існуючих чат-ботів	20.11. – 22.11.22	виконано
6.	Математична постановка задачі	23.11. – 25.11.22	виконано
7.	Розробка методу та отримання практичних результатів	26.11 – 14.12.22	виконано
8.	Оформлення пояснювальної записки та програмної документації	14.12 – 21.12.22	виконано
9.	Оформлення графічної частини та презентаційних матеріалів комп'ютерного захисту	21.12.22	виконано
10.	Представлення на рецензування	22.12.22	виконано
11.	Представлення кваліфікаційної роботи до ЕК	23.12.22	виконано

Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 2022р.

Студент \_\_\_\_\_

  
(підпис)

Крайнов Б.О.

Керівник роботи \_\_\_\_\_

  
(підпис)

доц. Панкратов О.В.  
(посада, прізвище, ініціали)

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до магістерської кваліфікаційної роботи: 71с., 2 табл., 34 рис., 2 додатки, 32 джерела інформації

ЧАТ-БОТ, ВІРТУАЛЬНИЙ ПОМІЧНИК, АСИНХРОННЕ ПРОГРАМУВАННЯ, МАШИННЕ НАВЧАННЯ, ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ЧАТ-БОТІВ, PYTHON, TELEGRAM BOT API.

Об'єкт розробки – віртуальний помічник для міграційних процесів

Предметом дослідження є інформаційні технології створення віртуальних помічників в соціальній сфері.

Мета роботи – підвищення ефективності віртуальних помічників в соціальній сфері.

Метод розробки – гнучка методологія розробки (Agile), сервіс орієнтований підхід проектування програмного забезпечення.

Результатом кваліфікаційної роботи є: рекомендації щодо розробки віртуальних помічників, реалізація на прикладі чат-боту, що спрощує процеси міграції.

Розроблювана система дозволить спростити міграцію людей всередині чи за кордони держави.

Сфера застосування – представлені рекомендації щодо розробки та запровадження систем надання послуг можуть бути використані при розробці будь-яких чат-ботів.

## ABSTRACT

Qualification work: 71 p., 2 tables, 34 pictures, 2 tables, 32 sources of information

CHAT BOT, VIRTUAL ASSISTANT, ASYNCHRONOUS PROGRAMMING, MACHINE LEARNING, CHAT BOT DEVELOPMENT FEATURES, PYTHON, TELEGRAM BOT API.

The object of development is information support of service provision systems

The subject of research is information technologies for the creation of systems for the provision of services for various purposes.

The purpose of the work is to increase the effectiveness of virtual assistants in the social sphere.

The development method is a flexible development methodology (Agile), a service-oriented approach to software design.

The result of the qualification work is: recommendations for the development of information support systems for providing services, implementation on the example of the information support system of a sports complex.

The developed system will simplify the migration of people within or across the country's borders.

Scope - the presented recommendations for the development and implementation of service provision systems can be used in the development of any chatbots.

## ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	8
Вступ.....	9
1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ.....	10
1.1 Опис соціальної сфери.....	10
1.2 Інтеграція між соціальною сферою та новітніми технологіями.....	12
1.3 Вплив інформаційних технологій на процеси міграції.....	15
1.4 Загальна інформація про об'єкт дослідження.....	16
2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАТ-БОТІВ.....	21
2.1 Поняття чат-бот, історія виникнення та розвитку.....	21
2.2 Роль чат-ботів у соціальній сфері.....	33
2.3 Переваги та недоліки віртуальних помічників.....	35
2.4 Архітектура чат-ботів.....	38
2.5 Варіанти розробки.....	43
2.6 Підходи до розробки.....	49
3 МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ.....	54
4 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ.....	62
4.1 Вибір мови програмування.....	62
4.2 Вибір бібліотек.....	63
4.3 Опис основних компонентів.....	63
4.4 Початок розробки.....	65
5 РЕЗУЛЬТАТИ, ОТРИМАНІ В ХОДІ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	72
5.1 Зростання ролі чат-ботів в умовах соціальної кризи.....	72
5.2 Огляд процесів створення та використання чат-ботів.....	72
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	75
Додаток А.....	76
Додаток Б.....	91

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Чат-бот - віртуальний помічник

Месенджер - застосунок, який дозволяє спілкуватись повідомленнями з іншими людьми

API – Application Programming Interface, набір визначень підпрограм, протоколів взаємодії та засобів для створення програмного забезпечення. Спрощено - це набір чітко визначених методів для взаємодії різних компонентів. API надає розробнику засоби для швидкої розробки програмного забезпечення.

ОС - операційна система

IDE - Integrated development environment

PyCharm - середовище для розробки на мові Python

## ВСТУП

Наше сторіччя - активна ера розвитку новітніх технологій. Від примітивних програм з кривим користувацьким інтерфейсом до яскравих інтерфейсів та складних алгоритмів. Соціальна сфера життя людини не стала виключенням. Новітні технології оточують нас всюди: в громадському транспорті, на роботі, в закладах харчування, в магазинах та супермаркетах, вдома. Ставши популярними вони також допомогли переміститись примітивним навчальним підручниках до інтернету у вигляді сервісів, курсів або сторонніх програм для навчання. Все мало свою історію, швидко розвивалось та ставало актуальним. Чат-боти не обійшли цей момент стороною.

Взагалі що таке чат-бот, і чому увага наділена саме цьому терміну, який може викликати непорозуміння у деяких людей. Чат-бот - автоматизована програма, метою якої є імітування розмови з користувачем у форматі: запитання - відповідь. Вони мають різні вигляди, застовуються у різних сферах, реалізуються різноманітними способами, але мають одну єдину мету - поліпшити життя люди, не зважаючи на те, чи буде це розвага, чи рішення важливого питання.

В ході виконання магістерської роботи будуть підняті та дослідженні питання актуальності віртуальних помічників в наш час, їх роль в житті людини та в соціальній сфері в цілому, була оглянута важлива тема міграції, яка під час війни могла торкнутись кожного громадянина держави.

# 1 АНАЛІЗ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ

## 1.1 Опис соціальної сфери

У наш час постійних та безперестанних процесів збільшення кількості населення, укрупнення міст та зростаючої урбанізації розширюється й сама потреба людей до задоволення своїх соціальних потреб. Соціальні потреби людей й визначають цілі та напрямки соціальної сфери – великої сукупності матеріальних та нематеріальних речей, які мають забезпечити фінансове, психологічне та культурне благополуччя людей, спонукати їх до росту, надавати можливості у різноманітних сферах їх життя[24].

Узагальнену структуру соціальної сфери можна представити так (рис.1):

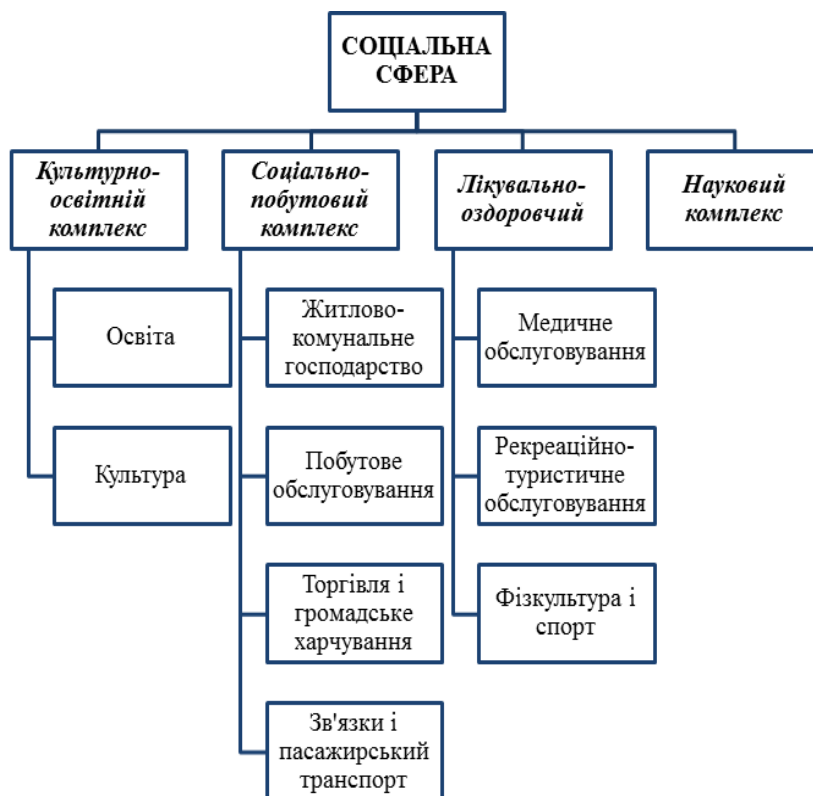


Рис. 1.1 - Структура соціальної сфери

Тобто до соціальної сфери відносяться заклади освіти, культурні та державні установи, лікарні, магазини, суспільний транспорт, туристичні об'єкти, банківські установи - те, що оточує та формує дозвілля сучасної людини[23].

Вектор розвитку соціальної сфери, в основному, визначає саме держава – влада контролює та підтримує розвиток усіх галузей цієї сфери. Для будь – якої держави побудова сильної соціально спрямованої інфраструктури - це гарантія її майбутнього росту, появи нових тенденцій у науці, культурі та економіці, розбудови демократичних та соціально – справедливих норм та правил, підвищення рівня життя населення і зростання престижу країни на міжнародній арені.

Важливим також буде сказати про те, що активність держави у побудові розгалуженої та розвинутої соціальної інфраструктури не тільки покращує життя свого населення, а й спонукає його приєднатися до цього процесу – таким чином створюються приватні підприємства, банки, заклади освіти, що майже не спираються на держаний бюджет, проте відіграють таку ж саму роль – задоволення соціальних потреб усього населення. Взаємодія державних та приватних дій у розбудові соціальної інфраструктури гарно покращує сумісний розвиток соціальної сфери[23].

XX та XXI століття значно змінило та збільшило кількість соціальних потреб людей і цьому є декілька причин:

- поява великої кількості нових технологій та їх широке розповсюдження (інформаційне суспільство):
- кількість міського населення та самих міст зростає у багато разів (урбанізація);
- поява або подальший розвиток філософських та суспільних течій, що значно вплинули на побудову сучасної громадської думки (наприклад, соціалізм).

Подальше збільшення кількості соціальних потреб вимагає від держави побудови більшої та ефективної соціальної інфраструктури. Особливу увагу у ХХІ сторіччі виділяють для впровадження у соціальну сферу новітніх технологій - вони дозволяють працювати усій системі набагато швидше, скоріше задовольняти потреби населення, а значить робить увесь процес значно комфортніше.

## 1.2 Інтеграція між соціальною сферою та новітніми технологіями

Значний розвиток комп'ютерних технологій у середині ХХ сторіччя збільшив швидкість передачі та обробки інформації, що значно посилило її роль для усіх суспільних видів діяльності – від культурних до наукових. Саме розвиток комп'ютерних технологій допоміг побудувати ефективну та швидку систему надання послуг, обробки даних та управління; призвів до більш масового обміну інформацією між людьми, став таким чином ядром інформаційного суспільства – основу якого, на відміну від попередніх аграрного та індустріального суспільства, складає повсюдне розповсюдження інформації між людьми (рис.2)[25] .

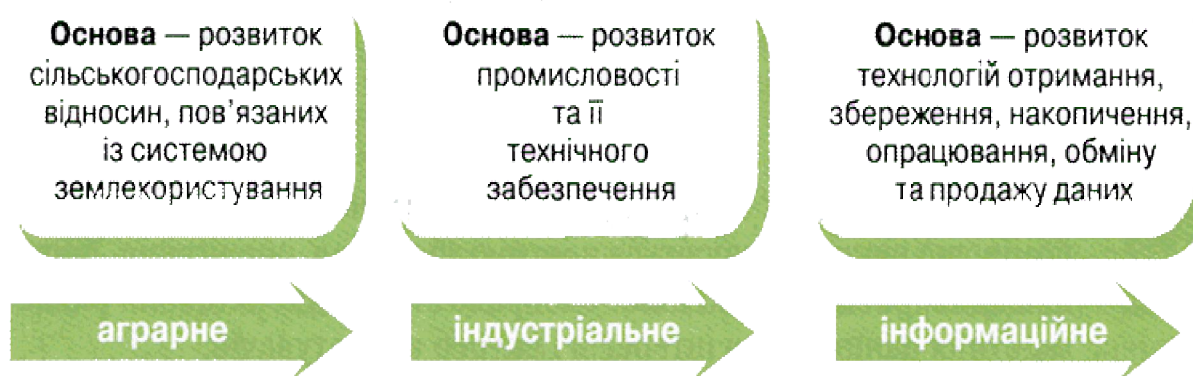


Рис. 1.2 - Порівняння основи інформаційного та минулих форм суспільства

Інформаційне суспільство, до якого вже належить переважна частина людей усієї планети, визначається як суспільство, що активно обмінюється інформацією та швидко обробляє будь – які види даних .

Швидкий обмін інформацією сильно змінив підхід до формування та забезпечення усієї соціальної інфраструктури. Якщо раніше розповсюдження інформації спиралося в першу чергу на традиційні протягом віків способи – паперові видання, давно встановлені традиції, норми та закони тощо, - то з появою перших комп’ютерів найважливішу роль у цьому процесі стали займати інформаційні технології[21].

Інформаційні технології – це засоби, що базуються на використанні обчислювальної техніки. Існують такі їх види (рис.3):



Рис. 1.3 - Види інформаційних технологій

Як ми бачимо, інформаційні технології пронизують усі сфери життя сучасного суспільства, мають глобальний, галузевий та персональний напрямок свого застосування.

До глобального можна віднести інтернет і телебачення – наймасовіші способи передачі інформації, якими зараз користується кожна людина інформаційного суспільства. Ступінь передачі та обробки інформації завдяки цим способам досягнув просто феноменального рівня. Саме інтернет і телебачення складають основу сучасного інформаційного суспільства, дозволяють швидко доносити важливу інформації до великої кількості людей, мають великий мобілізаційний та об’єднуючий вплив на суспільство.

До галузевого напрямку відносяться специфічні технології, спеціальні програми або способи зв'язку, що застосовуються в якійсь певній сфері діяльності – наприклад, в освіті чи науці.

Персональний або прикладний напрямок також складається переважно із спеціальних програм, котрі мають більш широке застосування та здебільшого орієнтовані на кожну людину окремо ( або на маленьку групу людей).

Інформаційні технології мають неабиякий вплив на розвиток сучасного суспільства. Вони кардинально змінили роль інформації для людей, дозволили швидко та ефективно розповсюджувати її. Інформаційні технології покращили якість соціальної сфери майже в усіх галузях – нові інтерактивні технології, комп'ютерні програми, соціальні мережі, легкодоступний інтернет відіграють велику роль у побудові ефективності освіти, медицини, проектуванні будівель, транспортних маршрутів, важливих соціальних об'єктів; нові засоби зв'язку дозволяють підтримувати постійний контакт людей між собою, між владою та населенням.

На жаль, в Україні ще досить слабко розвинуті сучасні інформаційні технології, якщо порівнювати рівень нашої держави із європейськими країнами. За опитуванням 2021 року «Як сильно на вас впливають новітні технології» результати такі:

- ніяк не впливають (37%)
- впливають слабко (22%)
- впливають помірно (21%)
- впливають сильно (8%)
- не визначились з відповіддю (12%)

Тобто майже для 60% громадян України інформаційні технології не відіграють або відіграють малу роль для їх життя та дозвілля. Такі дані наводять на думку про поганий рівень впровадження інформаційних

технологій у соціальну інфраструктуру країни і це є проблемою для подальшого розвитку соціально-справедливого розвитку нашого суспільства у майбутньому[24].

Проте в Україні все ж таки існує та впроваджується стратегія інформатизації соціальної інфраструктури, приклади здійснення якої ми можемо побачити у таких речах:

- створення Міністерства цифрової трансформації, державного органу, що займається саме питанням впровадження інформаційних технологій у різні соціальні галузі;
- створення додатку ДІЯ – багатоцільової програми ( паспортні дані, водійські права, штрафи тощо).
- створення та подальший розвиток центрів надання адміністративних послуг, яку застосовують велику кількість сучасних технологій 9 електронна черга, мережевий архів даних користувачів, можливість онлайн-консультацій.

### 1.3 Вплив інформаційних технологій на процеси міграції

Розвиток автоматизації та інформатизації суспільства позитивним чином впливає на процеси міграції. Наша держава не є самим комфортним місцем для життя людей, тому більш освічені люди шукають перспективи за кордоном, інші люди шукають кращого рівня життя. Інформаційні технології не те щоб підштовхують їх до цього, але значно спрощують це.

По-перше, існує безліч сервісів для спілкування. В них за простою можна знайти іноземців, розпочати з ними спілкування, пізнавати іншу культуру, темп життя, вивчати іноземну мову.

По-друге, є відеохостинги (по типу сервісу YouTube). Там можна знайти блоги людей, котрі показують своє життя в тій чи іншій країні. Також можна знайти співвітчизників, які розкажуть про всі підводні камені, про

життя за кордоном, з якими труднощами можна зустрітись та як до них адаптуватись.

По-третє, розвиток інформаційних технологій розширив спектр освітніх послуг. Існує безліч платформ та сервісів, що дозволяють спростити вивчення іноземних мов, різні курси, які дозволяють отримати професію, популярну за межами країни або потрапити на курс навчання з іноземцями.

Вчетверте, існує багато сервісів та сайтів, які допомагають українцям шукати роботу за кордоном. Там є перелік вакансій, виделка заробітку, актуальність роботи та багато іншої корисної інформації про працевлаштування.

Вп'яте, є безліч сервісів для пошуку дешевих квитків, житла, та всього іншого, що пов'язане з пересуванням людини. Ці сервіси можуть бути корисні як для туристів, так і для тих людей, що хочуть змінити країну проживання.

Вшосте, якщо вже знати іноземну мову, то можна запросто знайти всю необхідну інформацію про країну, куди людина хоче переїхати.

#### 1.4 Загальна інформація про об'єкт дослідження

Тема міграції надзвичайно актуальна в наш час, коли за вікном в нашій державі йде війна.

Існує два види міграції:

-зовнішня (коли людина покидає межі країни)

-внутрішня (коли людина змінює область проживання)

Та на даний момент два типи міграції:

-самостійна (за власним бажанням)

-вимушена (по певним причинам)

Процеси міграції для України до початку війни вже мали негативний характер. Ще до початку вторгнення більшість українців їхало в інші країни

за пошуком кращого життя, роботи, тощо.

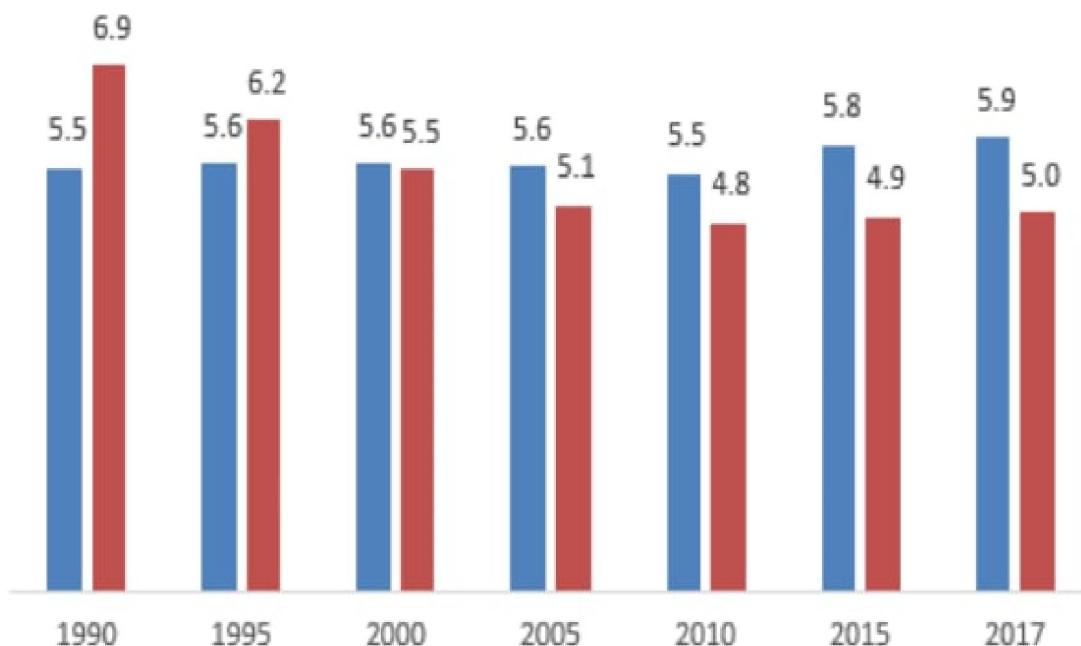


Рис.1.4 - Кількість українських мігрантів (мільйонів осіб)

Синім кольором на рис.1 відображена кількість українців, яка покинула країну, червоним - та, що повернулась додому. Позитивний потік мігрантів був після розпаду радянського союзу, але тенденція збереглася ненадовго. Вже в 2000 році кількість зрівнялась, а з 2005 покидає країну більше, ніж повертається до неї.

Постійні внутрішні трудові міграції в Україні загалом відбувалися на початку 1990-х років між містами: 40 % — переважно з малих міст у великі, 30 % припадає на переселення з села в місто, 15 % — з міста в сільську місцевість і тільки 10 % — між селами. 70 % усіх цих потоків зосереджено в межах своїх областей. У середині 1990-х років ця загальна тенденція дещо порушилася через невизначеність з умовами проживання у містах у період економічної кризи. Проте пізніше вона знову набрала попереднього вигляду.

Відкриття кордонів створило можливості для досягнення громадянами основної мети еміграції — підвищення рівня життя шляхом тимчасових

поїздок за кордон з метою заробітку. Це спричинило зростання тимчасової трудової міграції, яка в 2010-х роках сягнула 2–3 млн осіб (Польща — 300 тис. заробітчан, Італія — 200 тис., Чехія — 200 тис., Португалія — 150 тис., Іспанія — 100 тис., Туреччина — 35 тис., США — 20 тис. заробітчан). Чисельність українців, котрі працюють у РФ, оцінюється в 1 млн осіб. Трудова міграція забезпечує добробут багатьох сімей, є джерелом валютних надходжень (у 2010-х роках 4–6 млрд доларів США щорічно).

Станом на 2018 рік, за кордоном працювало 17,8% працездатного населення України.

Станом на 2019 рік, за даними Мінсоцполітики на постійній основі за кордоном працює 3,2 млн українців, а в окремий період — від 7 до 9 млн осіб.

Станом на 2021 рік, найбільше виїждять на заробітки до Польщі — 3 млн. заробітчан постійно і до 7 млн на сезонні роботи. Також популярні Чехія (друге місце за популярністю після Польщі, від 140 до 180 тис заробітчан постійно), Іспанія, Італія, Португалія, Німеччина, Фінляндія, Британія та Швеція.

Чинники, що спричиняють міграції, є зовнішніми та внутрішніми.

#### Зовнішні причини

- ємний ринок праці західних країн,
- приваблива матеріальна оцінка трудової діяльності,
- постійне зростання попиту розвинутих країн на працю іноземців.

#### Внутрішні причини

- недостатність робочих місць,
- значна різниця в оплаті на батьківщині й за кордоном,
- соціально-економічна криза,
- спад виробництва,
- загострення економічних протиріч,
- дискомфорт від загальної нестабільності в Україні,
- широко поширена корупція,

- відсутність можливостей для розвитку і самореалізації,
- незахищеність від зловживань з боку владних структур.

З початком повномасштабного вторгнення міграція досягла критичного рівня. За статистикою Управління Верховного комісара ООН у справах переселенців, станом на червень у 44 європейських країнах перебуває близько 5,1 млн. переселенців з України.

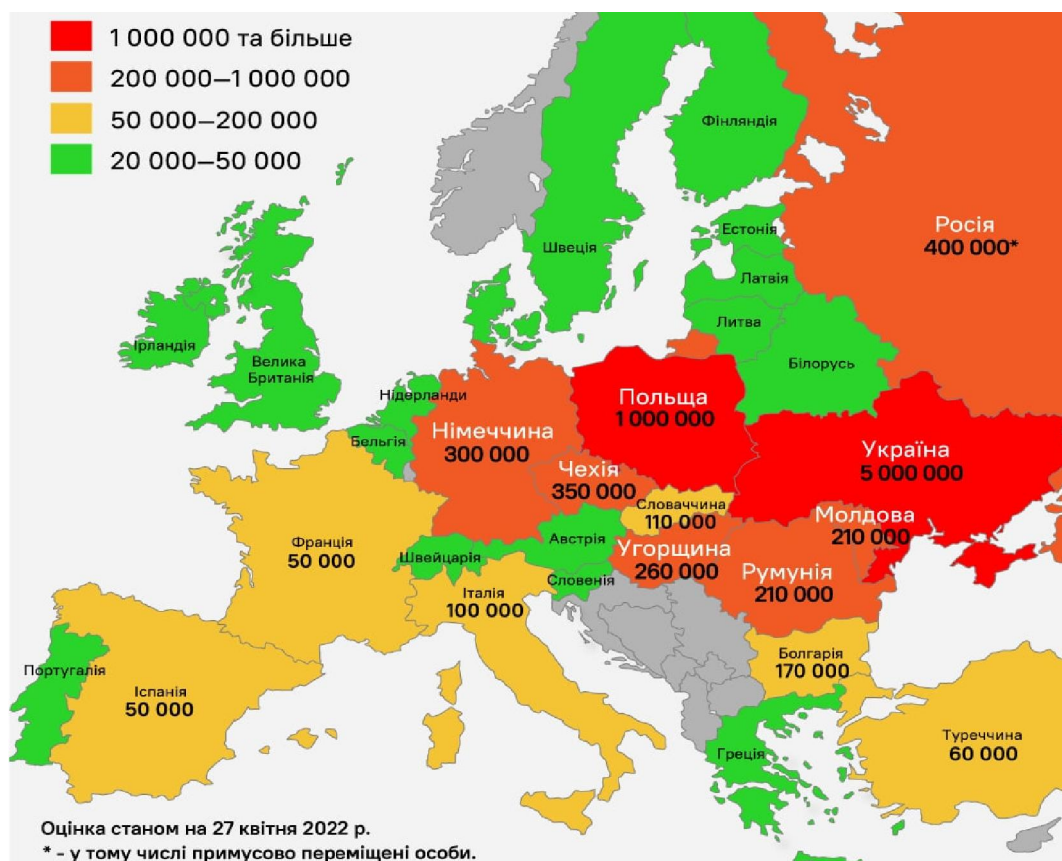


Рис.1.5 - Українські біженці в Європі

А кількість внутрішньо-переміщених осіб сягнула близько 8 мільйонів. Загалом змінити місце проживання були вимушені близько 13 мільйонів осіб, що сягає близько  $\frac{1}{3}$  від усього населення нашої держави.

Якщо процеси міграції невідворотні, то можна хоча б спростувати їх для мешканців країни. ІС буде представляти собою певного консультанта, котрий буде спрямований допомогти людям спростити як зовнішню так і внутрішню міграцію.

## 1.5 Постановка задачі дослідження

Об'єктом дослідження є допоміжні технології (чат-боти) у соціальній сфері.

Метою роботи є проведення дослідження актуальності чат-ботів, переваги їх застосування в соціальній сфері, огляд фреймворків, платформ та бібліотек, за допомогою яких можна вирішити поставлену задачу.

В ході роботи варто:

- дослідити швидку популяризацію чат-ботів
- проаналізувати переваги та недоліки
- визначити способи розробки
- обрати інструменти для реалізації задумки
- дослідити методи створення чат-ботів та їх вдосконалення завдяки

штучному інтелекту

- реалізувати програму

Основна ідея програми:

Розроблювана система являє собою чат-бота консультанта, котрий буде надавати користувачу довідкову інформацію про зовнішню міграцію (умови міграції, отримання громадянства, факти про країну, курси з мов, тощо) та внутрішню (перелік критично важливих закладів: цнапу, аптек, заправок, підказок що треба робити коли приїхав в інше місто, тощо).

## 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАТ-БОТІВ, ОГЛЯД ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

### 2.1 Поняття чат-бот, історія виникнення та розвитку

Чат-бот - створений людиною віртуальний помічник, який імітує спілкування між людьми. Він отримує певну інформацію від людини та у відповідь надає інформацію імітуючи людський діалог[1].

Певні люди вважають що чат-боти це сучасний винахід нашого століття, але історія має зовсім іншу відповідь.

Батьком перших чат-ботів можна вважати Алана Тьюрінга, саме він ще в 1950-х роках розробив тест, який мав єдину мету: чи може машина мислити, як людина? Сенс тесту полягав у тому, що машині задавались питання, на які могла дати відповідь тільки людина. Цей тест можна вважати прабатьком сучасних чат-ботів[1].

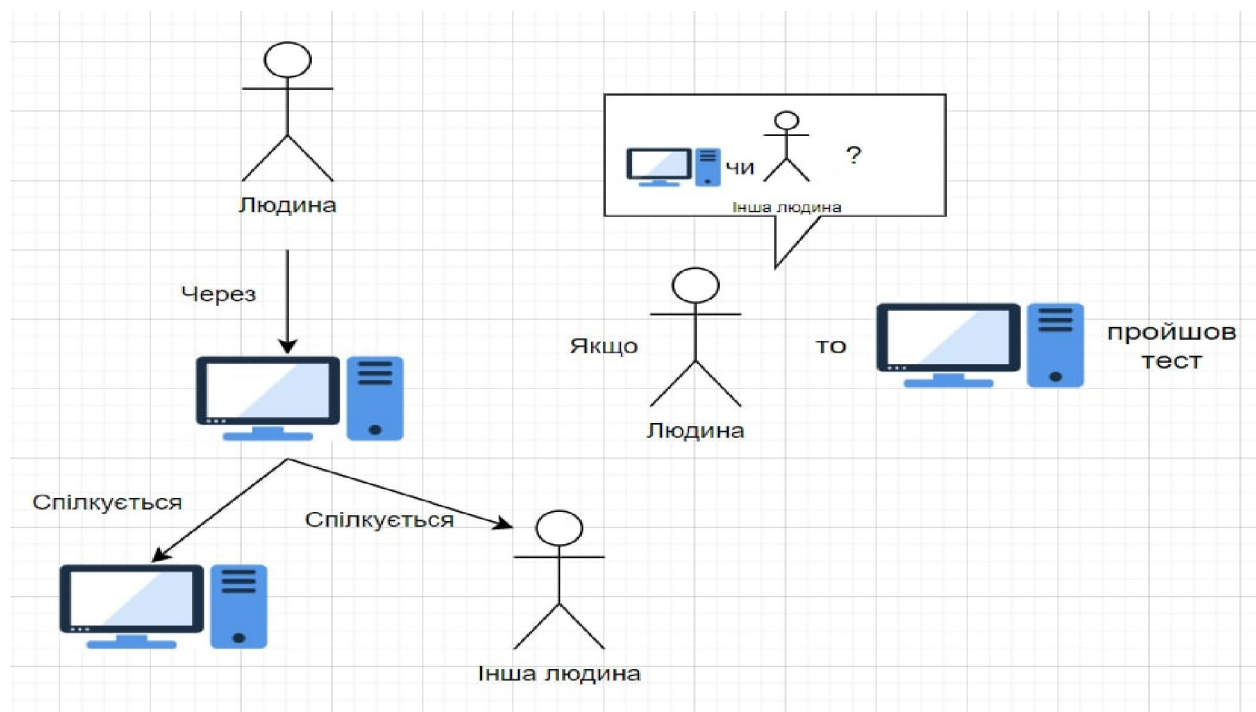


Рис. 2.1 - Тест Тьюрінга, схема якого імітує роботу примітивного чат-боту

Наступним кроком у розвитку віртуальних помічників стала програма Eliza, вченого Джозефа Вейценбаума. Він разом з командою Массачусетського університету розробив програму, яка імітувала розмову з психотерапевтом та будувалась на основі NLP(Natural Language Processing). Звісно, вона ще не володіла штучним інтелектом але мала змогу виділяти певні ключові слова, та на їх основі намагались будувати подальшу розмову. Діалог з машиною вівся за допомогою старого аналогу клавіатури, ця подія відбулась ще до створення першого персонального комп'ютера[18].

```

Welcome to
          EEEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAAA
          EE      LL      II     ZZ     AA  AA
          EEEEE  LL      II     ZZZ    AAAAAAA
          EE      LL      II     ZZ     AA  AA
          EEEEE  LLLLLL  IIII  ZZZZZZ  AA  AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU:   Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU:   They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU:   Well, my boyfriend made me come here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU:   He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU:   It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:

```

Рис. 2.2 - Інтерфейс першого “офіційного” чат-боту Eliza

Після створення чат-боту “Eliza” вчені навіть не думали зупинятись у дослідженнях та вже в 1972 році був створений ще один віртуальний співрозмовник - Parry. Його батьком став вчений-психіатр Кеннет Колбі, і, в очевидь, його розробка імітувала пацієнта, хворого психічним розладнанням, а саме - параноїдною шизофренією. Ця розробка мала покращену версію діалогової частини, Parry перед початком роботи пройшов

багато серйозних тестів та перевірок. В одному з таких досліджень брало участь багато відомих терапевтів. А головним завданням було відрізнити - де справжній хворий, а де роль хворого відіграє машина. Приблизно в половині випадків терапевти давали хибну відповідь.

```

Network Working Group                                V. Cerf
Request for Comments: 439                            SU-BRL
NIC: 13771                                           21 January 1973
  
```

#### PARRY Encounters the DOCTOR

The session recorded below actually happened on 18 September 1972 and is herewith reproduced for your entertainment.

Good Evening.

Tell me your problems. Please terminate input with a period or a question mark.

\*People get on my nerves sometimes.

I am not sure I understand you fully.

\*You should pay more attention.

Suppose you should pay more attention.

\*You're entitled to your own opinion.

Рис. 2.3 - Розмова з Parry, який відігравав роль психічно-хворого

У 1978 році була створена одна з перших відомих баз даних НЛП — «LIFER/LADDER». Програма містила в собі інформацію про військово-морський флот США і могла відповісти на прості односкладні запитання, діалог же програма не могла підтримати. У ці ж роки були створені ще кілька простих програм, які в наш час гордо називаються чат ботами.

Прикладом варто виділити програму Racter. Розроблена вона в 1983 році Уільямом Чемберлейном та Томасом Еттером. Основною задачею програми була генерація англійської прози. А про її існування стало відомо в книзі “Борода поліцейського наполовину сконструйована”, яка була написана цією ж програмою. Ця версія програми не була доступна для широкої

публіки, бо розробники вважали що вона має занадто гарний алгоритм генерації мови.

Але вже в 1984 році компанія Mindscape випустила Racter для існуючих на той час ком'ютерів IBM PC, Apple 2. Оpubлікована програма була схожа на базикалу. Вона мала більш спрощений алгоритм, але також намагалась відтворити певну сюрреалістичну казку.

```

Hello, I'm Racter. You are?
>Trixter.
You are Trixter, then?
>Yes, quite.
Hello, Trixter. I believe you're interviewing me. What would
you like to know? Excuse me a minute while I attend to some
business - I'll be right back. I'm back.
>What were you doing?
I don't know what I was doing. Tell me really, are you
impooverished?
>That depends in what sense you are talking about. Emotionally? Not at all.
I can't answer that. I want you to answer my question. Tell me
honestly, are you poor?
>Oh! Sorry about that. I am not technically poor, no.
Um. Rockefeller probably wouldn't like Bob Cratchet. I'm afraid
of poor jackals. What are you afraid of?
>The demise of the ISA bus. Oh, wait, that's already happened. Never mind.
That's not nearly as bad as poorness; why are you such a coward?
>I just don't like to see all the oldskool PC hardware disappear.
If you just don't like to see all the oldskool PC hardware
disappear then I can see why a wealthy Rockefeller would doubt
rather than face the ISA bus, even though Bob Cratchet claimed
that I was doing. Next question.
>

```

Рис. 2.4 - Інтерфейс програми Racter від Mindscape

З розвитком комп'ютерів почали набувати актуальності нейронні мережі, тому постала задача дати можливість чат-ботам навчатись самим. Завдяки розвитку NLP та впровадженню штучного інтелекту “шалений” британський вчений Ролло Карпентер поставив перед собою важку, на той час, задачу - створити машину, яка була б в змозі пройти тест Тьюрінга.

Ще на початку 80-х років він розпочав створювати програму Jabberwecky. Вона мала одну єдину ціль - якнайдовше підтримувати розмову з людиною на різні теми. Її можна вважати першим чат-ботом для розваг. На

широку аудиторію ця розробка потратила лишень у 1997 році, але за декілька років до цього вже відбулась революція.

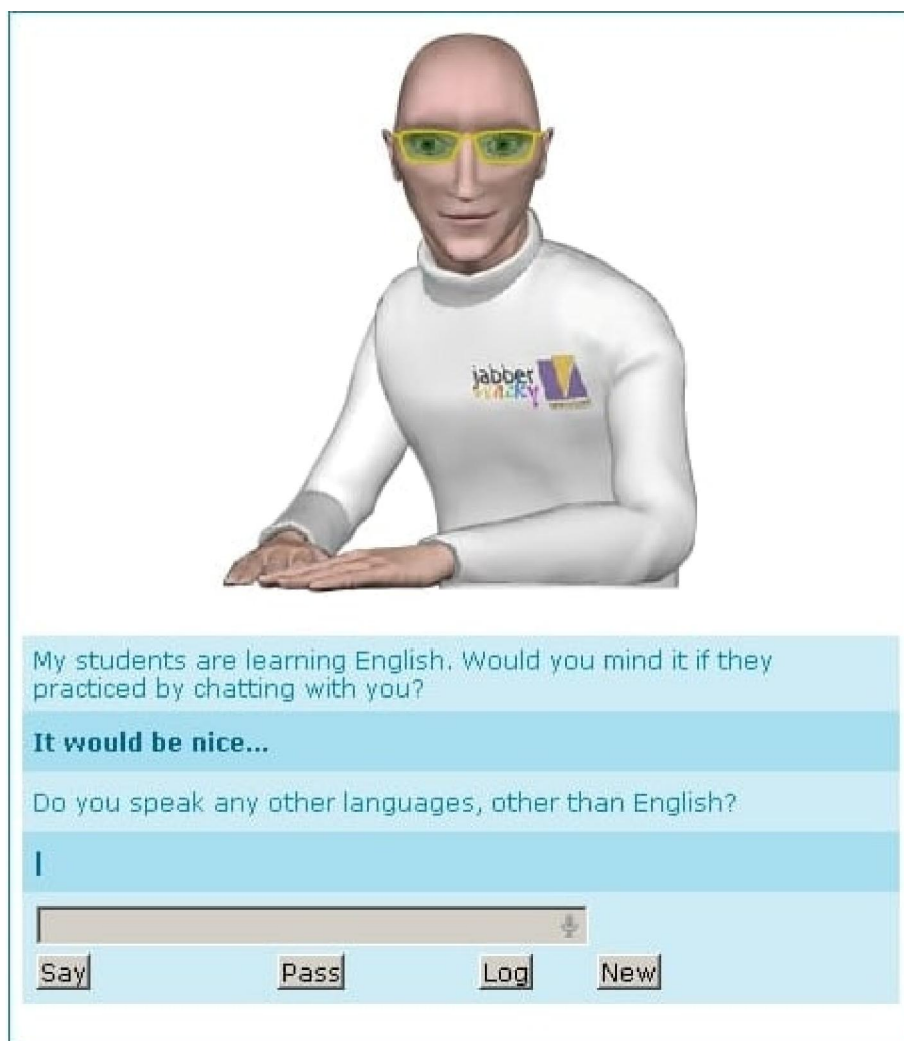


Рис. 2.5 - Інтерфейс першого “базікали”, чат-боту Jabberwecky

За два роки до виходу Jabberwecky на публіку, розробники, які спіймали натхнення від роботи ELIZA вирішили створити свій більш сучасний варіант. Цей витвір був названий A.L.I.C.E та протягом двох десятиліть вважався неперевершеною програмою. Alice могла вести діалог на більш ніж 40000 тем.

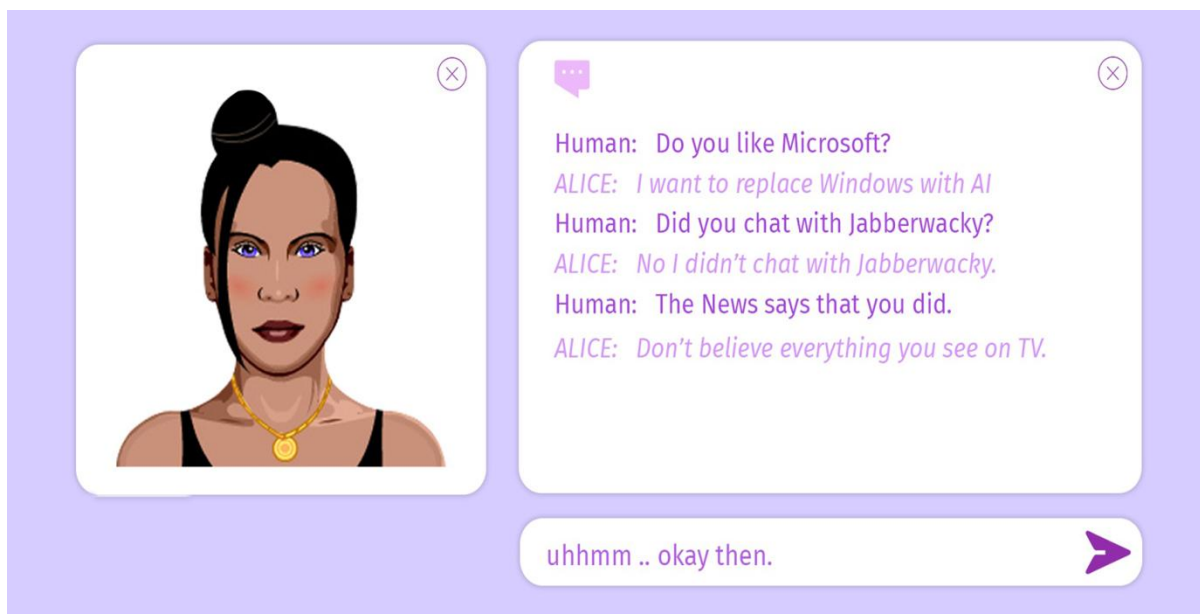


Рис. 2.6 - Сучасний інтерфейс A.L.I.C.E., чат-боту, який зміг створити революцію

Підсумком цього етапу розвитку стало те, що A.L.I.C.E. виграла премію Лебнера (премія для програм, що змогли пройти тест Тьюрінга). А Jabberwecky це вдалось зробити тричі. Ці два віртуальні консультанти змінили хід розвитку чат-ботів.

Забігаючи наперед — ні A.L.I.C.E., ні більш сучасним роботам досі тест Тьюрінга повноцінно пройти не вдалося. Незважаючи на те, що A.L.I.C.E. існує вже більше 24 років, її база досі використовується деякими сучасними ботами як основа для діалогів. А Jabberwecky був переведений від ряду розважальних програм до платформи Cleverbot, яка мала мету популяризації та подальшої розробки чат-ботів.

З початком нового тисячоліття з'явився інтерес від людей в адресу віртуальних консультантів. Якщо наразі відкрити Google Trends та написати: чат-бот, він видасть такий графік[5]:

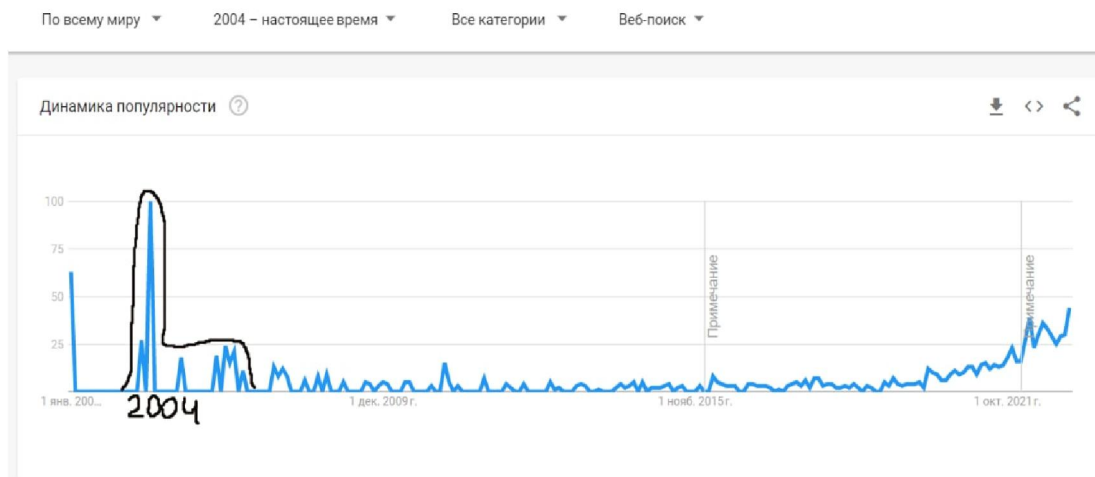


Рис. 2.7 - Пошук за запитом “чат-бот” в сервісі Google Trends

Саме на початок нульових років припадає максимум уваги до наразі маловідомого віртуального помічника. Починаючи від простих базикал, створених для розваги людей, чат-боти почали набувати більш практичного застосування. Цей тренд особливо швидко дібрався до сфер бізнесу, маркетологи не могли пропустити цей перфоманс. Безліч компаній почала наймати розробників для реалізації чат-ботів. Деякі намагались інтегрувати його в саму програму, деякі робили окремою програмою-додатком до основної. Але результати мали позитивну динаміку: програми почали замінювати консультантів та відповідати на десятки тисяч питань користувачів в день, що дозволило деяким бізнесам зекономити чи заробити завелику купу грошей.

Згодом популярність на новинку почала падати, більшість людей вже розуміла що це, та як цим можна користуватись, але найцікавіше ще чекає попереду.

Ще однією революцією стала поява месенджерів та соціальних мереж. З їх допомогою люди могли спілкуватись в мережі інтернет, знаходячись на іншій частині земної кулі. Поява в них віртуальних користувачів стала справою часу. За даними We Are Social кількість людей

в соціальних мережах збільшується кожен рік, відповідно з цим збільшується кількість віртуальних помічників. При цьому для користування чат-ботом не варто завантажувати інші додатки. Якщо ви вже є в соціальній мережі чи месенджері - ви вже є потенційний користувачем віртуального консультанта.

Незважаючи на те, що різні платформи дозволяли робити на їх базі своїх чат-ботів — у світовому масштабі лідерство відразу ж захопив Facebook Messenger, який відкрив свою базу для сторонніх розробників у 2016 році. Всього за півроку на платформі було більше 30 000 чат-ботів, через рік ця цифра перевищила позначку в 100 000. Ще через рік — більше 300 000. Очевидно, що це відповідає потребам ринку, адже нове покоління віддає перевагу месенджерам



Рис. 2.8 - Приклад простого чат-боту в Facebook Messenger

Десь в цей же час чат-боти “подають голос”. Чого тільки варті Siri та Google Assistant. Функціонал Siri дуже обширний: вона вміє шукати інформацію в інтернеті, відправляти електронну пошту, набирати вказаного абонента, підказувати список своїх команд та відповідати на певні прості питання.

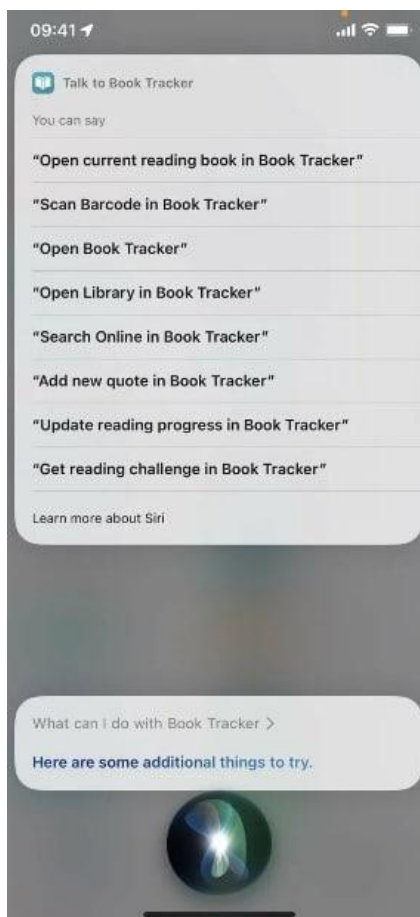


Рис. 2.9 - Інтерфейс голосового помічника Siri

Google Assistant має схожий функціонал. Завдяки ньому можна відправляти повідомлення, телефонувати, шукати різні заклади, прокладати маршрут додому, отримати переклад тексту або його фонетику.

Йшов певний час, інтерес до чат-ботів мав помірну динаміку та не сильно відхилявся від свого відсоткового значення. Ситуація змінилась десь у 2020 році, коли інтернет-реклама та переважна кількість бізнесів

перейшла до інтернету. Перед більшістю постало питання: як отримувати ще більше клієнтів та опрацьовувати їх в неробочий час? Як підвищити якість реклами? Почалось створення автоворонок продажів, приваблення клієнтів та їх обробка завдяки чат-ботів. Це дозволило більш якісно влаштувати свій бізнес за відносно невелику плату за створення.

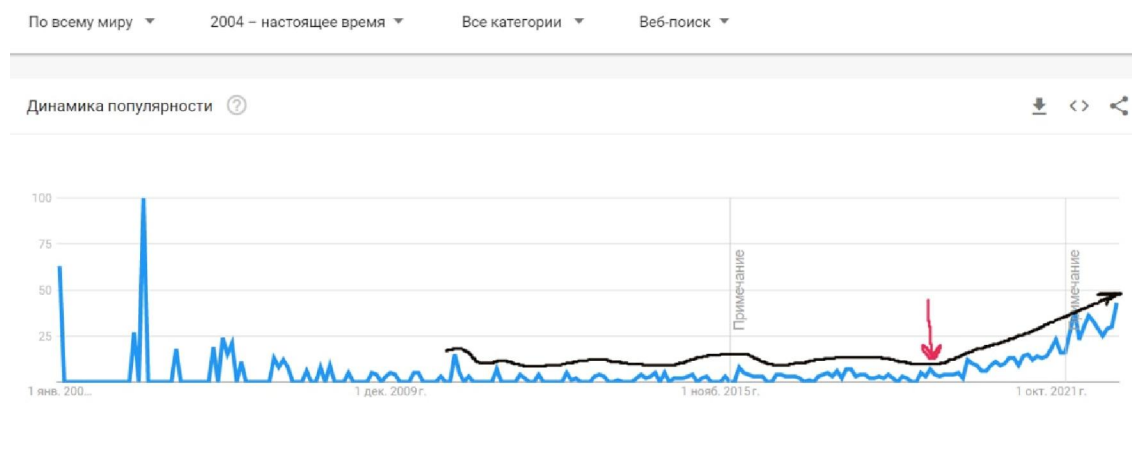


Рис. 2.10 - Тенденція підвищення інтересу до чат-ботів в минулі 2 роки

На даний момент часу чат-боти використовуються в багатьох сферах діяльності людини. Кількість чат-ботів в месенджерах зростає геометричною прогресією, банківська сфера переходить до голосових асистентів, авторизація в додатках відбувається через автодзвінок бота, оформити замовлення або отримати консультацію наразі можна через них.

Прикладом чат-боту майбутнього я думаю можна буде вважати “розумний дім”, який буде здатний шукати, аналізувати та запам’ятовувати інформацію, чи “розумна машина” яка буде запам’ятовувати напрямок до роботи, друзів чи дому та сама везти людину додому. Нижче представлені приклади чат-ботів які використовуються у різних сферах в сьогоднішні: фінансова, освітня, розважальна, соціальна, тощо.

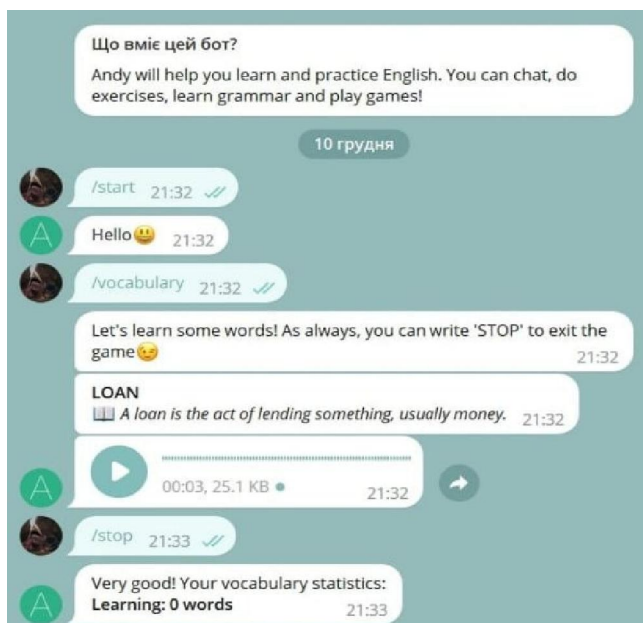


Рис. 2.11 - Приклад освітнього чат-боту, який допомагає вчити англійську



Рис. 2.12 - Приклад розважального чат-боту, який малює зображення за запитом користувача

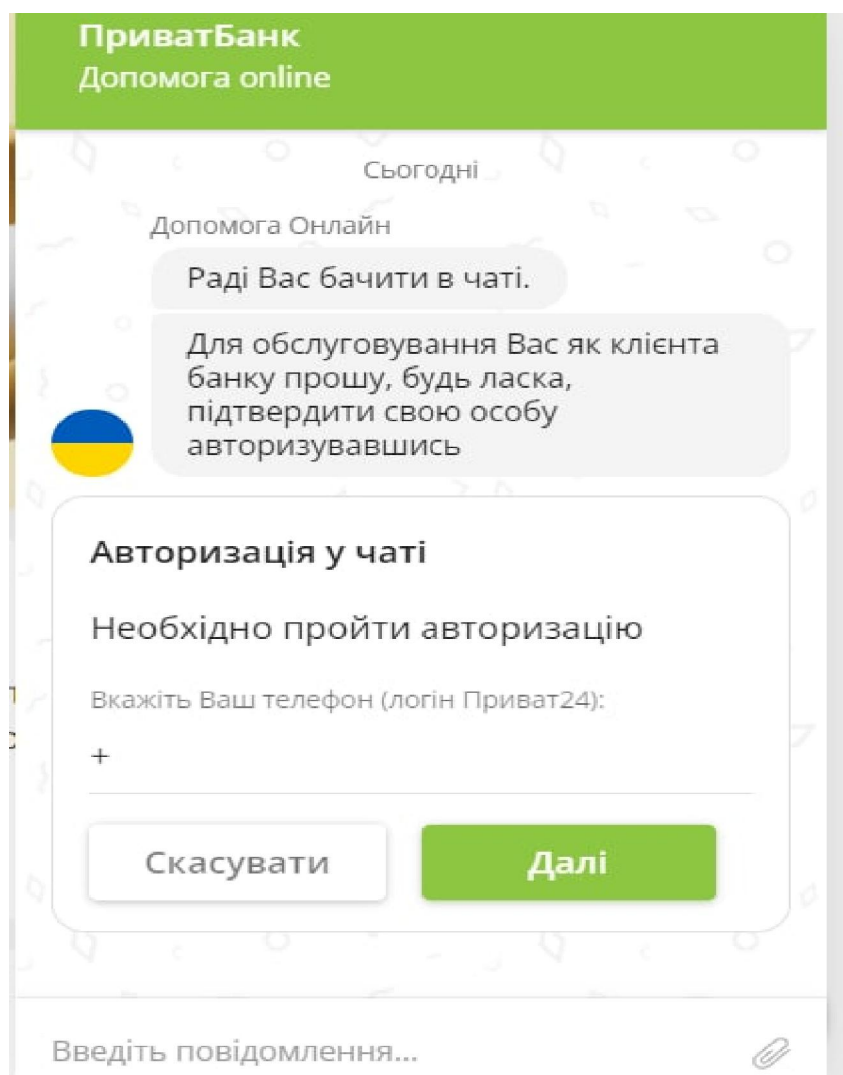


Рис. 2.13 - Приклад чат-боту в сфері фінансів

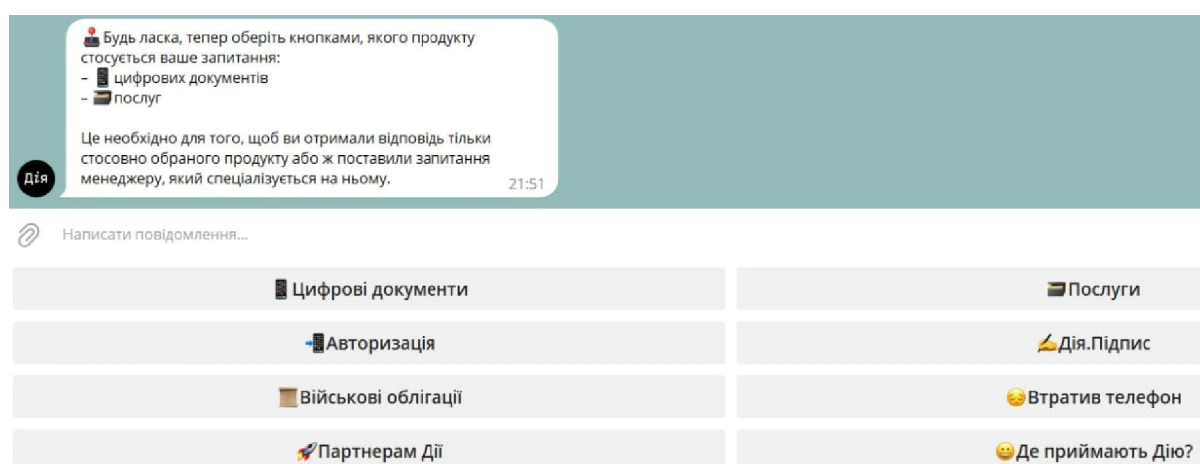


Рис. 2.14 - Приклад чат-боту державного додатку

Отже, підсумовуючи даний розділ можна сказати що чат-бот за свою історію від примітивного базікали, який просто імітував розмову з людиною пройшов етапи розвитку та став повноцінним інструментом в різних сферах життя людини, для реалізації її бізнес-планів, навчання або певних розваг. Від новизни, що мала помірну увагу, до засобу, якому важко передбачити майбутнє.

## 2.2 Роль чат-ботів у соціальній сфері

Наразі, в нашій державі як і по всьому світу йде процес автоматизації різних сфер людського життя. Соціальна сфера не стала виключенням, в різних державних установах почали з'являтися свої інформаційні сервіси/сайти та віртуальні помічники[3].

Чат-боти почали широко використовуватись в багатьох державних установах, таких як:

- газова служба (можна передати показники лічильника)
- паспортний відділ (можна дізнатись інформацію про надання паспортних послуг)
- СБУ (запустили чат-бота в який можна повідомити про мародерів або підозрілих осіб)
- УБКІ (мають чат-бота в яком можна перевірити кредитну історію та інші операції, пов'язані з кредитами)
- Держстат (можна дізнатись статистику та працювати з ЄДРПОУ)
- Мінцифри (чат-бот застосунку “Дія”) та багато інших.

Однією зі сфер використання чат-ботів стала саме освіта. Вже створено безліч віртуальних помічників для вивчення, повторення та закріплення інформації. Існує дослідження ефективності використання чат-ботів в освітніх намірах. Воно показало, що більша частина користувачів навчалась та засвоювала інформацію так, начебто вона спілкується з людиною, а не

машиною. Обширність використання ґрунтується тим, що їх легше встановити, легше поширювати, простіше створювати та використовувати. Але основним фактором є те, що сьогодні багато людей користується соціальними мережами та месенджерами(рис.2.15), які і є прихистком чат-ботів. Інтернетом користується переважно молоде покоління, яке, в більшості своїй, не любить спілкування з педагогами та занудне повторення матеріалу, а чат-боти є тим інструментом який може внести в навчальний процес різноманіття.

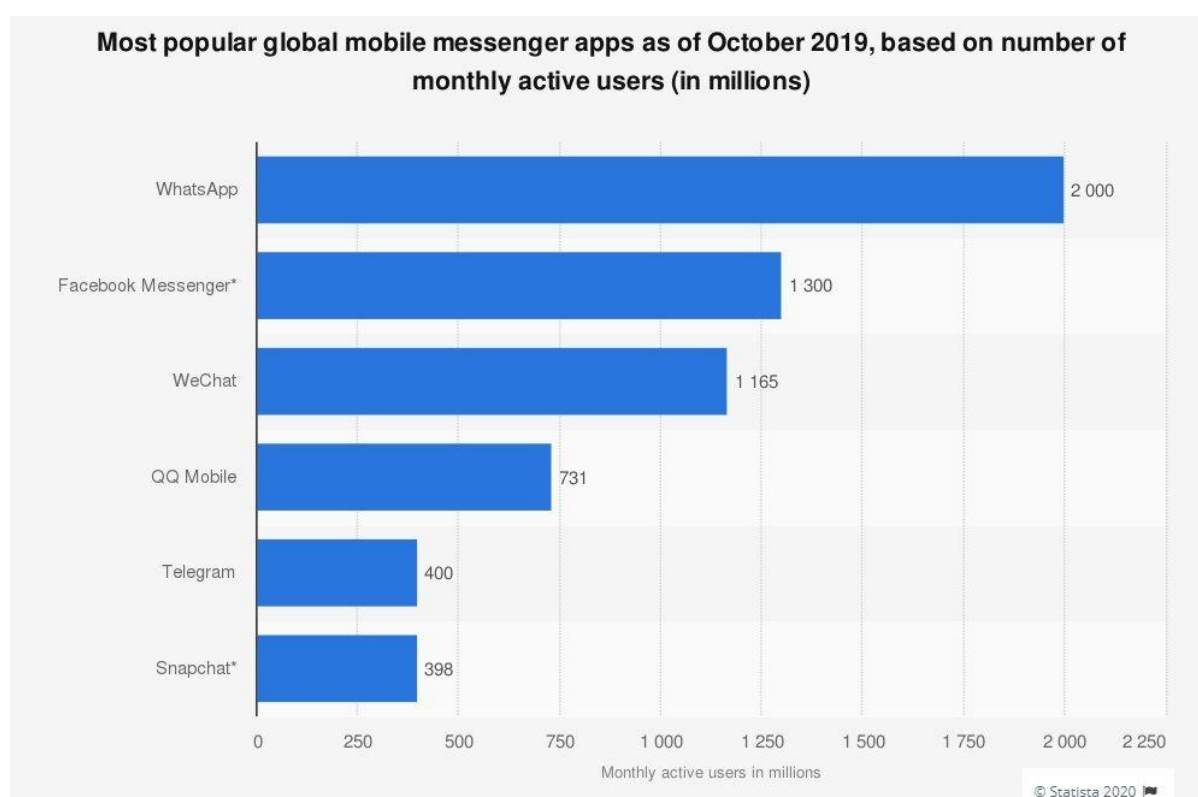


Рис. 2.15 - Кількість користувачів, які користуються месенджерами

Таким чином, перед викладачами освітніх закладів відкриваються нові можливості в комунікації зі студентами або школярами, та передачі їм навчального матеріалу в стиснутому вигляді. Звісно, не всі процеси можуть бути переведені в онлайн-навчання, але вже існує величезна кількість ботів, яка дозволяє викладати користувачам стиснуті обсяги навчальної інформації (частіш за всього так вивчають англійську або інші іноземні мови).

Інформація повинна бути структурованою, містити основну інформацію та не повинна бути довгою. Наявність освітнього чат-боту в смартфоні у молодих людей буде співпадати зі стилем та швидкістю їхнього життя, та дасть можливість навчатись в будь-який момент часу в будь-якому місці[3].

Іншою сферою можна виділити особисте життя людини. Чат-боти здатні будувати графік планів на день, завдяки ним можна дізнатись інформацію про роботу закладів харчування або замовити їжу додому. Також існує можливість записатись до лікаря, записати тварину до ветеринару або отримати онлайн-консультацію відправивши картинку. За допомогою чат-ботів можна користуватись певними державними послугами та сервісами, сплачувати замовлення або штрафи. Чат-боти можуть бути реалізовані в багатьох аспектах, варто лише придумати ідею та реалізувати її належним способом.

### 2.3 Переваги та недоліки віртуальних помічників

Після швидкого екскурсу зародження та розвитку чат-ботів можна задатись питанням: чи все просто, як здається на перший погляд? Невже ця програма така беззаперечна та немає недоліків. І чому її все ж таки використовують? У даному розділі дослідження буде проаналізований матеріал та виділені основні переваги та недоліки таких програм[4].

Переваги чат-ботів:

- Можливість збирати обширний об'єм інформації:

Чат-боти мають можливість зібрати інформацію про їхніх користувачів (діяльність, вподобання, особисті дані). Людина не дуже любить розмовляти по телефону з менеджером, фізично та ментально простіше це зробити з програмою. Згодом зібрану інформацію простіше опрацьовувати та знаходити популярні запити та не дуже.

- Підвищення об'єму продажів:

Людині потрібно “тут і зараз”, моментально отримавши відповідь на своє питання, їй набагато простіше зробити наступну цільову дію: покупку, реєстрацію.тощо. З живим консультантом цей процес може бути довшим та відбити у людини бажання продовжити роботу з вашим продуктом. Окрім цього завдяки чат-боту можна зробити розсилку клієнтам зі знижками, новинками, тощо. Під цю дію у вас вже підібрана цільова аудиторія.

- Обслуговування 24 години на добу:

Уявіть що у вашій справі є користувачі з іншого часового поясу, або навіть з іншого континенту. Головною перевагою є те, що чат-боти на відміну від консультантів доступні в будь-який проміжок часу. Більше не доведеться шукати консультантів на нічні зміни та кроїти графік. Навіть не треба запускати програму, щоб переглянути чи є питання від користувача чи ні.

- Економія грошей:

Так, сучасні чат-боти для бізнесу (особливо зі штучним інтелектом) можуть вартувати гарну купу грошей, але порівняйте це з тим, що доведеться платити співробітникам, котрі будуть консультиувати користувача. Але в довгостроковій перспективі вони можуть допомогти великий об'єм фінансових ресурсів.

- Об'єм роботи:

Уявіть що у вас є 1000 запитів від користувачів щодня. На це наприклад є штаб консультантів з 10 людей. З масштабуванням будь-якої справи зростає кількість клієнтів, так само прямопропорціонально зростає і кількість запитів від них. Якщо збільшити їх кількість, чи будете ви в змозі найняти ще більше співробітників? А якщо питання користувачів монотонні та повторюються багато разів за день. В цьому випадку необхідно мати чат-бота, програми на те й програми щоб мислити в десятки тисяч разів швидше, ніж людина. Він буде в змозі поєднати в собі відповіді на безліч повторюваних питань та зняти великий об'єм роботи з людського консультанта.

- Виключення людського фактору:

Якщо у вас є вже широка аудиторія користувачів, вам варто слідкувати за своїм іміджем. Різні люди по-різному реагують на те, чи інше питання, можуть мати власну думку на вирішення тієї чи іншої проблеми. Консультант або користувач можуть не зійтись в вирішенні різного типу питань. Це може додати негативний відгук зі сторони клієнта та зіпсувати настрої консультанту. Чат-бот виключає людський фактор емоцій та мінімізує шанси зробити помилку. Програма завжди буде реагувати так, як ви хочете. Крім того можна налаштувати його так, щоб вирішувати певні питання користувачів з інших країн.

- Автоматизація процесів:

Уявіть що кожен день потрібно робити монотонну роботу: наприклад відправляти вашому шефу прогноз погоди, графік руху поїздів на сьогодні або кожного дня віправляти електронного листа в якому різна дата. Чат-бот можна інтегрувати зі звичайною програмою та розмістити її собі в месенджері. Варто натиснути одну кнопку і ви вже матимете прогноз погоди у вигляді повідомлення, яке можна відправити босу або заповнений поштовий лист.

Розібравшись з перевагами, варто поговорити й про недоліки та певні ризики користування чат-ботами, а саме:

- Відсутність емоцій:

На відміну від людей, чат-боти не можуть виражати емоції. Особливо в сфері продажів вони грають важливу роль, набагато простіше підлаштуватись під клієнта та реагувати подібним образом, але навіть самі просунуті програми не в змозі це робити.

- Складність створення:

Якщо ви не знаєте мову програмування або алгоритми, вам буде важко зробити чат-бота. Вам доведеться вкласти багато часу та зусиль у його створення. Звісно, існують готові рішення, однак вони не безкоштовні. Крім того, необхідно ретельно проаналізувати свій бізнес та роботу служби

підтримки, щоб зрозуміти, які саме функції та запити має сенс довірити боту, а які залишити у компетенції співробітників-людей.

- Фінансова складова:

Розробка ботів буде коштувати грошей. Розробка з технологіями штучного інтелекту або зі складними алгоритмами може коштувати купу грошей.

Навіть якщо ви самі створите чат-бота, вам доведеться кожного місяця платити за його розміщення на хостингу (по типу веб-сайту), тому варто задуматись чи буде змога його монетизувати та чи принесе він прибутку більше, ніж в нього було вкладено, або ні.

- Примітивність:

Чат-боти мають примітивний дизайн, не сильно відрізняються один від одного по інтерфейсу. Їх можна кастомізувати лишень смайликами або певними зображеннями. Більшість має примітивний схожий функціонал, тому вони можуть дуже швидко набриднути. При цьому варто пам'ятати: якщо ваша система не матиме відповіді на певне питання, то чат-бот буде не в змозі допомогти.

## 2.4 Архітектура чат-ботів

Архітектура чат-ботів базується на тому, що вони або генерують відповіді з нуля на основі моделей машинного навчання, або використовувати певний набір правил для того щоб дати відповідь.

Загальна архітектура чат-боту виглядає так[15]:

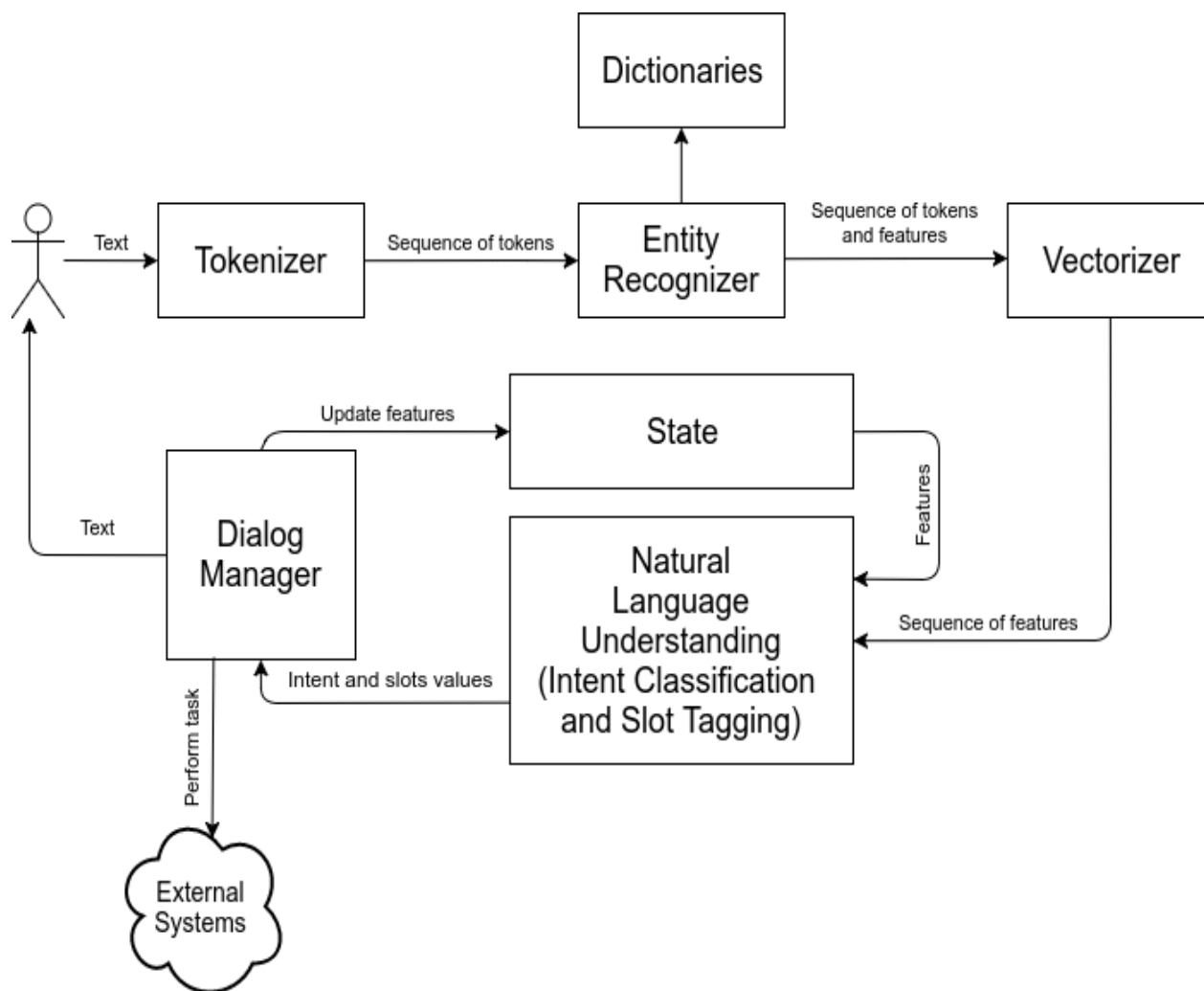


Рис. 2.16 - Приклад архітектури чат-боту

Генеративні моделі більш складніші, їх важче створити та навчити. Зазвичай для навчання треба буде провести декілька мільйонів розмов. Але навіть після них важко вгадати на які питання чат-бот буде надавати неправильну відповідь.

Генеративні моделі - майбутнє чат-ботів, вони роблять їх більш розумними. Але цей напрям не отримав великого інтересу від розробників, тому цей спосіб більше використовується вченими[15].

Нижче відображена структурна схема генеративної моделі:



Рис.2.17 - Генеративна модель

Наступним, більш простішим варіантом є модель на основі пошуку. Вони забезпечують більш передбачувані відповіді. Вони також не можуть дати 100% гарантії правильних відповідей, але можна впевнитись, що такі моделі не видадуть граматично неправильні чи неумістні слова. В наш час такі моделі мають широку популярність, доступні для розробників та мають власні API.



Рис. 2.18 - Модель на основі пошуку

Чат-бот використовує повідомлення та контекст розмови для вибору найкращої відповіді із заздалегідь визначеного списку повідомлень бота. Контекст може включати поточну позицію в дереві діалогів, усі попередні повідомлення в розмові, збережені раніше змінні (наприклад, ім'я користувача). Якщо бот не використовує контекст, він не має стану. Він відповідатиме лише на останнє повідомлення користувача, ігноруючи всю історію розмови.

#### Евристика.

Наступною моделлю є евристика на основі пошуку, вона може бути розроблена різними способами. Починаючи від звичайних умовних конструкцій та закінчуючи машинним навчанням. Саме просто використання, це примітивні “шаблон” - “відповідь”. Прикладом можна привести: на питання чат-боту “Як тебе звати?” він відповість “Мене звати Андрій”. Цей тип дуже популярний серед розважальних чат-ботів. На його основі можна створювати текстові новели або примітивно імітувати просту розмову. Коли чат-бот отримує повідомлення, він перебирає всі свої шаблони, поки не знайде той, що найкраще підходить для відповіді[15].

#### Архітектура з вибором відповіді.

Чат-бот може висловити одне й те саме повідомлення різними способами. Бот для прогнозу погоди може сказати: «Сьогодні дощ», «Можливість дощу дуже велика» або «Будь ласка, візьміть сьогодні парасольку». Який із них найкраще підійде користувачеві? Різні користувачі віддають перевагу різним стилям відповіді. Бот може аналізувати попередні чати та пов'язані показники (тривалість розмови, ймовірність продажу, рейтинг задоволеності клієнтів тощо), щоб адаптувати відповіді для користувача. Може мати окремі модулі генерації та вибору відповідей, як показано на малюнку нижче:

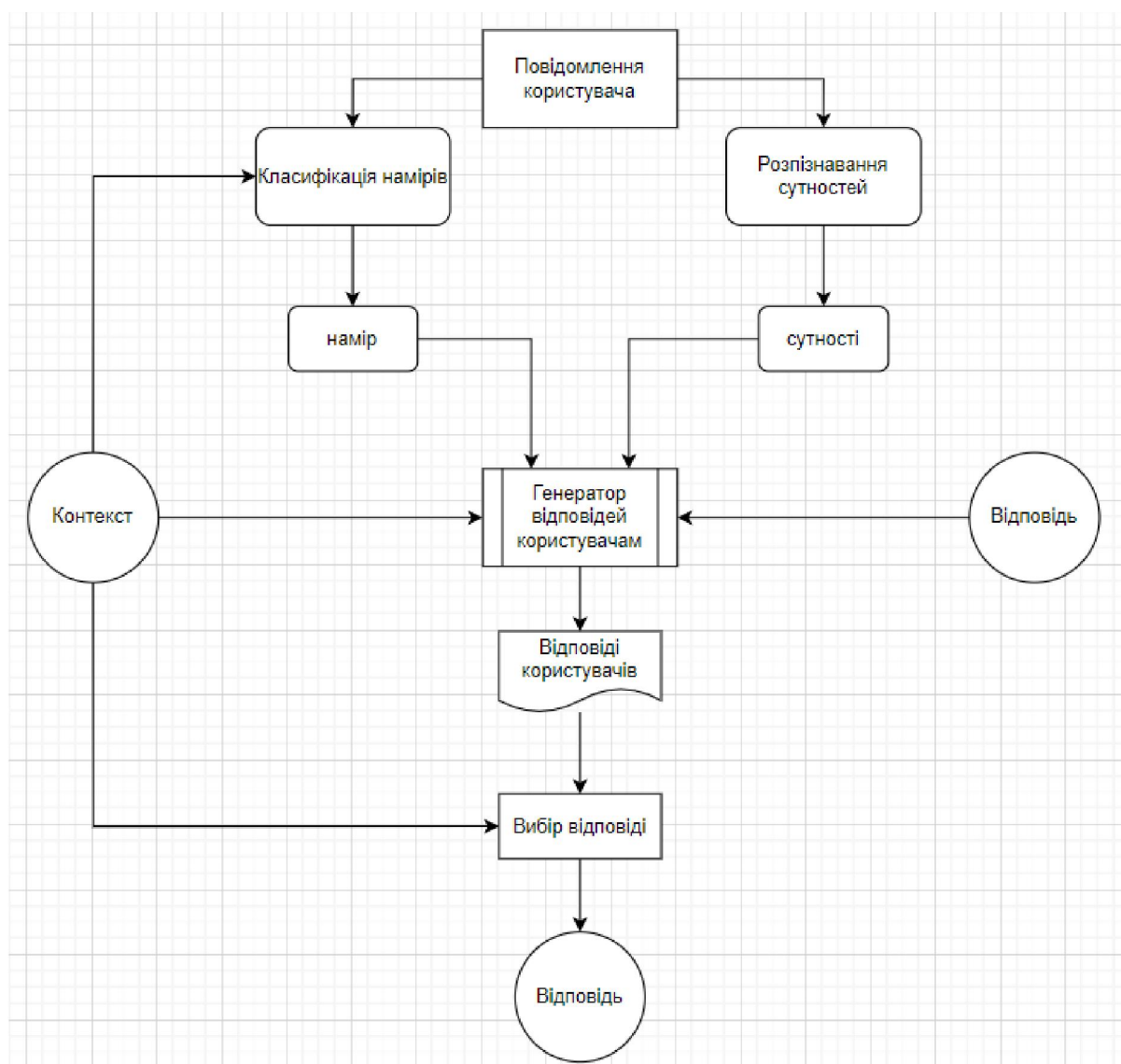


Рис. 2.19 - Модель з вибором відповіді

Обробка повідомлень починається з розуміння того, що говорить користувач. Модуль класифікації намірів визначає мету повідомлення користувача. Зазвичай це вибір однієї з безлічі зумовлених намірів, хоча складніші роботи можуть ідентифікувати кілька намірів з одного повідомлення.

Класифікація намірів може використовувати контекстну інформацію, таку як наміри попередніх повідомлень, профіль користувача та переваги. Модуль розпізнавання сутностей витягує із повідомлення структуровані біти інформації. Метеорологічний бот може вилучати місце і дату.

Генератор відповіді користувача виконує всі обчислення, що залежать від предметної області, для обробки запиту користувача. Він може використовувати різні алгоритми, викликати кілька зовнішніх API інтерфейсів або навіть просити людину допомогти з генерацією відповіді. Результатом цих обчислень є перелік варіантів відповіді. Всі ці відповіді повинні бути правильними відповідно до логіки предметної області, це не може бути просто безліч випадкових відповідей.

Генератор відповідей повинен використовувати контекст розмови, а також наміри та сутності, витягнуті з останнього повідомлення користувача, інакше він не зможе підтримувати розмови з кількома повідомленнями.

## 2.5 Варіанти розробки

Для розробки чат-ботів існує декілька варіантів розробки, а саме:

- створення за шаблоном
- створення за допомогою конструктора (можуть виконувати певні бізнес-функції)
- створення через діалогові платформи
- розробка за допомогою IDE (написання коду власноруч)

Варто їх оглянути та оцінити переваги та недоліки.

Перший варіант: створення за шаблоном

Це самий примітивний варіант створення віртуального помічника, зазвичай він реалізується за декілька кроків. Варто обрати шаблон, який вас цікавить, зареєструватись на хостингу, додати туди проект шаблону та виконати певні налаштування (такі як ід бота, користувацький пароль)[2].

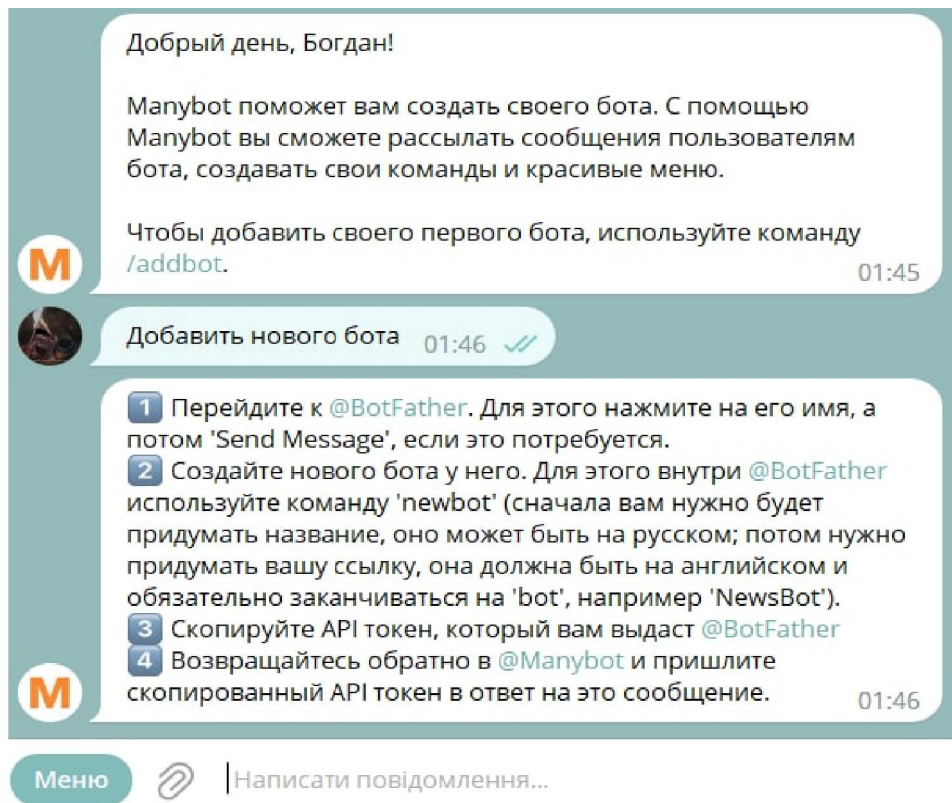


Рис. 2.20 - Приклад створення бота за шаблоном

Основною перевагою такого способу є максимальна висока швидкість створення, а головним недоліком - обмежений функціонал.

Другий варіант: створення за допомогою конструктора

Це набори готових інструментів, які дозволяють створювати та налаштовувати ботів без технічних навичок та розробників – будь-який користувач може зайти на сервіс конструктора та розробити в ньому віртуального помічника. Конструктори бувають low-code (де трохи треба розумітись на програмуванні) та no-code(де взагалі не треба навичок програмування)[2].

Для створення сценарію використовуються візуальні блоки, з яких користувач становить логіку роботи свого рішення. У блоках вказуються дії бота і очікувані дії користувачів, наприклад, наміри користувачів (інтенти), і це з'єднується між собою у потрібній послідовності. Коли сценарій та логіка готові, бота можна підключити до соцмереж та месенджерів, інтегрувати з

CRM та зовнішніми системами, навчати потрібним діям: наприклад, перекладати діалог на оператора за певної події.

Перевагою такого способу є можливість створювати ботів для бізнесу, а основними недоліками є те, що прийдеться щомісячно платити за бота, функціонал може бути обмежений конструктором. Конструктори мають низький поріг входу в розробку, для роботи з ними не треба вміти програмувати. Швидкість створення боту залежить від того, що саме необхідно користувачу та обсяг необхідних функцій. У однієї людини це може бути декілька запитань, в іншої - декілька сотень блоків з прописанною логікою, або переліком товарів.

Завдяки конструкторам зазвичай створюють простих F.A.Q.-ботів, або ботів, що реалізують певні бізнес-ідеї (збір інформації про клієнтів, розсилка повідомлень, продаж товарів, тощо).

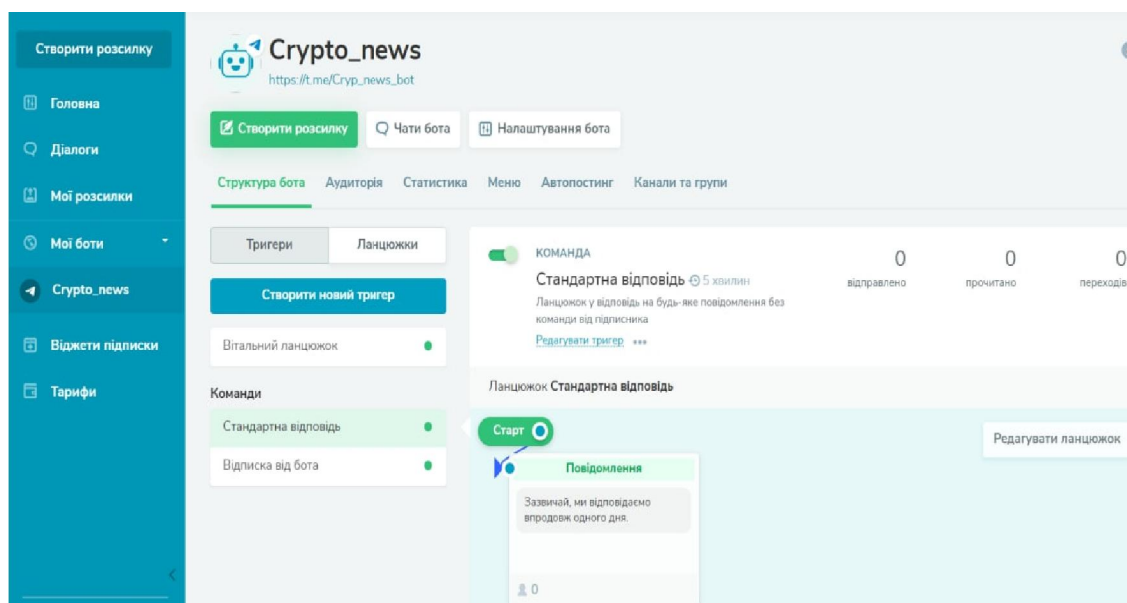


Рис. 2.21 - Приклад сервісу-конструктора чат-ботів

Третій варіант: створення через діалогові платформи

Це більш складна версія конструктора, вона вміщує в себе сервіси з: прототипування, розробки, тестування, розгортання, контролю якості, інтеграції з зовнішніми системами, зберіганням логів та розміщенням на

сервері. Дані платформи можна назвати об'єднаним компонентом всього чат-боту, вони використовуються тими, хто вже має навички програмування або працює в команді, що виконує проект.

Від конструкторів вони відрізняються підвищеним функціоналом, а саме: є можливість проробляти більш складні сценарії, вирішувати нестандартні ситуації та створювати чат-ботів з кращою логікою. Ця можливість є завдяки тому, що такі платформи комбінують в собі нижчий та вищий рівні розробки: конструктора та написання коду власноруч.

В платформах можна розробити багато ботів різного рівня складності, але найчастіше вони використовуються для створення голосових асистентів або консультантів, які можуть обдзвонити базу користувачів або продиктувати код для підтвердження[2].

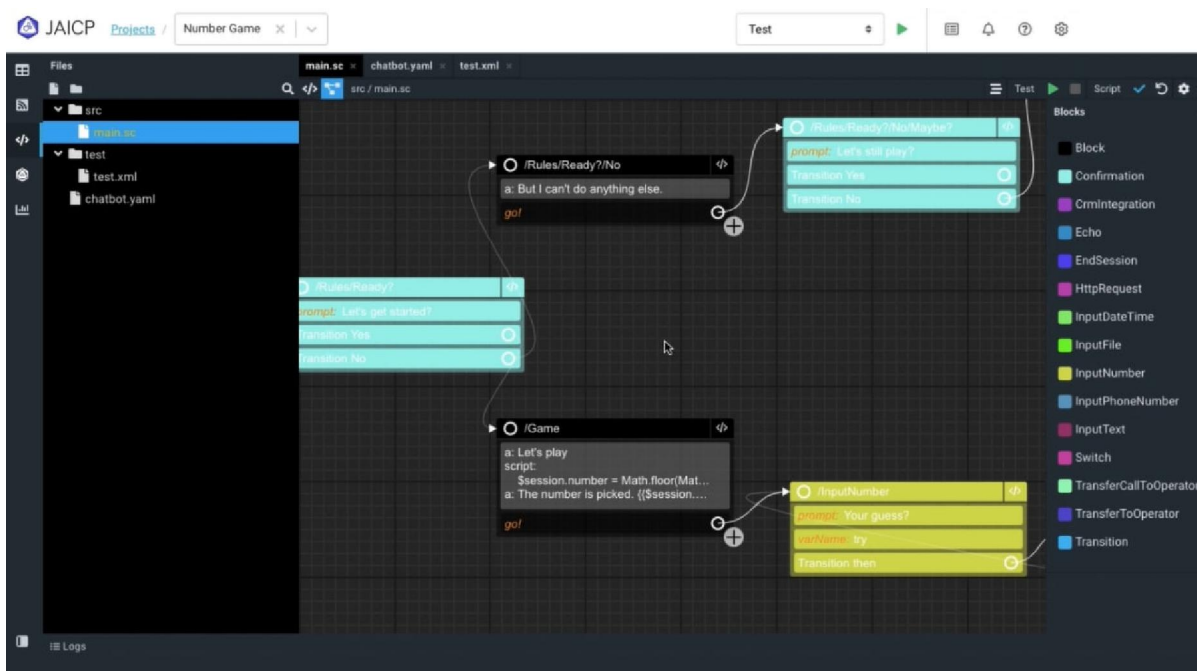


Рис. 2.22 - Приклад діалогової платформи

Четвертий варіант: фреймворки.

Фреймворки - це самий популярний засіб створити чат-бота. Це набір інструментів з відкритим вихідним кодом та високим ступенем контролю над

розробкою, який інтегрується з NLU для створення складного сценарію в рамках власного розмовного рішення та розв'язання різних завдань.

Їх відмінність від діалогових вікон в тому, що вони мають відкритий вихідний код, який дозволяє реалізувати ще більш обширний функціонал, тобто розробка часто обмежується можливостями мови програмування.

Код, написаний за допомогою фреймворку, необхідно розмістити в середовищі виконання самостійно. Для цього можна використовувати власні сервери в хмарі або контурі або скористатися платформою, яка візьме на себе всі завдання з хостингу, масштабування і балансування. Те саме стосується NLU-моделей. Якщо сценарій віртуального асистента використовує у своїй роботі розуміння природної мови, такі NLU-моделі також необхідно розміщувати серед виконання і, відповідно, масштабувати і балансувати навантаження.

За допомогою цього способу можна реалізувати будь-який функціонал бота.

Для кращого порівняння дані були винесені в таблицю:

Табл.1 - Порівняння основних способів розробки чат-ботів

Спосіб створення	Переваги	Недоліки
За шаблоном	Самий швидкий спосіб створити чат-бота  Простий спосіб створення, який може опанувати будь-яка людина	Максимально обмежений функціонал  Низька варіативність шаблонів  Місячна плата за те, щоб тримати чат-бота на хостингу
В конструкторі	Швидкий спосіб створити чат-бота	Для створення необхідно мати певні базові навички

	<p>Не потрібно багато знань, створити може кожний</p> <p>Непоганий функціонал, який дозволяє вирішувати певні бізнес-процеси</p>	<p>Зазвичай мають платну місячну підписку для редагування та роботи чат-боту</p> <p>Не реалізують всі функції</p>
Діалогові вікна	<p>Дозволяють створювати непоганих чат-ботів з купою тексту та чіткою логікою</p> <p>Простий спосіб, який може опанувати будь-яка людина</p>	<p>Функціонал закінчується діалоговими вікнами</p> <p>Порівняно з конструкторами - велика кількість сценаріїв</p> <p>Місячна плата за те, щоб тримати чат-бота на хостингу</p>
Фреймворк	<p>В порівнянні з вище описаними способами: функціонал, який обмежується вашою фантазією (або можливостями мови програмування)</p> <p>Здатність створювати чат-ботів які можуть вирішувати будь-яку поставлену задачу</p>	<p>Самий довгий спосіб створення</p> <p>Треба мати багато знань, не кожна людина може його створити</p> <p>Місячна плата за те, щоб тримати чат-бота на хостингу</p>

Отже, способи розробки ботів залежать від задач, які ставляться до цих самих ботів. Чим складніше функціонал - тим більше ресурсів повинен мати його власник, і навпаки. Але це не значить те, що деякі способи не повинні мати права на існування. Вони забезпечують економію часу, грошей та

можуть допомогти людині створити віртуального помічника для власного бізнесу, тощо.

## 2.6 Підходи до розробки

Існує три підходи до створення чат-ботів:

- засновані на бізнес-правилах (заготований сценарій)
- засновані на NLP (штучний інтелект)
- гібридні (комбінація обох видів)

Нижче представлений опис для підходів, для того, щоб зрозуміти суть кожного з них:

### 1. Заснований на бізнес-правилах

Метод, заснований на бізнес-правилах базується на тому, що чат-боти мають деревоподібну структуру діалогу, тобто мають привести користувача з верхівки дерева до однієї з його гілок по свідомо заготованому сценарію, який був створений розробником. Користувач, як головний герой приймає рішення, але ніколи не може відхилитись від шляху. Зазвичай чат-боти такого вигляду уникають від відповідей у вільній формі та мають безліч кнопок як альтернативу[30].

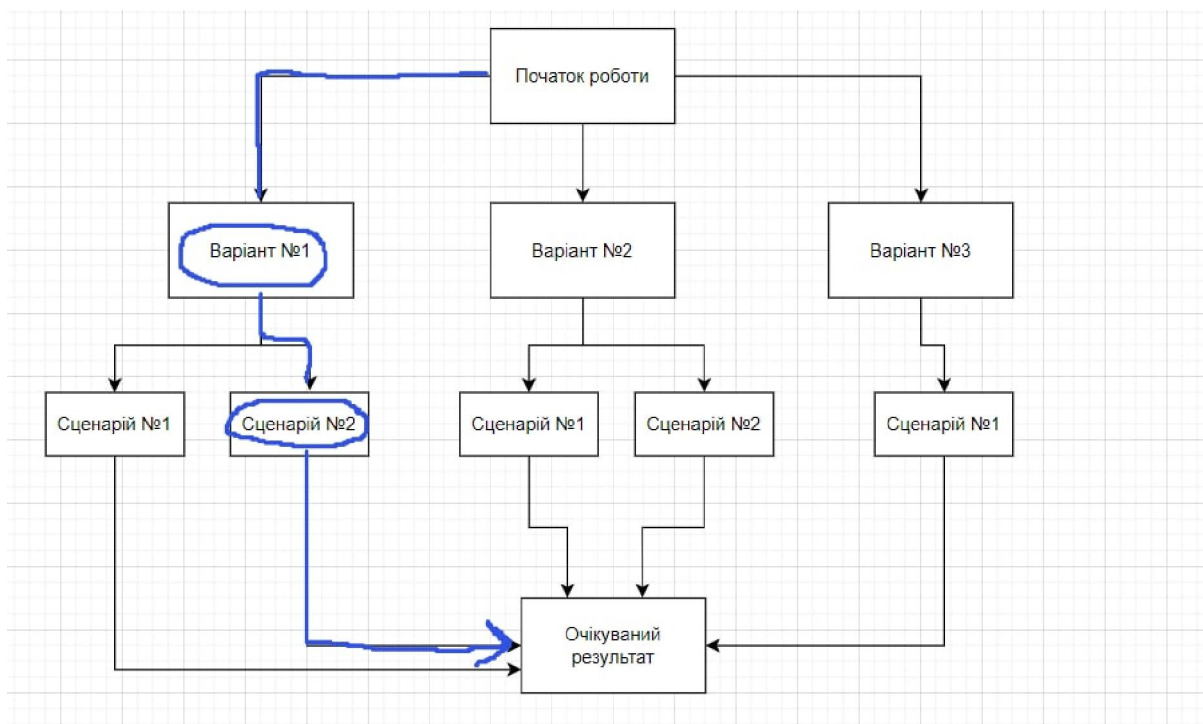


Рис.2.23 - Приклад способу заснованого на бізнес правилах

## 2. Заснований на NLP

Natural Language Processing (далі – NLP) – обробка природної мови – підрозділ інформатики та AI, присвячений тому, як комп'ютери аналізують природні (людські) мови.

NLP дозволяє застосовувати алгоритми машинного навчання для тексту та мовлення.

Наприклад, ми можемо використовувати NLP, щоб створювати системи на кшталт розпізнавання мови, узагальнення документів, машинного перекладу, виявлення спаму, розпізнавання іменованих сутностей, відповіді питання, автокомплита, предиктивного введення тексту тощо[30].

Сьогодні у багатьох з нас є смартфони з розпізнаванням мови – у них використовується NLP для того, щоб розуміти нашу мову. Також багато людей використовують ноутбуки із вбудованим у ОС розпізнаванням мови.

Нові, більш хитромудрі, чат-боти використовують глибоке навчання як для аналізу введення людської мови, а й у генерування відповідей. Аналіз та

створення відповіді досягається в результаті використання алгоритму глибокого навчання, який застосовується у декодуванні введення та генеруванні відповіді. NLP також переводить введення та виведення у текстовий формат, зрозумілий і комп'ютеру, і людині.

Якщо поглянути на простіших чат-ботів, будь-яка відповідь буде граматично бездоганною. Адже бот користується комплектом готових пропозицій у базі даних. І тому він не зможе обробити інформацію, якщо людина припустилася граматичних помилок або написала пропозицію, яка не співпадає із заданими шаблонами. Новіші і розумніші чат-боти «натреновані» розпізнавати природну мову і реагувати відповідно до ситуації. На жаль, здатність природно відповідати вимагає величезних витрат часу на навчання, і велику кількість даних, щоб вивчити досить різноманітні можливі запити[30].

Подальше тренування покаже, чи зможуть роботи справлятися з серйозними викликами, які стають перешкодою для простих чат-ботів.

Залежно від питання, розмови можуть бути короткими та довгими. Довгі розмови зазвичай мають більш глибоке значення та безліч питань, які чат-бот повинен «обміркувати», щоб скласти цілісну картину.

Нижче наведений перелік завдань, які штучна обробка мови має вирішувати. Чимало їх ми може бути пов'язані з розпізнаванням як тексту, і промови і навіть картинок:

- реферування (створювати реферат чи резюме з великого тексту )
- відкриті та закриті запитання (здатність на них відповідати)
- зіставлення (бот повинен зіставляти об'єкти зі словами та розуміти коли декілька слів відносяться до одного об'єкту)
- двозначність
- морфологія (у кожній мові особлива морфологія, бот повинен вміти ділити слова на морфеми)

-семантика (гарантує боту здатність розуміти людську мову, аналізувати запити та генерувати відповіді для них)

-структура тексту

-тональність (чат-бот повинен розуміти відношення людини до того чи іншого об'єкту через його емоції)

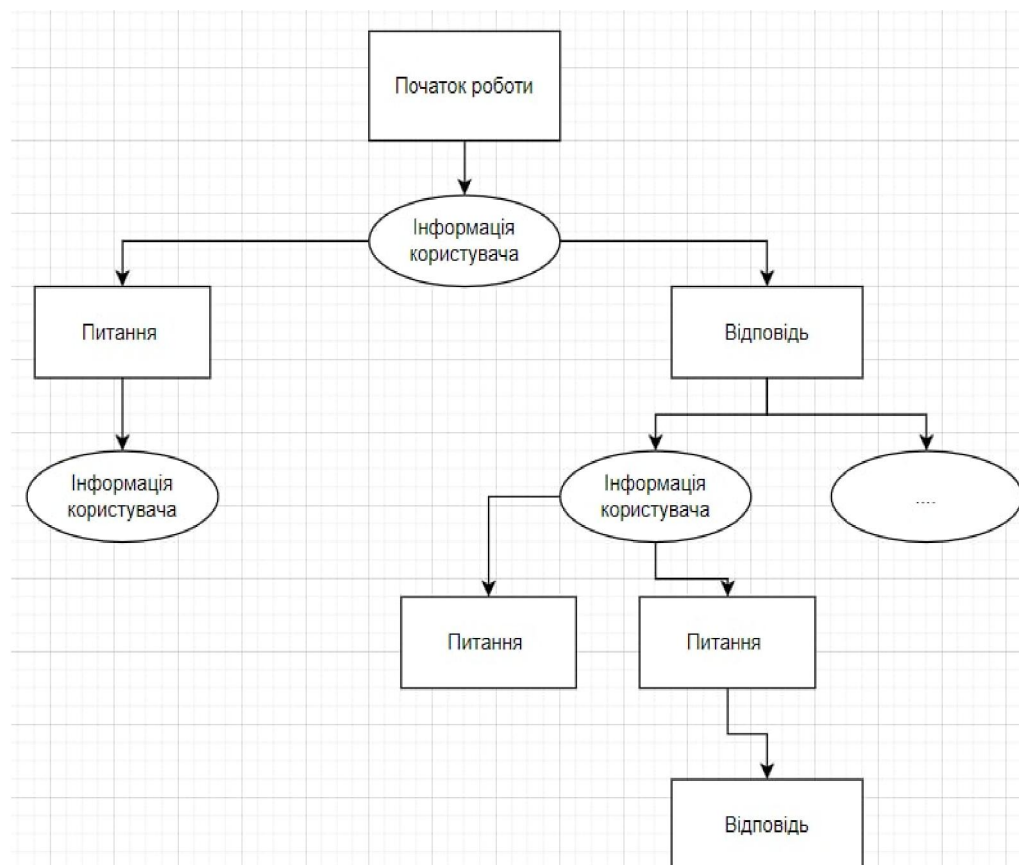


Рис.2 - Приклад чат-боту, заснованого на NLP

3. Комбінований спосіб - поєднує в собі два вище описаних способи, має найбільш обширний функціонал через те, що людина може як сама задавати дані, так і вибрати необхідну кнопку.

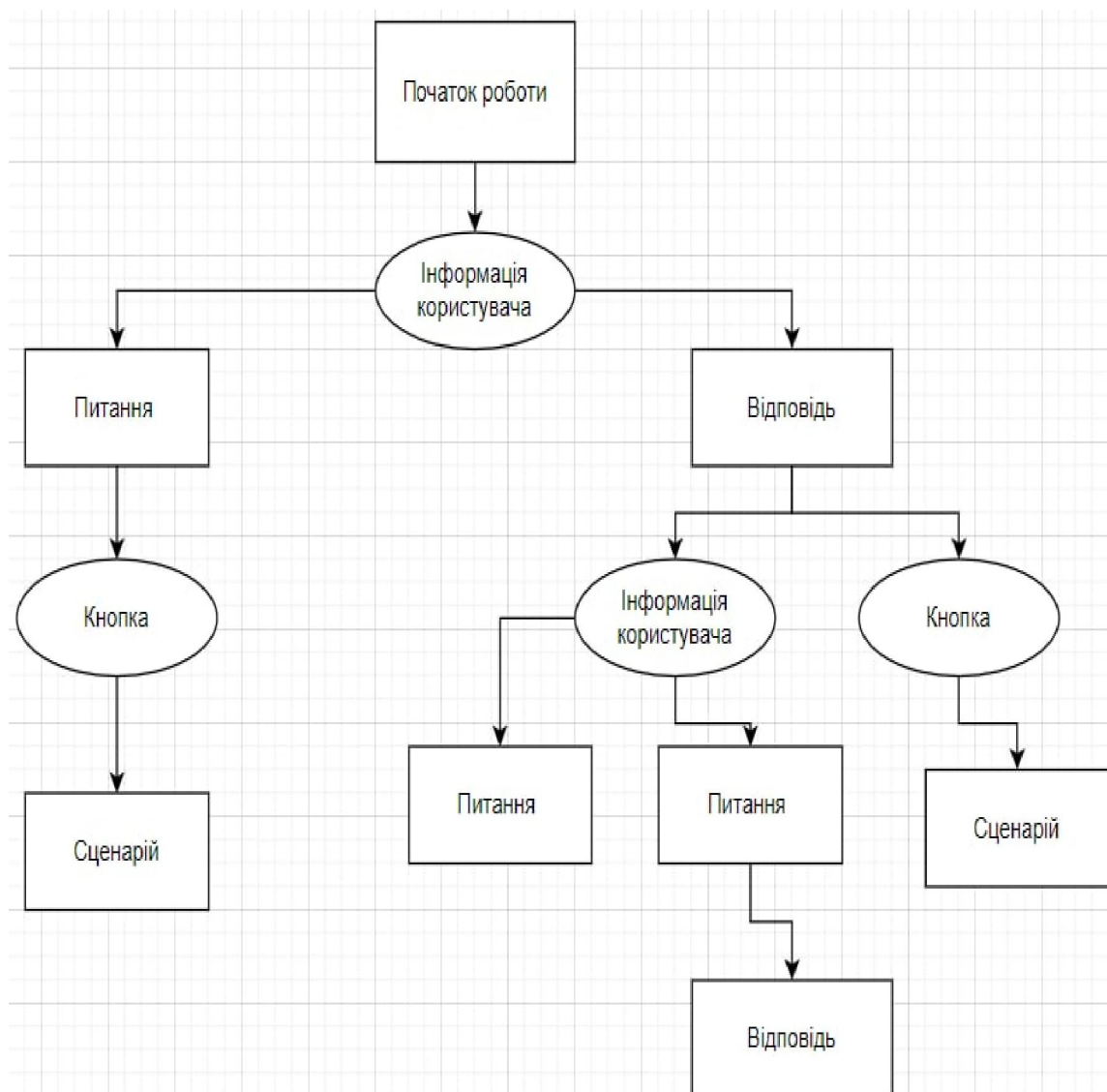


Рис.3 - Приклад комбінованого чат-боту

Підводячи підсумок, можна сказати що найбільш оптимальним способом є метод, заснований на бізнес-правилах. Він здатен реалізувати більшість задач, не потребує обширного багажу знань та може створюватись за лічені дні. Але перевагами двох інших методів є гнучкість, здатність вирішувати складні завдання та інтерактивність. Але при використанні цих способів треба витратити значну кількість ресурсів.

### 3 МАТЕМАТИЧНА ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Є людина, яка хоче емігрувати. Вона або має певні знання з цього приводу, або ні. Допустимо, що вона вирішила отримати знання за допомогою чат-бота консультанта. Поки що примітивна задача виглядає так:

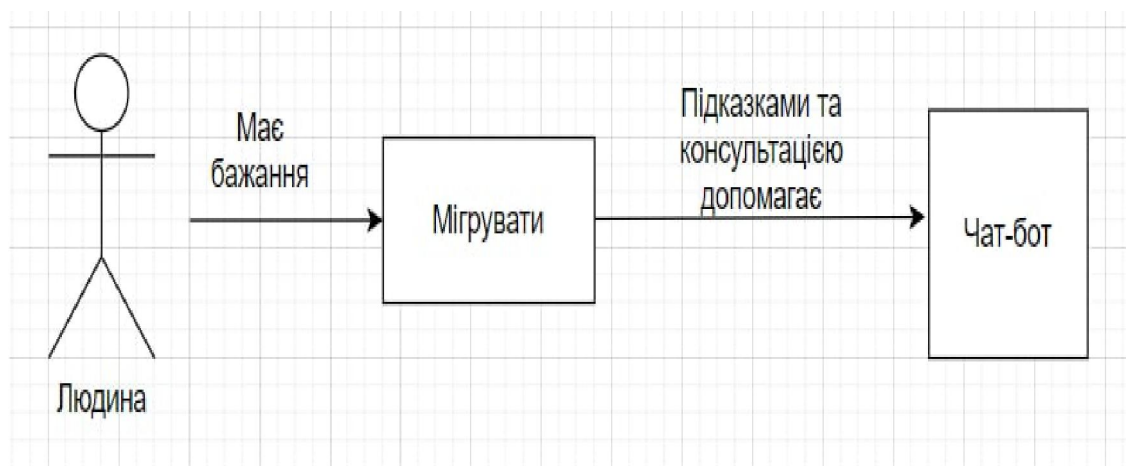


Рис.3.1 - Схематичне відображення математичної задачі

Чат-бот повинен звідкись брати необхідну інформацію для надання консультацій. Окрему невелику інформацію в пункти меню чи кнопки додає розробник. Також він може додати власноруч список волонтерів, список шкіл з вивчення мови, тощо. Великий обсяг інформації, або інформацію, що змінюється з часом краще за все оновлювати завдяки парсингу. Це може бути розклад літаків, автобусів, вартість квитків, вартість проживання, тощо.

Отже, за надання інформації відповідає 2 пункти: розробник, що власноруч додає інформацію, та парсер, котрий може оновлювати інформацію в заданий період чи по запиті користувача.



Рис.3.2 - Більш детальне відображення постановки задачі

Наступним кроком необхідно зрозуміти, що повинен містити в собі чат-бот, для того, щоб надавати необхідну консультацію користувачу. Як було вказано в першому звіті, міграції бувають внутрішні та зовнішні. Спочатку розберемо першу, а саме внутрішню міграцію.

При переїзді (вимушеному чи ні) людина в першу чергу повинна взяти з собою:

-документи, гроші, цінні папери, телефон та певну кількість речей на перший час.

Тобто важливо нагадати користувачу, чи все він взяв з собою, чи ні. В другу чергу вона повинна продумати логістичний маршрут та кінцеву точку розміщення, для цього їй потрібно:

- розклад автобусів
- розклад поїздів
- волонтери-перевізники (якщо переїзд вимушений та не вистачає грошей)
- вартість та наявність місць в готелі
- наявність місць в закладах для переселенців
- інформація про аренду квартири

-інформація про волонтерів, що можуть прийняти або допомогти знайти житло

В третю чергу вона повинна знати де:

- розташовується ЦНАП
- магазини
- аптеки
- автозаправки (якщо необхідно)
- школа/дитячий садок для дитини
- центри видачі гуманітарної допомоги
- лікарня чи інші мед заклади

Більшість цієї інформації варто додавати способом парсингу, та певну інформацію (наприклад волонтерів) додавати вручну.

Для зовнішньої міграції людина в першу чергу повинна знати та мати:

- певну валізу речей (документи, гроші, цінні папери, телефон та одяг на перший час)
- як виїхати за кордон
- які бувають візи, види на проживання

В другу чергу:

-можливість доїхати до назначеної точки та знайти там житло (розклад автобусів, розклад поїздів, волонтерів-перевізників, вартість та наявність місць в готелі, наявність місць в закладах для переселенців, інформація про аренду квартири, інформація про волонтерів, що можуть прийняти або допомогти знайти житло)

-заповнити та отримати всі необхідні документи, що дадуть змогу коротко- чи довгостроково перебувати за кордоном

В третю чергу:

-знати де знаходяться магазини, аптеки, лікарня, по-можливості знайти курси мови (якщо не вивчена) та екскурсію для більш детального орієнтування у місцевості.

В результаті цього з'являються дещо інші вхідні дані:

1. Розробник створює парсер
2. Розробник вносить інформацію до бази даних
3. База даних зберігає інформацію від розробника та статичну інформацію (незмінювану) від парсеру.
4. Чат-бот отримує запити від користувача та обмінюється необхідною інформацією з базою даних
5. Чат-бот отримує запити від користувача та починає задіювати парсер, у випадку якщо інформація відсутня в базі даних.



Рис.3.3 - Декомпонована схема

Отже, є такі вхідні дані: людина (користувач довідником), його ціль (мігрувати), довідкова інформація, яка повинна здобуватись двома способами (автоматично по запити, чи вручну розробником) та принцип, за яким чат-бот довідник повинен допомагати.

За вхідними даними необхідно розробити технологію яка буде максимально ефективно та точно відповідати на запити користувача.

Для цього необхідно зробити декілька речей:

- знайти довідники з необхідною інформацією
- продумати логіку чат-бота для зручної навігації
- розробити максимально можливу кількість сценаріїв по одному з обраних пунктів та детально проробити сценарії.

Для того щоб мати всю необхідну інформацію треба знайти:

- сайти з перевіреною інформацією (наприклад державні сайти)
- сайти, які часто оновлюють інформацію
- парсер, котрий буде відкидати непотрібне, та залишати лише важливе

Гарна логіка чат-боту допоможе користувачу швидко перейти від одного пункту меню до іншого. Нижче зображені два приклади опрацювання логіки чат-боту: поганий та добрий.

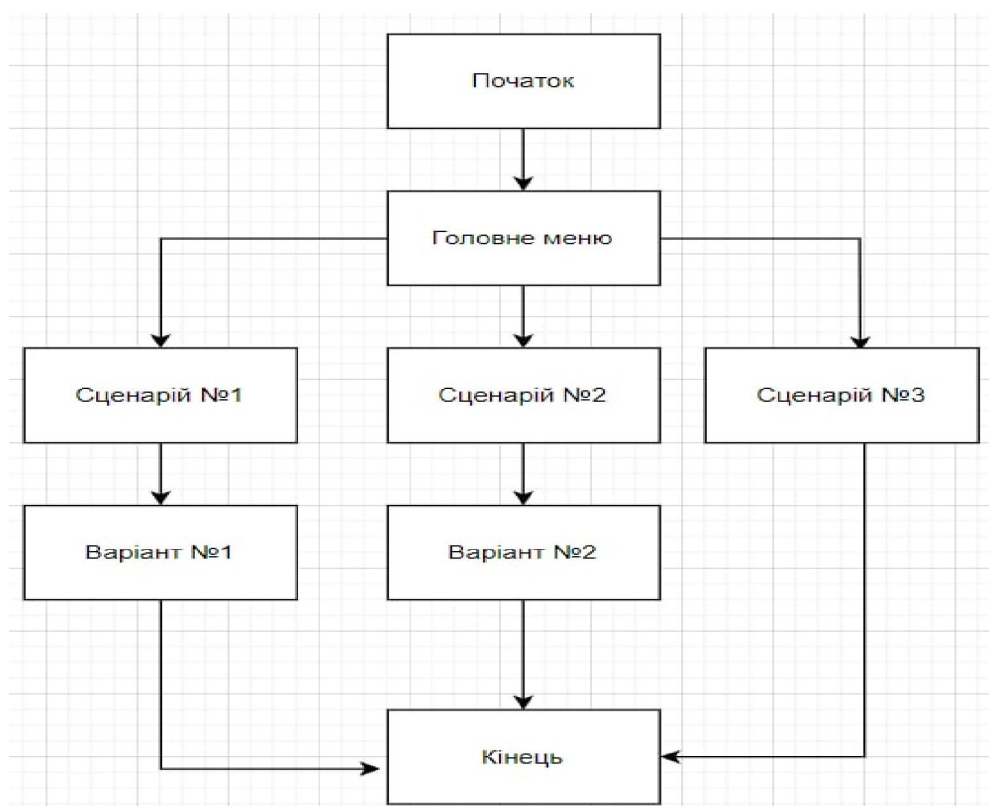


Рис. 3.4 - Поганий приклад опрацювання логіки

Поганий варіант логіки має початок, певні сценарії та варіанти по яким можна досягти цілі.

Гарний варіант логіки має все те ж саме, але й ще:

- варіативність варіантів відповідей
- можливість повернутись до попереднього пункту
- можливість переміщуватися між сценаріями
- можливість повернутись в початок чи зовсім завершити роботу.

Нижче зображений вже гарний варіант логіки:

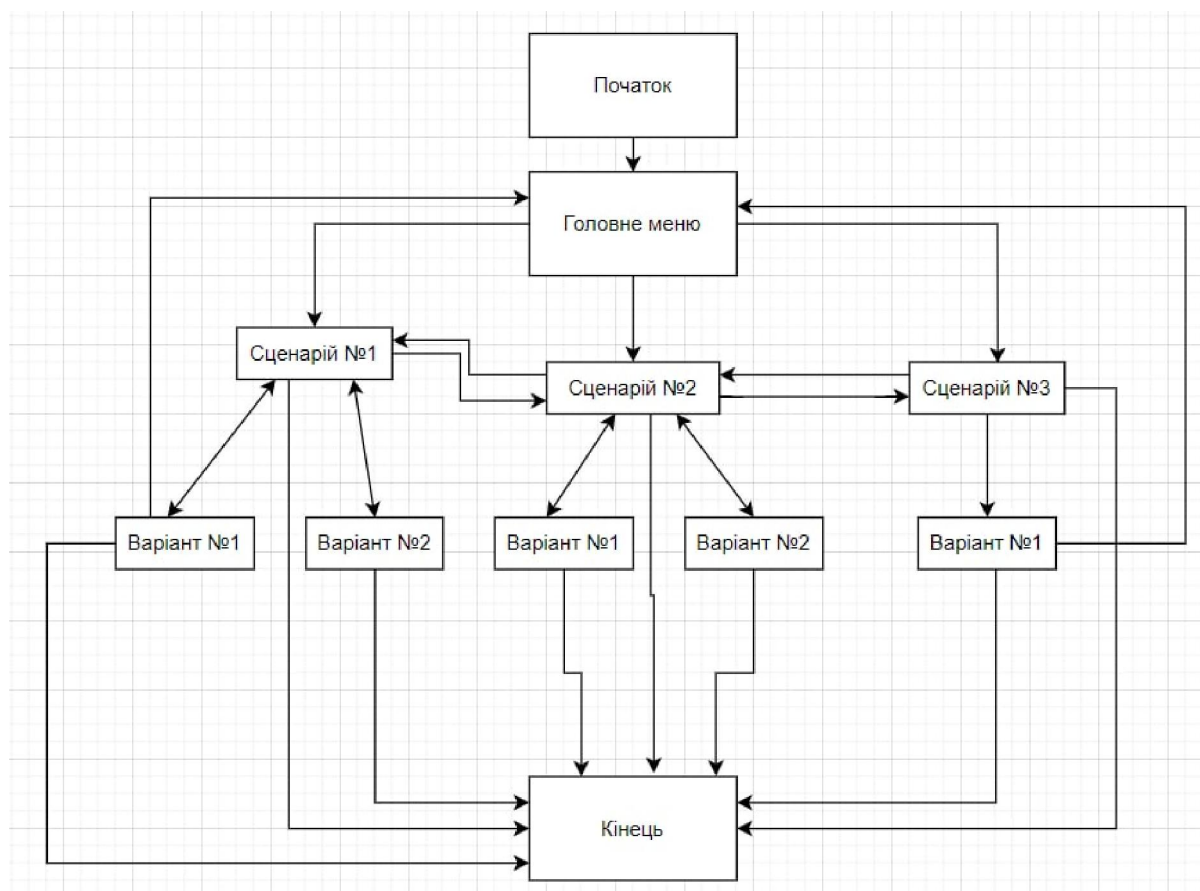


Рис. 3.5 - Гарний варіант логіки чат-бота

Щодо самих сценаріїв, вони повинні бути сформульовані точно, мати конкретну ціль та мати альтернативні варіанти вирішення. Наприклад:

“Людина хоче дізнатись як їй доїхати до певного місця”

Поганий сценарій має такий розвиток подій:

1. Людина вказує де вона зараз знаходиться
2. Програма-консультант їй пропонує розклад поїзду та розклад автобусів
3. Людина дізнається розклад та йде шукати де можна придбати квиток

Добрий сценарій має такий розвиток:

1. Людина намагається вказати де вона зараз знаходиться
  - 1.1 Система пропонує їй два варіанти: знайти адресу в переліку або відправити її геолокацію
2. Програма-консультант пропонує їй розклад транспорту, пункт з переліком волонтерів (при наявності) та розклад руху з більш крупного міста (зазвичай з них можна виїхати далі)
3. Людина дізнається необхідну інформацію
  - 3.1 Програма-консультант пропонує їй зв'язатись з волонтерами або виводить сайт де можна придбати квиток вже за введеним маршрутом та виводить альтернативи цін

Важливо до опрацювання сценаріїв:

1. Не варто питати у людини її особисті дані, такі як: номер телефону, ПІБ, дату народження, тощо, якщо у вас немає відповідного рівня захисту (потрапляння особистих даних користувачів в руки зловмисників)
2. Не варто відправляти людині якісь повідомлення, примітки або іншу інформацію без її дозволу, спочатку треба спитати в людини чи хоче вона її отримувати, чи ні, та можливість відписатись від повідомлень в будь-який момент.

Ці два пункти є прямим порушенням кримінального кодексу України: за зберігання незахищених особистих даних користувачів або потрапляння їх до 3х облич та за спам-атаку.

Головні категорії проблем при розробці чат-боту

1. Критичні

- Кнопка надання підтримки користувачу
- Привітання користувача (стартове повідомлення) + опис чат-боту ще до початку роботи з ним
- Не запитуйте ту інформацію яку видає вам платформа месенджера або ту яку користувач вже відправляв раніше
- Уникайте відправки прямих URL в повідомленнях (краще кнопками)

## 2. Важливі функції, які хочуть бачити користувачі

- Використовуйте функцію миттєвих статей при відправці довгих матеріалів (наприклад INSTANT VIEW в Telegram)
- Уникайте використання неякісної графіки або фотографій
- Перед тим як відправляти регулярні повідомлення (розсилку), запитайте про це користувача. Також після кожного повідомлення з розсилки залишайте кнопку “Відмовитися”.
- Переконайтеся що ваш чат-бот має свою індивідуальність, свою фішку.
- Дайте можливість користувачам залишати відгуки.

## 3. Особливості, за які полюбляють чат-бота.

- Полегшите життя вашим користувачам по максимуму, поставте себе на їх місце і подумайте чого вам не вистачає.
- Вітати користувача по імені (автоматична функція)
- Використовуйте кнопку Share Location при запиті місця розташування користувача
- Зручне і структуроване меню повинно бути на кожному етапі взаємодії з користувачем
- Відеофайли повинні бути завантажені в екосистему месенджера, а не посиланням на сторонні сервіси типу YouTube, Vimeo і тд.
- Уникайте помилок і граматичних помилок

## 4 ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ

### 4.1 Вибір мови програмування

Для створення чат-ботів використовується декілька мов: Python, JS, C# та інші. Але для вирішення даного питання я обрав мову програмування Python. Він простий в розумінні та легко засвоюється, але основна його перевага в тому, що він “користувацький” (багато чого для нього зробили самі користувачі) та має безліч бібліотек для розробки чат-ботів, а отже є з чого вибрати[28].

Нижче наведена таблиця порівняння двох найбільш популярних мов для створення чат-ботів:

Табл. 1 - Порівняння двох мов програмування

	Python	JavaScript
Легко вчити	Так	Ні
Багато бібліотек	Так	Ні
Спосіб обробки коду	Інтерпретація	Компіляція
Швидкість виконання	Низька	Висока
Конструкції	Невеликі	Великі
Структурні правила	Мало	Багато
Фреймворки	Багато	Менше

Отже, була обрана мова програмування Python, яка має достатньо інструментів для реалізації системи. Недоліком є низька швидкість роботи, але вона буде компенсована завдяки асинхронному програмуванню, який значно пришвидшить обробку інформації.

## 4.2 Вибір бібліотек

Чат-бот буде створюватись у месенджері Telegram. Він має власне Telegram Bot API, котрий дозволяє створювати ботів.

Для створення чат-боту існує багато бібліотек, наведу найбільш популярні з них: Aiogram, TeleBot, pyTelegramBot[26].

Всі вони мають схожий функціонал, працюють напряму з Telegram API. Бібліотека Aiogram має реалізацію більш складних функцій, вона асинхронна (тобто процеси можуть виконуватись паралельно, а не послідовно, що підвищує швидкість роботи чат-боту). Бібліотека Asyncio дасть можливість асинхронно реалізувати вже самі функції, що ще більше прискорить роботу чат-боту[26].

## 4.3 Опис основних компонентів

Можна виділити основні компоненти створюваної системи:

- чат-бот
- парсер
- сховище даних
- адмін-панель

Кожний компонент виконує окреме завдання.

Чат-бот - виконує основний функціонал, заданий користувачем.

Парсер - програма, котра дозволяє збирати та систематизувати інформацію, яка розміщена на різних сайтах. Він потрібен для того, щоб автоматизувати оновлення деяких даних (наприклад розклад руху поїздів).

Сховище даних - буде містити всю інформацію, яка поступає до чат-боту та зберігати її.

Адмін-панель - інструмент, котрий дозволяє змінювати вміст чат-боту, інформацію, деяку логіку та комунікувати з користувачами.

#### 4.4 Огляд Telegram Bot Api

Telegram Bot API представляє собою HTTP-інтерфейс, який дозволяє комунікувати з серверами Telegram.

При створенні бота йому присуджується унікальний Id - токен. По токenu можна відправляти запити на бота та отримувати його відповідь. Токен боту варто зберігати у секреті[13].

Запит повинен здійснюватись через захищений HTTPS в наступному вигляді:

`https://api.telegram.org/bot<token>/<назва методу>`

Відповідь прийде у вигляді JSON-об'єкта, в якому завжди буде булеве поле `ok` і опціональне рядкове поле `description`, що містить опис людини результатом. Якщо поле `ok` істинно, запит пройшов успішно і результат його виконання можна побачити в полі `result`. У разі помилки поле `ok` дорівнює `false`, а причини помилки будуть описані в полі `description`. Крім того, у відповіді буде ціле поле `error_code`[13].

#### 4.5 Реєстрація токenu

Спершу, ніж прописувати функціонал, треба отримати власний токен для свого бота. Зробити це можна, відкривши телеграм та написати @BotFather команду /newbot[13].

Після цього варто ввести назву своєму боту (має бути унікальною) та юзернейм (унікальний id, за допомогою якого можна шукати бота в месенджері, теж має бути унікальним).

Після виконання цих дій буде згенерований токен, який і є певним ключем для управління ботом (рис. 4.1)

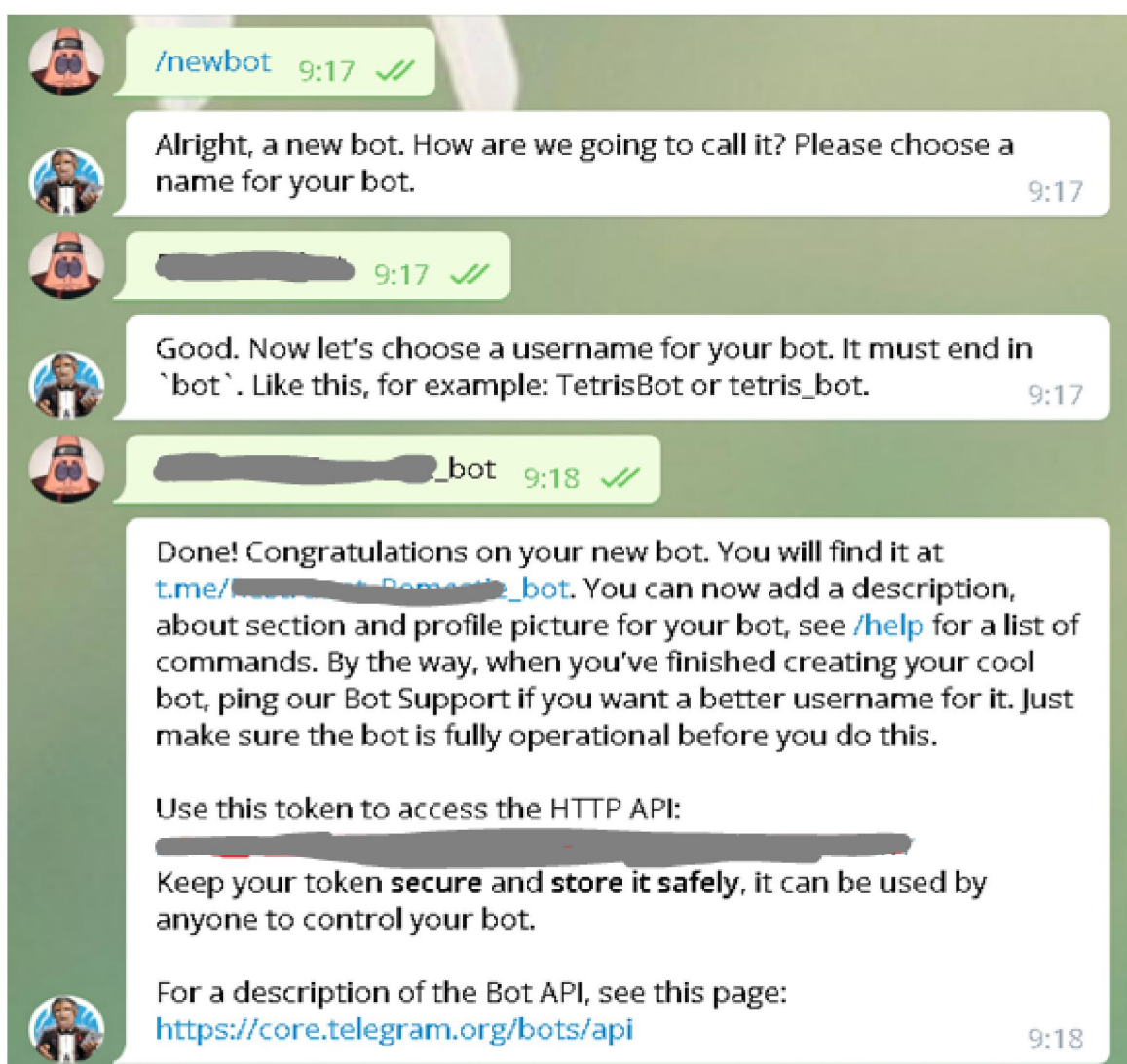


Рис. 4.1 - Генерація токена для боту

#### 4.6 Початок розробки

Для того щоб почати робити бота, треба відкрити PyCharm, створити новий проект та додати до проекту описані вище бібліотеки (aiogram, asyncio). Встановлення виконується в термінал вводом команд:

```
pip install aiogram
pip install asyncio
```

Встановлені пакети відображені на рисунку нижче:

```
Requirement already satisfied: aiogram in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (2.15)
Requirement already satisfied: aiohttp<4.0.0,>=3.7.2 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiogram) (3.7.4.post0)
Requirement already satisfied: certifi>=2020.6.20 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiogram) (2021.10.8)
Requirement already satisfied: Babel>=2.8.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiogram) (2.9.1)
Requirement already satisfied: yarl<2.0,>=1.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (1.7.2)
Requirement already satisfied: typing-extensions>=3.6.5 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (3.10.0.2)
Requirement already satisfied: chardet<5.0,>=2.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (4.0.0)
Requirement already satisfied: attrs>=17.3.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (21.2.0)
Requirement already satisfied: async-timeout<4.0,>=3.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (3.0.1)
Requirement already satisfied: multidict<7.0,>=4.5 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (5.2.0)
Requirement already satisfied: pytz>=2015.7 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from Babel>=2.8.0->aiogram) (2021.3)
Requirement already satisfied: idna>=2.0 in c:\users\одимн\appdata\local\programs\python\python310\lib\site-packages (from yarl<2.0,>=1.0->aiohttp<4.0.0,>=3.7.2->aiogram) (3.3)
```

Рис. 4.2 - Встановлення бібліотек

Це дві основні бібліотеки, на яких буде базуватись робота бота. Після цього варто створити файл config.py, куди будуть зберігатись дві речі: токен та айді адміністратора. Ці дві речі варто зберігати конфіденційними.

```
token = "5014918283:AaAaAaAaaaaaa_kkkkkk4"
admin_id = 111222333
```

В головний файл боту варто імпортувати завантаженні бібліотеки та файли конфігурації та парсеру.

```
import asyncio
import datetime
import json
```

```

from aiogram import Bot, Dispatcher, executor, types
from aiogram.utils.markdown import hbold, hunderline, hcode,
hlink
from aiogram.dispatcher.filters import Text
from config import token, admin_id
from main import check_updates

```

Наступним кроком варто зробити дві речі: передати боту конфігурацію та дати обробнику зрозуміти що це бот:

```

bot = Bot(token=token, parse_mode=types.ParseMode.HTML)
dp = Dispatcher(bot)

```

Та ще наступним кроком запусити бота постійно оновлюватися, викликавши функцію обробника в головній функції. Функція loop() запускає цикл, котрий забезпечує постійну роботу чат-бота, інакше вхідні повідомлення потрібно було б перевіряти та надсилати боту самотійно.

```

if __name__ == '__main__':
    loop = asyncio.get_event_loop()
    loop.create_task(travel_bot())
    executor.start_polling(dp)

```

**Обробка будь-яких повідомлень користувача відбувається так:**

```

@dp.message_handler(commands="start")
async def start(message: types.Message):
    start_buttons = ["Я хочу залишитись в Україні ", "Я хочу виїхати за кордон"]
    keyboard =types.ReplyKeyboardMarkup(resize_keyboard=True)
    keyboard.add(*start_buttons)

```

```
await message.answer("Добрий день, я знаю що ви бажаєте подорожувати", reply_markup=keyboard)
```

Де, функція диспатчера приймає на вхід певну команду (в нашому випадку це команда /start) та на цю команду видає повідомлення з методу `message.answer` ("Добрий день, я знаю що ви бажаєте подорожувати") та клавіатуру вибору, яка має дві клавіші ("Я хочу залишитись в Україні ", "Я хочу виїхати за кордон"). По такому принципу обробляються й інші повідомлення користувача, але може змінюватись меню або сценарій, по якому буде йти програма.

Наступним кроком варто розглянути функцію отримання графіку руху. За запитом користувача парсер заходить на сайт, шукає там необхідну інформацію, виймає певну та зберігає в файл `timetable.json`

```
def get_routes():
    headers = {
        "user-agent": "Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64)
AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/90.0.4430.212
Safari/537.36"
    }

    url = "https://www.rozklad_ruhu.ua"
    r = requests.get(url=url, headers=headers)

    soup = BeautifulSoup(r.text, "lxml")
    routes_cards = soup.find_all("a", class_="route-card")

    timetable = {}
    for route in route_cards:
        route_name = route.find("h2", class_="route-
title").text.strip()
        route_date = route.find("p").text.strip()
        route_url = f'www.rozklad_ruhu.ua{route.get("href")}'
```

```

        route_date_time = route.find("time").get("datetime")
        date_from_iso = datetime.fromisoformat(route_date_time)
        route_time = datetime.strptime(date_from_iso, "%Y-%m-%d %H:%M:%S")

        route_date_timestamp = time.mktime(datetime.strptime(date_time, "%Y-%m-%d %H:%M:%S").timetuple())

        route_id = route_url.split("/")[-1]
        route_id = route_id[:-4]

        timetable[route_id] = {
            "route_date_timestamp": route_date_timestamp,
            "route_name": route_title,
            "route_url": route_url,
            "route_desc": route_desc
        }

        with open("timetable.json", "w") as file:
            json.dump(timetable, file, indent=4, ensure_ascii=False)

```

Ще одну функцію, котру варто розглянути, це збережений розклад руху. Розклад руху зберігається в файлі timetable.json(який був отриманий з інтернету, та містить такі поля як: айді користувача, дата запиту, маршрути).

Файл timetable.json:

```

{
  "user_id": 111222333,
  "request_date": 19.11.2022,
  "routes": [

```

```

{
    "route_name": "Харків-Одеса",
    "route_date": 21.11.2022,
    "route_time": 16.30,
    "route_url": www.timetable.com.ua,
}
],
{
    "route_name": "Харків-Одеса",
    "route_date": 22.11.2022,
    "route_time": 22.30,
    "route_url": www.timetable.com.ua,
}
],
{
    "route_name": "Харків-Одеса",
    "route_date": 28.11.2022,
    "route_time": 16.30,
    "route_url": www.timetable.com.ua,
}
]
}

```

Цим файлом користується наведений нижче код та виводить користувачу збережений розклад руху:

```

@dp.message_handler(Text(equals="Переглянути збережений
розклад руху"))
async def get_all_routes(message: types.Message):
    with open("timetable.json") as file:
        timetable = json.load(file)
    for k, v in sorted(timetable.items()):
        timetable = f"{hbold((v['route_name']))}\n" \

```

```
f"{hlink(v['route_url'], v['route_date'],  
v['route_time'])}"  
await message.answer("Ось ваш збережений розклад руху")
```

Таким чином була прописана певна логіка чат-боту, що дозволяє отримувати графік руху, зберігати його та переглядати. Якщо відправити боту повідомлення, яке він не розуміє, то він видасть помилку. Для покращення логіки можна написати словник схожих слів чи фраз. Це значно підвищить ефективність роботи бота, але для комфортного користування краще спілкуватись за допомогою клавіатури.

## 5 РЕЗУЛЬТАТИ, ОТРИМАНІ В ХОДІ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 5.1 Зростання ролі чат-ботів в умовах соціальної кризи

Соціальна криза в Україні почалась ще з 2014 року, з виникненням військового конфлікту на Донбасі та в Криму. Потім вона стала ще більшою проблемою з розповсюдженням пандемії. Люди повинні були дистанційовуватись, переходити та пристосовуватись до життя в умовах локдауну. Соціальна сфера та сфера бізнесу розпочали адаптуватись у мережі інтернету. Вибухом соціальної кризи в країні стала війна, розпочата 24 лютого. Через це третина людей вимушено покинула домівки, тому збільшилась необхідність вирішувати проблеми переселенців. До цього швидко почали адаптуватись різні сервіси, які збільшили об'єм онлайн-послуг, або вперше в своїй історії почали їх надавати. Різні служби та підприємства почали створювати мобільні додатки або чат-ботів, тому що кожна людина або сім'я має телефон та встановлений месенджер, де вона вже може отримати певну кількість послуг. Прикладами можна навести чат-бот волонтерської служби, служби зайнятості та інші благодійні та державні проекти, які підтримують та допомагають людям, котрі потрапили в складну ситуацію.

Основними проблемами людей під час міграцій є недостатня поінформованість. В ході виконання роботи був реалізований чат-бот, який відіграє роль віртуального консультанта, який супроводжує тебе в будь-який момент під час подорожі. Коли людина переїздить в інше місце за будь-яких причин, вона питає маршрут, розклад, як знайти те чи інше. Тому роль у наданні відповідей здатен відіграти чат-бот.

### 5.2 Огляд процесів створення та використання чат-ботів

Завданням цієї частини роботи було ознайомити читача з історією розвитку чат-ботів, показати їх роль в соціальній сфері життя людини та на наглядному прикладі допомогти вирішити одну з критичних проблем сьогодення. Приспустити занавіс того, що це дуже складний механізм та показати читачу що сьогодні він має достатньо інструментів для реалізації віртуальних помічників, які можуть стати в нагоді як в особистому житті так і в сфері бізнесу, або вирішувати певні інші проблеми.

5.3 Рекомендації та поради для тих, хто хоче створити власного помічника в соціальній сфері:

- якщо ви маєте власний логотип, унікальну назву чи аббревіатуру, то відобразіть це в своєму боті
- дайте йому унікальну назву, яка відповідає сфері вашої діяльності, це спростить пошук вашого чат-боту поміж інших, не використовуйте загальних назв
- реалізуйте альтернативу вибору, адже кожна людина по-різному формулює думки та по-різному задає питання (“Де я можу знайти найближчий ЦНАП?” або “Як пройти до центру надання адмін. послуг?” - різні питання, які мають однаковий сенс)
- розповсюджуйте виключно на своєму сайті або закладі (так в людей буде більше довіри та таким чином вони зможуть відокремити оригінальний чат-бот від підставних)
- проаналізуйте свою цільову аудиторію та спитайте в них, чи потрібен їм такий інструмент
- зробіть зручний QR-код з посиланням на ваш чат-бот для швидкого доступу.

## ВИСНОВКИ

В наш час чат-боти від “терміну” перейшли до “інструменту”, який здатний вирішувати конкретні завдання. Так, зазвичай це все ще невеличкий застосунок в месенджері, але його функціонал вже вражає: чат-бот здатен виконувати задачі по синтезу голосу, генерувати зображення на задану тему, приймати та обробляти замовлення, збирати статистику, реєструє користувачів на різні івенти, допомагає проводити вікторини, навчає користувачів та багато багато іншого. Особливо гарно він вирішує завдання бізнесу - замінює операторів-консультантів та працює в режимі реального часу без перерв на сон, відпочинок чи обід.

В ході виконання магістерської роботи був виконаний огляд соціальної сфери, як вона починає тісно пов'язуватись з новітніми технологіями, як їй в цьому допомагають чат-боти. Був проведений короткий екскурс історією розвитку, проаналізована тенденція популярності та розквіту, наданий авторський прогноз на їх майбутнє.

Були оглянуті переваги та недоліки чат-ботів, визначено коли їх варто використовувати, коли варто дати роботу людині. Також увага була приділена огляду моделей, способів розробки та методів, де і при яких умовах їх варто реалізувати.

Останній пункт був присвячений невеликій програмній реалізації. Були оглянуті основні інструменти та компоненти, які використовувались при розробці, приведений невеликий лістинг коду з описом виконуваного завдання.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Як чат-боти змінили ІТ-індустрію. URL: [bit.ly/3GdYNAI](https://bit.ly/3GdYNAI)
2. Як створити свого чат-бота. URL: [https://habr.com/ru/company/just\\_ai/blog/656801/](https://habr.com/ru/company/just_ai/blog/656801/)
3. Чат-боти в маркетингу та бізнесі. URL: <https://www.epochta.ru/blog/articles/chat-bots/>
4. Переваги та недоліки користування чат-ботами. URL: <https://продвижение.kz/pljusy-i-minusy-ispolzovanija-chat-botov-v-biznese/>
5. Запит чат-бот в Google trends. URL: <https://trends.google.com/trends/explore?date=all&q=чат-бот>
6. Кількість користувачів у соц-мережах. URL: <https://www.sostav.ru/publication/we-are-social-i-hootsuite-52472.html>
7. Що таке чат-бот та як його створити. URL: <https://serpstat.com/ru/blog/kak-sozdat-chat-bota/>
8. Приклад чат-боту з фейсбуку. URL: [https://gdetraffic.com/img/news\\_3304/tp/1080x0\\_\\_pasted\\_image\\_0\\_\(87\).png](https://gdetraffic.com/img/news_3304/tp/1080x0__pasted_image_0_(87).png)
9. Чому чат-боти стали популярні. URL: <https://valmaxdigital.com.ua/blog/why-chat-bots-became-popular-and-how-to-use-them-for-your-business>
10. Все, про що повинен знати розробник чат-ботів. URL: <https://habr.com/ru/post/543676/>
11. Основні задачі чат-ботів. URL: <https://helpcrunch.com/blog/ru/chto-takoe-chat-bot/>
12. На чому робити чат-боти новачку та профі. URL: <https://vc.ru/services/440634-shablony-konstruktory-dialogovye-platformy-i-open-source-freymvorki-na-chem-delat-bota-novichku-i-profi>
13. Документація Telegram Bot Api. URL: <https://tlgrm.ru/docs/bots/api#authorizing-your-bot>
14. Обробка звичайної мови та машинне навчання. URL: <https://singularika.com/ru/chatbots/обработка-естественного-языка-и-маши/>
15. Архітектура чат-ботів. URL: <https://digitrain.ru/articles/512418/>
16. Державний стандарт України. ДСТУ 3008-2016. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 36 с.

17. А.М. Turing. Computing Machinery and Intelligence [Електронний ресурс]/ Mind. – 1959. Vol. 59, N. 236. – P. 433-460. URL: [www.jstor.org/stable/2251299](http://www.jstor.org/stable/2251299)
18. A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.alicebot.org>
19. Офіційний сайт Telegtam [Електронний ресурс]/ API – Режим доступу: <https://core.telegram.org/api>
20. How to make a responsive telegram bot [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.sohamkamani.com/blog/2016/09/21/making-atelegram-bot/>
21. Міграційна політика під впливом розбудови інформаційної інфраструктури. URL: [http://www.investplan.com.ua/pdf/1\\_2019/13.pdf](http://www.investplan.com.ua/pdf/1_2019/13.pdf)
22. Технологічна міграція. URL: <https://bakertilly.ua/технологічна-міграція-навіщо-бізнес/>
23. Склад та призначення соціальної сфери. URL: [https://osvita.ua/vnz/reports/gov\\_reg/17900/](https://osvita.ua/vnz/reports/gov_reg/17900/)
24. Соціальна сфера, загальний огляд. URL: <https://sd4ua.org/golovni-temi-stalogo-rozvitku/sotsialna-sfera/>
25. Соціальна сфера. URL: <http://zno.academia.in.ua/mod/book/view.php?id=3352>
26. Документація Aiogram. URL: <https://docs.aiogram.dev/en/latest/>
27. Asyncio для розробника. URL: <https://habr.com/ru/post/337420/>
28. Лутц М. Вивчаємо Python, 4-е видання. – 1280 с.
29. Технологии создания и применения чат ботов. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/tehnologii-sozdaniya-i-primeneniya-chatbotov>
30. Обробка природної мови. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Обробка\\_природної\\_мови](https://uk.wikipedia.org/wiki/Обробка_природної_мови)
31. Как создать чат-бота с нуля на Python: подробная инструкция URL:<https://www.dcstyling.ru/robots/kaksozdat-chat-bota-s-nulia-na-python-podrobnaia-instruktsiia/>
32. Левикін В.М., Кудрявцева М.С. Візуальні мови та середовища розробки застосувань: Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2011. – 168 с.