

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут інформатики та радіoeлектроніки,
Факультет комп'ютерних наук і технологій
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра програмних засобів
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломної роботи

магістр

(ступінь вищої освіти)

на тему ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ
БОТА-КОНСУЛЬТАНТА ДЛЯ СФЕРИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
RESEARCH AND SOFTWARE IMPLEMENTATION OF A
BOT-CONSULTANT FOR HEALTHCARE

Виконала: студентка 2 курсу, групи КНТ-219м
Спеціальності 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Системи штучного інтелекту

Собержанська С.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник Пархоменко А.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Морщавка С.В.
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)

Інститут, факультет ІРЕ, ФКНТ
Кафедра програмних засобів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 122 Комп'ютерні науки
(код і найменування)
Освітня програма (спеціалізація) Системи штучного інтелекту
(назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ПЗ, д.т.н, проф.
С.О. Субботін
« » 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТКИ

Собержанської Світлани Юріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Дослідження та програмна реалізація бота-консультанта для сфери охорони здоров'я. Research and Software Implementation of a Bot-Consultant for Healthcare

керівник проєкту (роботи) Пархоменко Анжеліка Володимирівна, к.т.н., доцент,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «3» листопада 2020 року № 301

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 15 грудня 2020 року

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) рекомендована література, технічне завдання

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналіз та дослідження особливостей ринку чат-ботів. 2. Вибір технологій і середовища розробки. 3. Розробка Telegram-бота. 4. Економіко-організаційна частина. 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Слайди презентації

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1-3 Основна частина	Пархоменко А.В., доцент		
4 Організаціо-економічна частина	Пожуєва Т.О., професор		
5 Охорона праці та цивільна безпека	Коробко О.В., ст. викладач		
Нормоконтролер	Камінська Ж.К., асистент		

7. Дата видачі завдання “ 4 ” вересня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Постановка завдання роботи.	1 тиждень	Завдання, ТЗ
2	Аналіз предметної області.	2–3 тижні	Розділ 1
3	Розробка та удосконалення методів, моделей й алгоритмів вирішення задачі.	4–5 тижні	Розділ 2
4	Розробка архітектури програми.	6 тиждень	Розділ 3
5	Розробка програми.	7–8 тижні	Розділ 4
6	Тестування та експериментальне дослідження програмного забезпечення.	9 тиждень	Розділ 5
7	Розробка організаційно-економічної частини	10 тиждень	Розділ 6
8	Розробка заходів з охорони праці та цивільної безпеки.	11 тиждень	Розділ 7
9	Оформлення пояснювальної записки та документів до неї.	12-13 тиждень	Додатки
10	Нормоконтроль та рецензування.	14–15 тижні	
11	Захист роботи.	16 тиждень	

Студентка

(підпис) Собержанська С.Ю.
(прізвище та ініціали)

Керівник проєкту (роботи)

(підпис) Пархоменко А.В.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної кваліфікаційної роботи магістра:
113 с., 22 рис., 14 табл., 3 дод., 52 джерел.

ЧАТ-БОТ, БОТ-КОНСУЛЬТАНТ, МЕСЕНДЖЕР, TELEGRAM,
TELEGRAM-BOT, ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, COVID-19.

Об'єкт дослідження — розробка інформаційних сервісів для сфери охорони здоров'я.

Предмет дослідження — методи та засоби розробки бота-консультанта.

Мета дипломної роботи — розробка інформаційного чат-бота в месенджері Telegram, який є надійним джерелом довідкової інформації для користувачів та призначений для підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 з метою зниження навантаження на співробітників медичних установ.

Задачі дипломної роботи:

- дослідити особливості чат-бот технологій;
- проаналізувати можливості застосування ботів-консультантів для сфери охорони здоров'я;
- проаналізувати популярні месенджери, їх переваги та недоліки;
- розробити методику вибору технологій для розробки чат-боту;
- розробити бота-консультанта для інформаційної обізнаності населення в сфері охорони здоров'я.

Матеріали та технічні засоби: прийоми об'єктно-орієнтованого проєктування, об'єктно-орієнтована мова програмування PHP, система керування реляційними базами даних MySQL, середовище розробки JetBrains PhpStorm, персональний комп'ютер під управлінням ОС Microsoft Windows 7.

ABSTRACT

Explanatory note to the diploma qualifying work of the master: 113 pages, 14 tables, 22 figures, 3 appendixes, 52 sources.

CHAT-BOT, BOT-CONSULTANT, MESSENGER, TELEGRAM, TELEGRAM-BOT, SOFTWARE, COVID-19.

Object of research - development of information services for health care.

The subject of the research are methods and tools for a bot-consultant development.

The purpose of the thesis is to develop an information chatbot in the Telegram messenger, which is a reliable source of reference information for users and is designed to raise public awareness of COVID-19 in order to reduce the burden on medical staff.

Thesis tasks:

- to explore the features of chat-bot technologies;
- to analyze the possibilities of using bots-consultants for the field of health care;
- to analyze popular messengers, their advantages and disadvantages;
- to develop a method of choosing technologies for the development of a chatbot;
- to develop a bot-consultant for information awareness of the population in the field of health care.

Materials and technical means: techniques of object-oriented design, object-oriented programming language PHP, relational database management system MySQL, development environment JetBrains PhpStorm, personal computer running Microsoft Windows 7.

ЗМІСТ

Перелік скорочень та умовних познач.....	8
Вступ.....	9
1 Аналіз та дослідження особливостей ринку чат-ботів.....	11
1.1 Визначення і поняття чат-бота. Коротка історія появи та поширення..	11
1.2 Типи чат-ботів. Функціонал чат-бота як інструменту комунікації	16
1.3 Огляд месенджерів.....	19
1.4 Аналіз існуючих середовищ для розробки ботів	28
1.5 Висновки за розділом 1	32
2 Проєктування вебзастосунку	33
2.1 Вибір мови програмування	33
2.2 Вибір сховища даних	35
2.3 Архітектура застосунка	36
2.4 Висновки за розділом 2	38
3 Розробка Telegram-бота.....	40
3.1 Реєстрація бота в Телеграм	40
3.2 Структура та реалізація бота.....	44
3.3 Інтерфейс для взаємодії з розробленим застосунком	51
3.4 Висновки за розділом 3	53
4 Економіко-організаційна частина.....	54
4.1 Розрахунок основної заробітної плати.....	54
4.2 Розрахунок основної заробітної плати.....	58
4.3 Розрахунок додаткової заробітної плати	59
4.4 Єдиний соціальний внесок.....	59
4.5 Визначення витрат	60
5 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	62
5.1 Аналіз потенційних небезпек.....	62
5.2 Заходи із забезпечення безпеки	63
5.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці.....	70

5.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях	73
Висновки	79
Перелік джерел посилання	80
Додаток А Технічне завдання	85
Додаток Б Текст програми	89
Додаток В Слайди презентації.....	105

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАК

API	– Application Programming Interface;
IDE	– Integrated Development Environment
БД	– база даних;
МП	– мова програмування;
ООП	– об'єктно-орієнтоване програмування;
ОС	– операційна система;
ПЗ	– програмне забезпечення;
ПК	– персональний комп'ютер.

ВСТУП

На сьогоднішній день чат-боти як сучасні інструменти комунікацій стали широко використовуватися в багатьох сферах життєдіяльності людини з метою встановлення контакту з користувачами мережі Інтернет. Найбільшу популярність чат-боти отримали, коли почалося їх використання в месенджерах і соціальних мережах (наприклад, в Telegram, Viber, Facebook). Чат-боти, комп'ютерні програми або розумні алгоритми, що ведуть розмову за допомогою слухових або текстових методів, стають все більш популярними та поширеними. Завдяки новому інструменту віртуальної комунікації з'явилася можливість дізнаватися про спеціальні пропозиції онлайн, отримувати посилання свіжих новин та спеціальних пропозицій в сфері товарів і послуг, а також здійснювати більш складні операції [1].

Впровадження чат-ботів виявляється дуже корисним, особливо в секторі охорони здоров'я. У сьогоднішньому напруженому життєвому графіку часте відвідування лікаря або лікарні може виявитися неможливим. Саме тоді пацієнти шукають зручності і який варіант може бути кращим, ніж використання чат-ботів [2]. The Medical Futurist вважає, що вони зможуть навіть полегшити навантаження на лікарів первинної медичної допомоги та допоможуть пацієнтам навчитися відповідально піклуватися про своє здоров'я. [1].

Існує незліченна кількість випадків, коли цифровий персональний асистент або чат-бот може допомогти лікарям, медсестрам, пацієнтам або їхнім сім'ям. Краща організація шляхів лікування пацієнтів, допомога в екстрених ситуаціях або надання першої медичної допомоги, пропозиції рішення більш простих медичних питань: і це ще не всі можливі ситуації для використання чат-ботів та полегшення навантаження на медичних працівників [1].

Актуальність цієї теми зумовлена високою популярністю месенджерів і таких засобів автоматизації як чат-боти серед користувачів мережі Інтернет, а також нестачею та великою завантаженістю медичних працівників.

Віртуальні помічники, які вже є на ринку, отримали позитивні відгуки. Вони успішно утримують клієнтів, вчасно відповідаючи на їхні запити. Завдяки інструментам віртуального помічника пацієнти можуть легко аналізувати свої симптоми, записуватися на прийом до лікаря, встановлювати нагадування тощо. Оскільки більшість чат-ботів не потрібно встановлювати на пристрій як незалежний застосунок, вони базуються на платформі вже встановленої програми месенджера, пацієнтам не потрібно постійно перемикатися між застосунками. Вони можуть перевірити стан свого здоров'я і отримати необхідну інформацію про нього навіть в соціальних мережах. Однак, в час розвитку технологій, ми можемо очікувати появи більш досконалих чат-ботів з розширеними функціями в найближчі дні [2].

Загальна ідея полягає в тому, що в майбутньому ці розумні алгоритми, що говорять або відправляють текстові повідомлення, можуть стати першим контактним пунктом для первинної медичної допомоги. Пацієнти не будуть контактувати з лікарями з будь-яким своїм питанням щодо здоров'я, а спочатку звертатимуться до чат-ботів. Якщо спеціальний чат-бот не зможе правильно відповідати на поставлені питання, він передасть справу справжньому лікарю. У деяких випадках чат-боти охорони здоров'я також зможуть з'єднувати пацієнтів з клініками для діагностики або лікування, але це вже один крок далі. Головною перевагою щодо класичних застосунків є можливість суміщення всіх можливостей на платформі одного месенджера[1].

Мета роботи – розробка інформаційного чат-бота в месенджері Telegram, який є надійним джерелом довідкової інформації для користувачів та призначений для підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 з метою зниження навантаження на співробітників медичних установ.

1 АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ РИНКУ ЧАТ-БОТІВ

1.1 Визначення і поняття чат-бота. Коротка історія появи та поширення

Робот, або бот, а також інтернет-бот (англ. bot, скор. від англ. robot) — спеціальна програма, що виконує автоматично і/або за заданим розкладом які-небудь дії через ті ж інтерфейси, що й звичайний користувач [3].

Термін чат-бот (віртуальний співрозмовник) вперше був використаний в 1994 році і спочатку його ввів Майкл Молдін, творець Verbot (Verbal Robot) Джулія [4].

Чат-бот – це програма-робот яка імітує мовну поведінку людини і виступає в якості співрозмовника в «месенджерах». Серверна частина яка реалізує бізнес-логіку програми розміщується на серверах розробника і взаємодіє з платформою месенджера через API. Є боти різної спрямованості, наприклад, бот може повідомляти погоду, надсилати новини, повідомляти або нагадувати про подію[3].

Існує хибна думка, що чат-боти - це розробка 21-го століття. Виною тому їх нинішня доступність, що стала можливою після появи сучасних меседж-платформ. Але насправді чат-боти з'явилися задовго до створення месенджерів, соціальних мереж, мобільних телефонів і навіть персональних комп'ютерів [5].

Батьком засновником чат-ботів можна сміливо назвати відомого англійського математика і криптографа Алана Тюрінга. Він ще в далекому 1941 році почав займатися теорією машинного інтелекту, яка до 1947 року перетворилася на «комп'ютерний інтелект» - прообраз сучасного штучного інтелекту [5].

У 1950-му році вчений опублікував статтю, що стала основою того, з чим сучасний користувач Інтернету стикається практично кожен день - Тесту Тюрінга, поступово перетворений в «CAPTCHA» (англ. «completely automated public turing test to tell computers and humans apart»). У 1950-ті суть

тесту зводилася до задачі визначити, чи може машина мислити, як людина. Тест було запропоновано проводити у вигляді задавання машині питань і видачі надрукованих відповідей - чим не сучасний чат-бот [5]?

Стаття і ідеї легендарного математика надихнули багатьох вчених по всьому світу - різні інститути та університети почали розробляти власні машини, здатні відповісти на питання тесту Тюрінга. Одним з таких вчених був Джозеф Вейценбаум, який спільно з комп'ютерною лабораторією Массачусетського технологічного інституту створив в 1966 році революційну програму-бота ELIZA [5].

Програма була віртуальним співрозмовником з обробкою природної мови (далі НЛП - natural language processing) - простими словами першим чат-ботом. ELIZA пародіювала діалог з психотерапевтом. І хоча очевидно, що вона не володіла штучним інтелектом, програма виділяла певні слова-якорі і на основі їх будувала свої питання і подальший діалог, який досить точно повторював дії лікаря [5]. Іншими словами, використовувала техніку активного слухання, виділяючи в мові пацієнта ключові слова. А якщо вона не знаходила варіантів для відповіді, то говорила: «Зрозуміло», і переводила розмову на іншу тему [6].

У 1972 році вже в іншому, не менш відомому американському університеті - Стенфордському, вченим психіатром Кеннетом Колбі був створений ще один віртуальний співрозмовник - PARRY. [5]. Цей чат-бот міг імітувати мову параноїдального шизофреніка і часто видавав себе за пацієнта[6]. PARRY був більш розумним, ніж його попередника-терапевт, так як міг непогано обманювати професійних психіатрів. 48% з них так і не зрозуміли, що вони спілкуються з машиною. [6].

Наступним етапом у розвитку чат-ботів стала можливість самонавчання, впровадження штучного інтелекту і більш просунутого НЛП. Ще на початку 80-х почалося розроблення програми Jabberwacky, її творець британський вчений Ролло Карпентер ставив за мету пройти тест Тюрінга [5]. Програма Jabberwacky здатна імітувати людську розмову в розважальній

манері. Бот запам'ятовує все, що йому говорять, а після цього знаходить потрібну відповідь за допомогою методу контекстних шаблонів. Він швидко вчиться сленгу, жартує і навіть формує власний характер [6]. Єдина функція цього чат-бота - намагатися імітувати людські розмови. Світ цей чат-бот побачив у 1997 році, коли його «випустили» в онлайн [7].

Після Jabberwacky у 1992 році створили – Dr. Sbaitso, розроблений для MS-DOS, щоб взяти на себе роль «радника» [8]. Незважаючи на те, що він схожий на попередні чат-боти, з поліпшеним розпізнаванням образів і програмуванням заміни, Dr. Sbaitso став відомий своїм дивним оцифрованим голосом, який звучав зовсім не по-людськи, але при цьому чудово говорив з правильною інтонацією і граматиною [9].

Пізніше, в 1995 році, з'явилася A.L.I.C.E - віртуальний співрозмовник, програма, здатна вести діалог з людиною природною мовою. Вона створена за принципом першої програми-співрозмовника, ELIZA, і використовує техніку евристичного зіставлення фрази користувача зі зразками в базі знань [10]. Незважаючи на те, що A.L.I.C.E. існує вже більше 25 років, її база досі використовується деякими сучасними ботами як основа для діалогів [5]. Та хоча вона не може пройти тест Тюрінга, поновлення алгоритму A.L.I.C.E зробили її володарем премії Лебнера в 2000, 2001 і 2004 роках [9].

У 2001 з'явилась інтелектуальна система Smarterchild, широко використовувана для SMS-повідомлень [8]. Вона була розроблена для додавання більш повної функціональності обробки природної мови [11]–[12].

Прекрасним прикладом створення системи, що допомагає людям, є IBM Watson розроблений у 2006 році спеціально для відповідей на питання з використанням обробки природної мови, який з'явився на північноамериканському телебаченні у телепередачі «Jeopardy», де зробив революцію, вигравши випуск 2011 і залишивши позаду двох колишніх чемпіонів. Пізніше в 2013 році було оголошено, що він буде використовуватися при прийнятті рішень щодо лікування раку легенів [12].

За останнє десятиліття чат-боти перетворилися з онлайн-новинки в повсякденний інструмент [13]. У 2010 році Apple випустила популярного віртуального помічника Siri, який використовує користувацький інтерфейс на природній мові і голосові запити, а також відповідає на питання, дає рекомендації і виконує дії, делегуючи запити набору інтернет-сервісів. При безперервному використанні програмне забезпечення адаптується до мови, пошуку і перевагам користувачів [14]. Siri зробив всю основу для всіх інших ботів і особистих помічників, які з'явилися пізніше [12].

У 2012 році Google представила чат-бота/віртуального помічника Google Now [14], активно відомого як функція для пошукових систем [12]. Бот від Google може відповідати на питання, давати слушні поради і обробляти запити користувача [6]. У 2016 році була представлена вдосконалена версія Google Now під назвою Google Assistant [14].

Після Apple і Google, Microsoft у 2015 році розробила Cortana – віртуального помічника для своїх пристроїв, який часто можна побачити в Windows 10 і Windows 10 Mobile [12], Cortana може встановлювати нагадування, розпізнавати природні голоси без необхідності введення з клавіатури і відповідати на питання, використовуючи інформацію і результати з пошукової системи Bing в Інтернеті [14].

Також у 2015 році Amazon представила свого розумного віртуального помічника Alexa [14], який використовує машинне навчання і штучний інтелект. Він призначений для того, щоб завжди бути включеним і прокидатися за допомогою голосової команди [15]. Alexa здатний до голосового взаємодії, відтворення музики, установки будильників, складання списків справ, потокової передачі подкастів, відтворення аудіокниг і надання новин про погоду, дорожній рух, спорт і все це в реальному часі [14]. Також він може управляти інтелектуальними пристроями, використовуючи себе як систему домашньої автоматизації. Користувачі також можуть розширити

можливості Alexa, встановивши «навички», тобто додаткові функції, розроблені сторонніми постачальниками [14].

У травні 2016 року був представлений Google Home – бездротовий смарт динамік з голосовим управлінням, у якого є власний віртуальний помічник, відомий як Google Assistant [16]. Google Home дуже схожий за своєю концепцією на Amazon Echo і Apple HomePod і є їх прямим конкурентом на ринку смарт-динаміків і персональних помічників [17].

Як видно, еволюція чат-ботів охоплює 50 років (рис.1.1) [4], [6]. А зараз вони стали популярними, тому що для них з'явилося «живильне середовище», а саме месенджери (програми для обміну повідомленнями). За статистикою, сьогодні ними користується понад 2,5 мільярда користувачів. В майбутньому ця цифра буде тільки зростати - нове покоління обирає месенджери, вважаючи соціальні мережі застарілим і незручним способом спілкування [18].

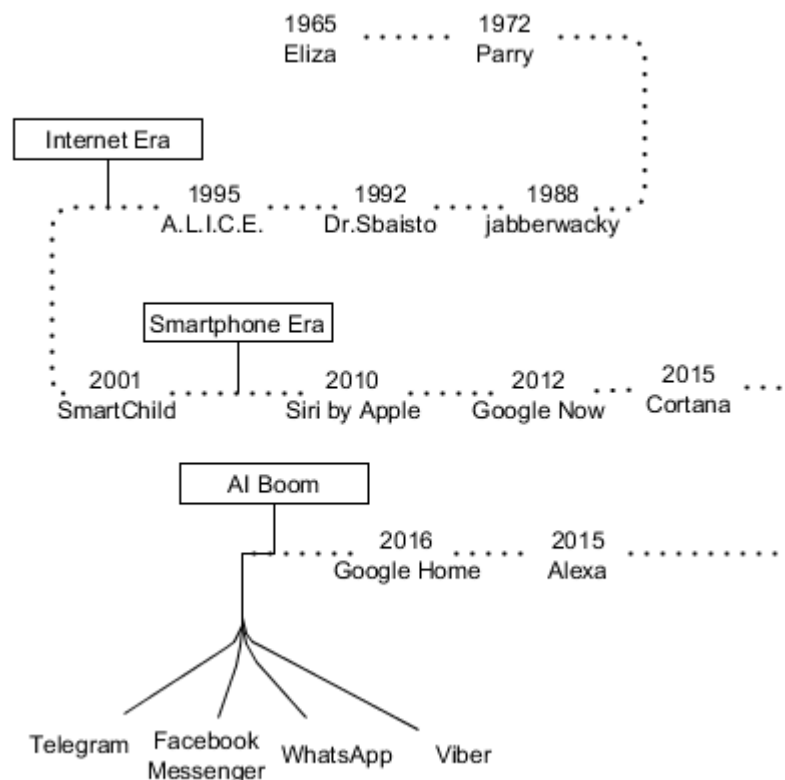


Рисунок 1.1 – Історія розвитку чат-ботів [4]

1.2 Типи чат-ботів. Функціонал чат-бота як інструменту комунікації

Зараз немає загальноприйнятої класифікації чат ботів, тому далі опис 4-х основних різновиди ботів і розв'язуваних ними завдань виходячи з власного досвіду використання різних продуктів.

Часто бот може мати функціональність яку можна віднести відразу до декількох категорій.

1.2.1 Бот як асистент або фахівець технічної підтримки

Бот дозволяє користувачеві зв'язатися з фахівцем технічної підтримки або асистентом інтернет-магазину для з'ясування питань, подібні боти активно використовуються в e-commerce і мобільному банкінгу.

Наприклад, у Monobank можна звернутися в підтримку користувачів через телеграм. Спочатку користувач взаємодіє з ботом і відповідає на наведені питання доступними в меню пунктами, після чого бот класифікує проблему і дає посилання на довідкову інформацію на сайті або з'єднує з фахівцем технічної підтримки.

Перевагами такого рішення для продукту є:

- зменшення навантаження на відділ підтримки, так як часто користувачі отримують відповіді до того як з'єднуються з оператором;
- на момент звернення до оператора, питання буде класифіковане та на зв'язок з клієнтом вийде найбільш компетентний в цій темі працівник;
- даний підхід допомагає компанії витратити менше часу на навчання нових співробітників. Новий фахівець технічної підтримки отримує менше навантаження і питання з якими він вже добре знайомий.

1.2.2 Бот як інтерфейс для віддаленого управління

Часто використовується як спрощений інтерфейс для управління інфраструктурою розумного будинку, для повідомлень від систем моніторингу, управління рекламними кампаніями, інтегруються в чат і повинні надавати на запит довідкову інформацію.

Наприклад, контролери розумного будинку часто надають API. Чат-бот дуже зручне рішення тому що дозволяє управляти системою не змушуючи користувача встановлювати окремий застосунок, для рішень на базі Xiaomi і інших популярних виробників вже є готові рішення. Перевага даного рішення для продукту в тому, що компанія може значно швидше випустити рішення не розробляючи окремі застосунки для декількох платформ запустивши бота для найбільш популярних месенджерів.

Або, наприклад, DevOps інженери часто використовують чат-ботів для повідомлень про позаштатні ситуації, отримання інформації про стан системи й віддаленого запуску різного роду команд. Перевага даного рішення у простоті реалізації (більшість сервісів надають рішення з коробки), безкоштовний і безпечний спосіб надати інтерфейс для управління та отримання повідомлень.

Також часто використовують дане рішення для роботи фахівців технічної підтримки. У оператора є зручний інтерфейс через який він отримує запитання від користувачів і може оперативно дати відповідь (можна сказати клієнтська частина для ботів асистентів).

1.2.3 Транзакційні чат боти

Боти, що надають сервіси для оплати або як різновид інтернет-магазину, ключовою особливістю якого є можливість оплатити товар або послугу через гаманець прив'язаний до месенджера.

Наприклад, магазини в WeChat. Боти що інтегруються з мобільним банкінгом, боти букмекерських і гемблінг контор дозволяють робити ставки з моментальною оплатою.

1.2.4 Інформаційні боти

Це "класичні" боти, що надають новинну стрічку з одного або декількох популярних видань (з можливістю вказати фільтри), популярні раніше в ICQ, боти надсилали смішні картинки та анекдоти. Перевага рішення для продукту в тому, що бот присутній в месенджері, який є особистим простором користувача, внаслідок чого отримує підвищену увагу.

Технічна реалізація у ботів може бути 3-х типів:

- сценарні. Найбільш поширені та прості в реалізації. Бот сприймає тільки передбачені команди й веде користувача по намічених сценаріях без відхилень. Подібні рішення можна швидко розробити на базі конструкторів;

- інтелектуальні. Боти, які емулюють поведінку віртуального співрозмовника, для розпізнання запиту користувача в написаному повідомленні використовується NLP (Natural Language Processing). Для подібних ботів немає "коробкових" рішень, і для кожної предметної області та бізнесу розробляється індивідуально;

- гібридні. Боти реалізують частину команд за допомогою строго визначених сценаріїв з можливістю довільного введення. Наприклад, бот зрозуміє якщо користувач в довільній формі попросить його знайти в магазині речі відповідні потрібним критеріям, але подібна технічна реалізація частіше використовується в голосових помічниках, наприклад, Siri в iOS або віртуальному асистент Алісі, що розробляється компанією Яндекс.

Опис ідеї подано в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Класифікація ботів за типами

Тип бота	Галузі застосування
Бот як асистент або фахівець технічної підтримки	e-commerce, online banking
Бот як інтерфейс для віддаленого управління	DevOps notification & monitoring, Smart Home, AdTech tools
Транзакційні чат-боти	e-commerce, online banking, gambling
Інформаційні	Новинні ресурси, розповсюдження розважального контенту

1.3 Огляд месенджерів

Приблизно з 80-х йде активний розвиток технологій і їх проникнення в повсякденний побут сучасної людини, починаючи з РС (personal computer, PC) або ПЕОМ (персональна електронно-обчислювальна машина). Однією з перших програм яка проникла в життя більшості користувачів персональних комп'ютерів стала ICQ у 1996 році, яка отримала прізвисько «Аська». Це була безкоштовна програма яка дозволяла обмінюватися повідомленнями необмеженої довжини через мережу інтернет. Небувале зростання кількості користувачів подібних програм зацікавив багатьох незалежних розробників, з'явилися застосунки орієнтовані на вирішення схожих завдань, але з іншою метою, наприклад для комунікацій в корпоративному середовищі та домашніх мережах, такі як Jabber.

У 2007-2008 роки мобільні пристрої стали потужнішими й на них з'явилися, знайомі сьогодні, сучасні операційні системи, такі як Android і iOS. Дані операційні системи давали нові можливості незалежних розробників програмного забезпечення. Такі програми як ICQ вже активно адаптувалися під мобільні пристрої, тим самим створювали небувалу раніше присутність користувача в мережі.

Застосунки, які дозволяли користувачам обмінюватися повідомленнями "листуватися" почали називати "месенджерами", від англійського "message" (повідомлення).

Використовувані раніше застосунки, які брали початок з використання їх на ПК, дозволяли створити обліковий запис з аутентифікацією за ім'ям користувача і пароллю, але з ростом кількості мобільних пристроїв, набув поширення новий спосіб аутентифікації доступний тільки мобільному пристрої - через прив'язку до номера телефону.

Сьогодні, у 2020 році практично на кожному сучасному мобільному пристрої встановлено оди або кілька «месенджерів».

Це знайомі нам сьогодні програми, наприклад, такі, як WhatsApp (з'явився у 2009 році), Viber (2010 рік), Facebook Messenger (2011 рік), Snapchat (2011 рік) і Telegram (2013 рік).

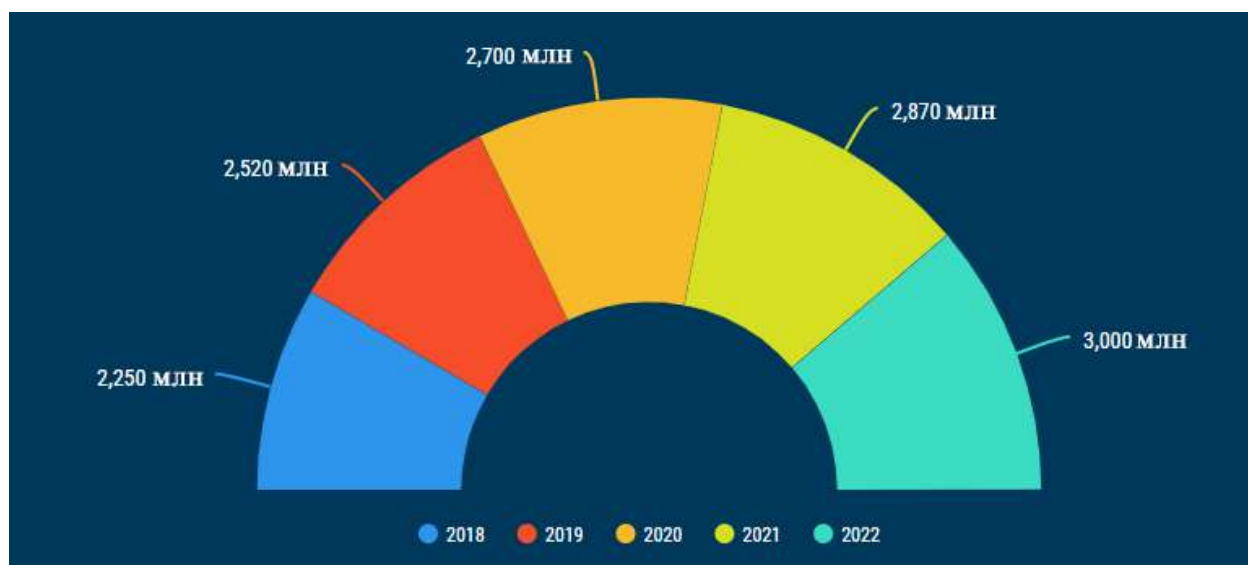
Кількість активних користувачів мобільних застосунків для обміну повідомленнями за станом на 2019 рік зображено на рисунку 1.2 [19].



Рисунок 1.2 – Кількість активних користувачів месенджерів [19]

Найпопулярніші месенджери у світі зображено на рисунку 1.3 [20]:

Також вражаючим є систематичне зростання числа користувачів месенджерів з роками. Зростання продажів смартфонів - одна з причин широкого використання Інтернету. Більшість базових смартфонів також оснащені застосунками для обміну повідомленнями в Інтернеті і прогнози на 2022 рік є приголомшливими (рис. 1.4) [19]:



Основні статистичні дані про найпопулярніші месенджери [21]:

- майже 90% користувачів смартфонів в усьому світі використовують хоча б один застосунок для обміну повідомленнями;
- більшість споживачів вважають за краще обмін повідомленнями для спілкування з компаніями;

- застосунки для обміну повідомленнями обігнали соціальні мережі як місце, де більшість людей отримують новини;
- застосунок для обміну повідомленнями, що належить Facebook, не є лідером ринку тільки в десяти країнах;
- Snapchat - найпопулярніший застосунок для обміну повідомленнями серед підлітків в США;
- у WhatsApp 340 мільйонів активних користувачів в Індії, більше, ніж в будь-якій іншій країні;
- голосовий текст є другим за популярністю типом файлів після фотографій, що публікуються в Facebook Messenger [21].

Загальна статистика месенджерів [22], [23]:

- у 2020 у всьому світі налічується близько 2,7 млрд користувачів мобільних застосунків для обміну повідомленнями;
- у застосунках для обміну повідомленнями щомісяця на 20% більше активних користувачів, ніж в соціальних мережах;
- за хвилину відправляється понад 41 мільйон мобільних повідомлень;
- 36% споживачів, які використовують програми для обміну повідомленнями, використовують як мінімум два з них;
- 55% споживачів віддають перевагу обміну повідомленнями чим зв'язку з компаніями по телефону;
- 30% користувачів чат-ботів на основних платформах обміну повідомленнями використовують цю функцію для спілкування з представниками бізнесу. Багато провідних месенджерів, такі як Facebook Messenger, Skype і Telegram, підтримують інтеграцію чат-ботів в свої основні системи. Згідно з опитуванням споживачів в США, майже 30% від загального числа користувачів чат-ботів на основних платформах обміну повідомленнями повідомили, що використовують їх для спілкування з бізнесом, а більше половини користувачів, що зацікавлені в їх використанні, зокрема, для взаємодії з місцевим бізнесом;

- груповий чат і відправка мультимедіа - дві найбільш часто використовувані функції обміну повідомленнями;

- у 2018 році застосунки для обміну повідомленнями перевершили соціальні мережі як місце, де більшість людей отримують новини.

Ця статистика, безсумнівно, допоможе зрозуміти загальні тенденції в сфері обміну повідомленнями, а також відносно положення найбільш популярних застосунків для обміну повідомленнями з точки зору користувача, географічного поширення та інших ключових параметрів [22].

Агентство InMind провело маркетингове дослідження, в рамках якого виявило найпопулярніші застосунки для обміну повідомленнями в Україні [24].

Топ-5 найбільш популярних месенджерів серед жителів українських міст [24], [25]:

- Viber;
- Facebook Messenger;
- Telegram;
- WhatsApp;
- Skype.

При цьому уточнюється, що WhatsApp і Skype використовують менше 50% українців (у віці від 25 до 34 років). В даному віковому сегменті найбільш популярним застосунком виявився Viber (99% опитаних) - всього ж ним користуються 97% опитаних осіб від 13 до 55 років [24].

Відзначимо, що опитування InMind проводили з 26 по 28 червня 2020 серед інтернет-користувачів, які проживають в містах з населенням понад 50 тис., у віці від 13 до 55 років [21], [24].

Розглянемо більш детально лідерів ринку:

- Viber. Застосунок для спілкування, працює на смартфонах, і на комп'ютерах під управлінням Windows, OS X та Linux. Підтримує функцію відправки повідомлень, обміну файлами, здійснення аудіо та відео дзвінків. Доступна синхронізація одного облікового запису на різних пристроях.

Можна створювати відкриті чати до 100 учасників для листування в реальному часі, це буде відмінним рішенням для корпоративного спілкування. Підтримує інтеграцію зі списком контактів, обмін зображеннями, аудіо та відео файлами [26]. Він також містить деякі доповнення, такі як наклейки, новини з усього світу і багато іншого. Більшість наборів наклеек варто купувати окремо, звідси й покупки в застосунку [27]. Viber заявляє про конфіденційність для всіх своїх користувачів, але насправді, як тільки ви входите в систему, рекламодавці засипають вас всілякими безглуздими речами та спам-повідомленнями [28]. У червні 2016 року Symantec повідомила, що Viber став жертвою шкідливого ПО, здатного викрадати фото і відео контент. Дослідники сказали, що інформація вкрадена шкідливою програмою може бути використана для крадіжки особистих даних, шантажу, шахрайства або порнографії. Symantec повідомила Google, і шкідливий застосунок було видалено з Google Play. Цей небезпечний прецедент продемонстрував, що навіть після того, як у Viber було введено шифрування, особисті дані, як і раніше зберігалися в незашифрованому вигляді й, отже, були вразливі для експлойтів [28];

– Facebook Messenger. Чат для спілкування всередині соціальної мережі Facebook без постійної авторизації. Програма безкоштовна й автоматично синхронізує список контактів з персональної сторінки Facebook. Користувач отримує повідомлення про коментарі, зустрічі чи оповіщення від друзів. Має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Усередині сервісу реалізовано як текстові повідомлення, так і відео/аудіо дзвінки, є паки стікерів і Емоїї, можливий обмін фото та відео матеріалами. Сервіс передбачає письмове спілкування, а також можливості прикріплення стікерів і Емоїї, обміну фотографіями та відео, проведення відео-дзвінків і створення групових розмов. Також є опція секретного чату, з можливістю встановити певний час зберігання повідомлень, через який всі повідомлення зникнуть. Про всі нові повідомлення приходять push-повідомлення [26]. Однак у Facebook завжди були проблеми з безпекою [27]. Все, чим ви ділитесь в чатах,

використовується для надання вам більш адресної реклами та послуг. Також у червні 2016 року Facebook довелося виправити вразливість в застосунку Messenger для Android, яка давала хакерам можливість поширювати шкідливе ПЗ і змінювати або видаляти частини розмов між користувачами, включаючи текст, зображення, посилання та інші дані. Попри те, що Facebook виправив помилку, прецедент виявив потенційну загрозу для користувачів Messenger [28];

– Telegram. Безкоштовний месенджер для обміну текстовими, аудіо-та відео файлами. Застосунок доступний на iOS і Android, також є десктоп версія. Ключовою особливістю програми є безпека даних, яка реалізована за допомогою шифрування на основі криптографічного протоколу MTProto [26]. Також він може похвалитися 256-бітовим симетричним шифруванням AES, 2048-бітовим шифруванням RSA і багатьом іншим. Це робить його одним з найбезпечніших сервісів для обміну повідомленнями [27]. Програма повністю синхронізується на різних пристроях, винятками є лише секретні чати, які видно тільки на пристрої, на якому створені. Всі медіа вкладення з діалогів зберігаються в хмарі та не займають додаткового місця. У сервісі можна знайти приватні та публічні канали, як правило, це чати для масових розсилок. На таких каналах немає ні коментарів, ні уподобань, можна тільки переглядати стрічку новин [26]. Додатково є можливість персоналізувати зовнішній вигляд програми, наприклад вибираючи різні теми або колір [29]. Telegram використовує функцію "двосторонньої відмови". Це означає, що ви повинні додати або прийняти контакт, перш ніж він зможе надсилати вам повідомлення. Це захищає вас від отримання небажаних повідомлень від незнайомих [29]. Також вам не потрібна сім-карта, щоб увійти, так що ви можете використовувати його на пристроях, таких як планшети, не потребуючи SIM-картки [29]. Його популярність зросла дуже швидко. Спочатку було важко судити. Однак зараз цим месенджером користується безліч людей [27].

Порівняння найбільш популярних месенджерів подано в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Порівняння найбільш популярних месенджерів

		Facebook Messenger	Telegram Messenger	Viber	WhatsApp
1	2	3	4	5	6
Загальна інформація	Доступно на ПК	+	+	+	+
	Безкоштовний застосунок	+	+	+	+
	Без реклами	+	+	—	+
	Може бути персоналізований	+	+	—	+
	Сумісність з Android	+	+	+	+
	Оптимізовано для планшетів	+	+	+	—
	Підтримка мов	30	48	32	33
	Сумісність з iOS	+	+	+	+
	Має вбудований браузер	—	+	—	—
	Підтримує віджети	+	—	—	+
	Сумісний зі старомодними пристроями	+	—	+	—
	Має в застосунку можливість покупок	—	—	+	—
	Сумісність з Windows Phone	—	+	+	—
Користувачі	Рейтинг в Google Play	4.2	4.4	4.4	4.3
	Щомісячні користувачі	130 млн	500 млн	823 млн	1 500 млн
	Рейтинг в App Store компанії Apple	4.5	4	4.5	4
	Це соціальна мережа	+	—	—	—
	Підтримує інтеграцію з соціальними мережами	+	—	—	—
Контакти	Використовує функцію "двосторонньої відмови"	—	+	—	—
	Користувач може надіслати контактну інформацію повністю	—	+	+	+
	Має інтеграцію існуючих контактів	+	+	+	+
	Зв'язується з будь-яким користувачем застосунка	+	+	+	—

Продовження таблиці 1.2

1	2	3	4	5	6
	Має налаштування з обраними контактами	+	–	+	–
	Використовує GPS для зустрічі з людьми	–	+	–	–
Функції обміну повідомленнями	Має тимчасові зображення	–	+	–	–
	Має тимчасові текстові повідомлення	–	+	+	–
	Посилає звукові голосові файли	+	+	+	+
	Має двосторонній відео чат	+	+	+	+
	Показує коли в останній раз користувач був активним	–	+	+	+
	Відправляє безкоштовні СМС	–	–	+	–
	Користувач може залишатися невидимим	+	+	+	+
	Має функцію відправки повідомлень за графіком	–	+	–	–
Безпека	Для входу не потрібна сім-карта	+	+	–	–
	Має двостороннє шифрування	–	+	+	+
	Можна увійти, використовуючи акаунт на Facebook	+	–	+	–
	Немає необхідності у відкритті акаунта	–	–	–	–
	Можна використовувати анонімно	–	+	–	–
	Має налаштування конфіденційності	–	+	+	+

1.4 Аналіз існуючих середовищ для розробки ботів

Створити чат-бота можна за допомогою онлайн-конструкторів, які не вимагають знання програмування. Користувачеві досить продумати сценарій відповідей [30], [31].

Розглянемо деякі з них:

- Aimylogic. Створеного чат-бота можна вбудувати в месенджери, соціальні мережі, сайти і в голосових помічників - конструктор працює з «Алісою» від «Яндекс», Google Assistant і Alexa. Чат-бот Aimylogic працює з природною мовою. Бот визначає наміри, використовуючи webhooks для здійснення транзакцій і спілкування [30], [31];

- Bot Kits. Розробка ґрунтується на блок-схемах. При спілкуванні бот збирає доступну статистику і обробляє відповіді в два етапи: виправляє помилки і аналізує синонімічність виразів. Можна налаштувати автоматичні розсилки користувачам, які взаємодіяли з ботом. На платформі працюють модулі бронювання, оплата за допомогою бота і обробка голосових повідомлення [30], [31];

- Botmother. Розробники називають цей конструктор «Wordpress, тільки для ботів». Щоб створити бота, потрібно з'єднати між собою компоненти. Бот працює з медіа та вміє відправляти запити до API сторонніх застосунків. Платежі в месенджерах бот приймає через PayOnline [30], [31].

- Botsify. Платформа дозволяє створити чат-ботів з використанням штучного інтелекту і машинного навчання [30], [31]. Botsify пропонує відмінний спосіб створити свого першого бота всього за кілька хвилин. Його зручний інтерфейс допоможе вам створювати не тільки простих, але і досить просунутих спамерських пошукових роботів. Також ця платформа пропонує кілька функцій, таких як планування повідомлень і аналітика. Але що особливого в цьому інструменті, так це його інтеграція з WordPress і Medium. Таким чином, ви можете просто годувати свого чат-бота прямо зі свого існуючого вебсайту [32];

– Chatfuel. У платформу вбудований інструмент розпізнавання мови, який вміє відповідати на запити ситуативно. У сервіса є шаблони чат-ботів, наприклад, для інтернет-магазинів, ріелторів, видавництв. Також можна передати розробку чат-бота одному з агентств платформи [30], [31]. Chatfuel дозволяє створити бота менш ніж за 10 хвилин. Інструмент також інтегрується з багатьма платформами соціальних мереж, але прямої інтеграції з WordPress немає [32], [33];

– Dexter. Користувачеві необхідно написати сценарій діалогу - проєкт пропонує відмовитися від функції drag-and-drop в конструкторах. «Якщо ви вмієте писати, ви можете створити чат-бот», - стверджують в компанії. Щоб зрозуміти поведінку користувачів, сервіс веде журнал повідомлень. Інтеграція з Mixpanel і Dashbot дозволяє отримати детальну статистику [30], [31];

– Dialogflow. Сервіс працює на машинному навчанні Google і використовує Google Cloud Speech-to-Text для розпізнавання і розуміння мови. SDK платформи дозволяють розробникам інтегрувати чат-боти в носимі пристрої, телефони, автомобілі і так далі. Проєкт підтримує більше 20 мов [30], [31];

– Flow XO. Можна створити стандартне привітання для сайту або навчити бота розуміти запити і загальні фрази від клієнтів. Для розробників сервіс пропонує отримувати і передавати дані, використовуючи HTTP API, збирати і використовувати інформацію про користувачів, а також пов'язувати процеси [30], [31]. FlowXO універсальний сервіс, допомагає створювати ботів для Messenger, Slack, Telegram і навіть для SMS. Але, ймовірно, також найскладніший, так як розроблений для більш просунутих користувачів, проте з його допомогою можливо створити практично будь-якого бота - з будь-якими функціями [32], [33];

– Gupshup. У платформу інтегровані інструменти для обробки природної мови. Складні діалоги можна проєктувати за допомогою дерева. Для досвідчених розробників створена IDE Bot Builder. Також сервіс

випустив платформу для об'єднання в один інтерфейс 30 каналів комунікації, а також вбудовані CRM-інструменти для відстеження маркетингових кампаній [30], [31];

- Manychat. Сервіс пропонує інструменти для розширення аудиторії та відстеження конверсій. Платформа допомагає створити автоматизовані ланцюжки листів і відправляти повідомлення в залежності від дій користувача або часу відповіді. Коли боту необхідна участь живої людини - він відправить повідомлення [30], [31];

- Manybot. Бот створюється за допомогою іншого чат-бота в Telegram. За допомогою конструктора можна відправити новини передплатникам, створити власні команди, меню і підменю. Також можна налаштувати автоматичну публікацію з RSS, Twitter і YouTube. Є форми для замовлень і зворотного зв'язку [30]-[32];

- Morph.ai. Платформа фокусується на створенні чат-ботів для підвищення ефективності маркетингових кампаній. Боти вміють обробляти природну мову і використовують глибинне навчання. Щоб оцінити продуктивність бота, сервіс пропонує аналітичний звіт про роботу. Можна відстежувати і сегментувати запити [30]-[33].

Також можна порівняти між собою конструктори за такими критеріями:

- підтримувані платформи – можливість підключити чат-бота одночасно до інших месенджерів (н-д Facebook, Viber та WhatsApp);

- розсилки – можливість розповсюджувати повідомлення поза месенджера;

- інтеграція – можливість розширювати функціонал чат-бота за допомогою сторонніх сервісів. Наприклад, передавати дані в CRM або в менеджер завдань;

- аналітика – можливість відстежувати активність користувачів в реальному часі;

- ціна - вартість використання.

Результати аналізу варіантів різних конструкторів наведені нижче в таблиці 1.3 [34].

Таблиця 1.3 – Порівняння популярних конструкторів

	Botmother	Flow XO	ManyChat	Chatfuel
1	2	3	4	5
Підтримувані платформи	Telegram, Viber, Facebook, ВКонтакте, «Однокласники»	Facebook, Slack, SMS и Telegram	Facebook Messenger	Facebook Messenger
Інтеграція з іншими сервісами	ApiX-Drive Robokassa WhatsApp Юздек ЮKassa PayOnline Zapier	Gmail Trello JIRA Google Календар	Zapier	—
Конструктор чат-ботів	+	+	+	+
Аналітика	+	—	+	—
Повідомлення	+	+	—	—
Тригери	+	+	+	—
Шаблони відповідей	+	+	—	—
Таргетинг відвідувачів	+	—	—	—
Офлайн-форма	—	—	—	
Опитування	+	+	—	—
Відправка файлів	+	+	+	—
Геолокація	+	+	—	—
Публікація на кілька каналів	+	—	—	—
Планування публікацій	+	—	+	—
Фільтр ключових слів	+	—	+	—

Продовження таблиці 1.3

1	2	3	4	5
Доступ по протоколу HTTPS	+	+	+	+
Багатофакторна авторизація	—	—	—	—
Резервне копіювання в декількох місцях	—	—	—	—
Платформи	Вебзастосунк	Вебзастосунк	Вебзастосунк	Вебзастосунк
Розгортання	Хмара	Хмара	Хмара	Хмара
Доступні мови	Російська, англійська	Англійська	Російська	Англійська
Вартість	Безкоштовно за першого бота, потім - від \$13 в місяць	Безкоштовно до п'яти ботів, платні тарифи від \$19 в місяць	Безкоштовна версія, професійна версія від \$10 в місяць	Безкоштовно до тисячі користувачів, більше – від \$15 доларів в місяць

З огляду на те, що бот - це соціальний проєкт без комерційної складової, лімітів безкоштовної версії недостатньо, а використання платного тарифу коштує неприпустимо дорого, було вирішено розробити своє рішення.

1.5 Висновки за розділом 1

За результатами виконання розділу 1 було отримано наступні результати:

- розглянуто поняття чат-боту та його походження;
- проаналізовано існуючі типи чат-ботів та їх функціонал;
- виконано огляд популярних месенджерів, їх переваги та недоліки;
- проаналізовано існуючі середовища для розробки ботів.

2 ПРОЄКТУВАННЯ ВЕБЗАСТОСУНКУ

Для реалізація бота-консультанта було обрано месенджер Telegram. Тому що це кросплатформний застосунок, що дозволяє обмінюватися повідомленнями і файлами більшості форматів. Цей месенджер має ряд переваг, а також доступний для всіх популярних платформ, наприклад, Android OS, iOS, Windows Phone, Linux та інші.

2.1 Вибір мови програмування

Вибір мови програмування перед розробкою програми є одним з ключових рішень при підборі стека, який багато в чому визначає подальшу вартість супроводу.

Під вартістю супроводу можуть матися на увазі наступні чинники:

- вимоги до хостингу. Хостинг провайдери за замовчуванням надають рішення і технічну підтримку при розміщенні застосунків розроблених на популярному стеку технологій, але з менш популярними технологіями можуть виникнути проблеми, у вирішенні яких вас не зможуть проконсультувати;

- вартість ліцензій. Деякі технології та інструменти поширюються тільки з комерційною ліцензією. Наприклад, вартість хостингу на Windows Server або безкоштовному дистрибутиві Linux значно різниться;

- вартість найму розробників. У кожного технологічного стека своя предметна область і мінімальний поріг входження – це позначається на ринку праці;

- швидкість встановлення нових функцій. Використання недоречної мови програмування може значно збільшити час розробки та тестування нової функціональності;

– складність і розгортання нової версії програми. Залежно від стека технологій, процес встановлення нової версії програми може дуже відрізнятись і мати різні вимоги.

Вимоги до мови програмування:

– низький поріг входу. Високорівнева мова з простим синтаксисом, збирачем сміття і можливістю менше думати про управління ресурсами, а зосередитися на розробці бізнес-логіки застосунка;

– документація російською. Детальна, і головне актуальна документація на українській або російській мові важлива для пошуку довідкової інформації про стандартну бібліотеку;

– розвинута спільнота. Це можливість звернутися з питанням до колег на роботі або на форумі з завданням для пошуку оптимального рішення. Це значною мірою спрощує і прискорює освоєння гарних практик та полегшує пошук навчальних матеріалів;

– фреймворки для WEB. Взаємодія з Telegram API здійснюється переважно через HTTP. Панель адміністратора доступна через вебінтерфейс дозволяє отримати до неї доступ з будь-якого пристрою;

– безкоштовний хостинг. Проєкт має соціальну спрямованість і не отримує прибутку, тому важлива вартість розміщення застосунка на серверах;

– ООП. Підтримка об'єктно-орієнтованого програмування є особистим бажанням. ООП підхід дозволяє структурувати складну бізнес-логіку в просту для сприйняття, самодокументуєму структуру («domain-driven design»);

– бібліотека для API. Наявність добре спроектованих і надійно протестованих бібліотек від сторонніх розробників значно прискорює реалізацію програми.

Під описані критерії підходить 3 мови програмування популярних у веброзробників. Їх порівняння подано в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння мов програмування

	Ruby	PHP	Python
Низький поріг входу	—	+	—
Документація російською	+	+	+
Розвинуте суспільство	—	+	+
Фреймворки для WEB	+	+	+
Безкоштовний хостинг	—	+	—
ООП	+	+	+
Бібліотека для API	+	+	+

Для розробки програми була обрана мова програмування PHP (Personal Home Page Tools), тому що вона відповідає необхідним критеріям, і найбільш активно застосовується в області веброзробки. Коли програміст застосовує мову в його цільовій предметній області – він може бути значно продуктивнішим і мати більшу кількість якісних рішень.

На PHP розроблені такі відомі сайти як: wikipedia.org, facebook.com, tumblr.com, Wordpress CMS і інші.

2.2 Вибір сховища даних

Вибір сховища даних в значній мірі впливає на рівень надійності та продуктивності застосунка. Критерії вибору рішення для зберігання даних для кожного застосунка індивідуальні, і можуть бути найрізноманітніші вимоги, підтримки зберігання різних структур даних. Наприклад, це можуть бути документи з довільною структурою, описом зв'язків між сутностями, даними в строго заданій схемі і строго певним діапазоном значень або зовсім медіа файли. В залежності від бізнес-логіки застосунка можуть бути різні вимоги до відмовостійкості, масштабованості, необхідності обробляти різний обсяг даних і з різним характером навантаження (з акцентом на читання або запис). Порівняння популярних баз даних наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Порівняння систем баз даних

	RDBMS (MySQL or PostgreSQL)	Document-Oriented database (MongoDB)	File Storage
Наявність драйвера для МП	+	+	+
Підтримка хостингами	+	+	+
Простота розробки	+	+	+
Допомога спільноти	+	—	—
Конкурентність	+	+	—
Мінімізація помилок початкового розробника	+	—	—
Безкоштовний продукт	+	+	+

У програмі, що розробляється, передбачається використовувати базу даних для зберігання користувальницької інформації, такої як підписка на розсилку, питання задані фахівцям, індивідуальна статистика по використовуваних розділах. Було вирішено використовувати реляційну базу даних, тому що вона забезпечує необхідний рівень надійності, а тип даних, що зберігається, має фіксовану, строго визначену структуру. Забезпечує цілісність даних, призначених для користувача, за рахунок строго певної схеми і фіксації змін в рамках транзакцій.

Було вирішено використовувати реляційну базу даних PostgreSQL або MySQL.

Важливим критерієм вибору є вартість ліцензії, тому було вирішено використовувати безкоштовне рішення з відкритим вихідним кодом, яке широко використовується в проєктах на php стеці - MySQL (LAMP).

2.3 Архітектура застосунка

Застосунок має точку входу - Controller, в яку передаються параметри HTTP запиту. Контролер не містить бізнес-логіки для обробки запиту, а делегує роботу внутрішньому сервісу BotEngine, з яким взаємодіє виключно через публічні методи.

Сервіси бізнес логіки ізолюються від шару обробки запиту, за рахунок чого ядро можна використовувати для реалізації декількох API-клієнтів.

Користувач відправляє повідомлення боту в Telegram, після цього сервер Telegram відправляє http запит з повідомленням на вебсервер який звертається до застосунка. Застосунок обробляє запит, що надійшов, і може відправити http запит на сервер телеграм з відповіддю користувачеві (рис.2.1).

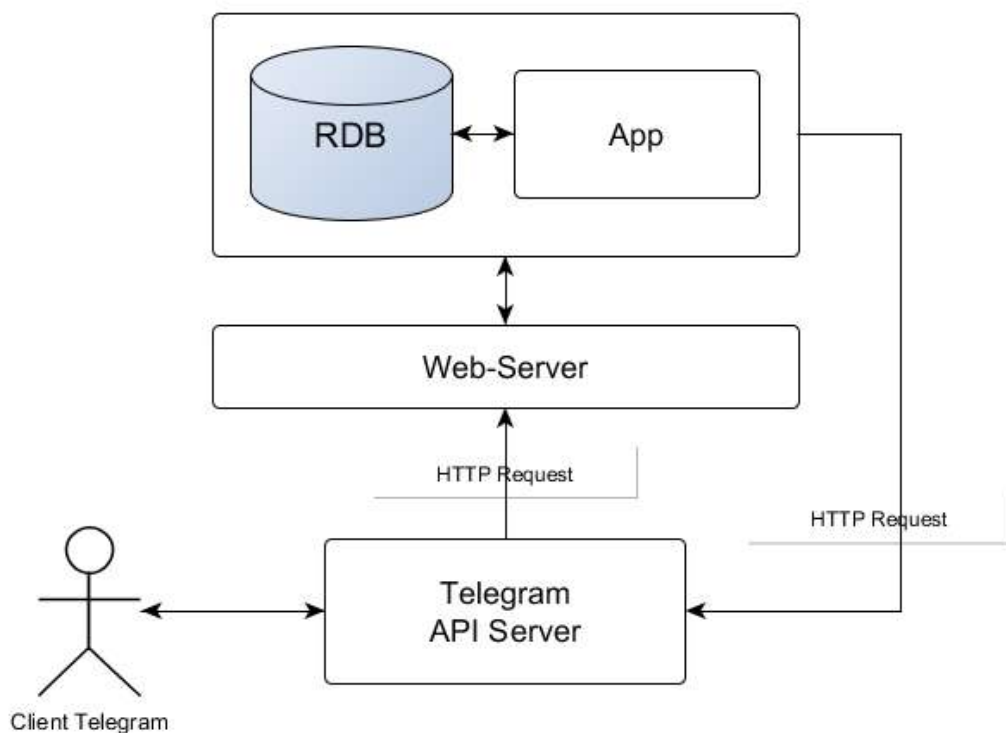


Рисунок 2.1 – Загальна архітектури системи

Telegram бот працює як вебзастосунок. Точка входу в застосунок - це контролер, що приймає http-запити. Після цього підключається файл з параметрами конфігурації та запускається двигун бота (BotEngine), який містить бізнес логіку (рис. 2.2)

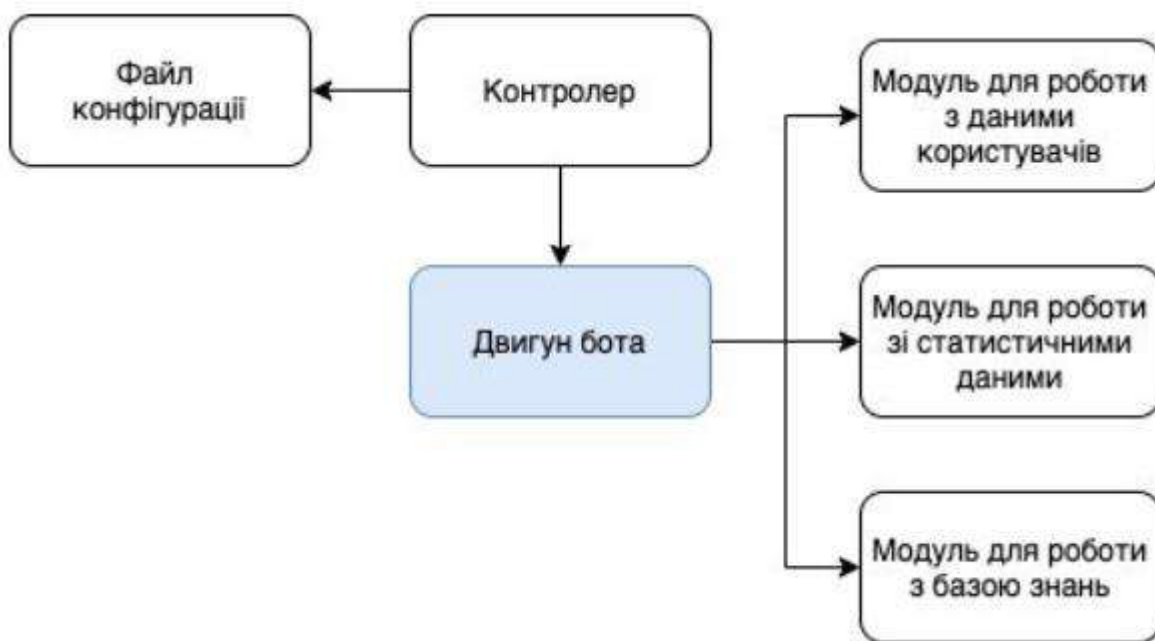


Рисунок 2.2 – Схема взаємодії компонентів застосунку

Модуль для роботи з даними користувачів – відповідає за надання та збереження в БД даних користувачів.

Модуль для роботи зі статистичними даними – відповідає за надання та збереження в БД даних по статистиці захворювань, використовується в реалізації команди «Статистика».

Модуль для роботи з базою знань – відповідальний за збереження і пошук інформації в БД. Використовується в реалізації команди «Пошук по базі знань».

2.4 Висновки за розділом 2

В процесі проектування чат-бота, який є веб орієнтованим додатком, були зроблені наступні висновки:

- описано підхід до вибору оптимальної мови програмування для розв'язання задачі з описом критеріїв і їх обґрунтуванням;
- проведено дослідження сучасних, популярних мов програмування на відповідність описаним критеріям;

- було обрано 3 найбільш популярних мови програмування та складена порівняльна таблиця за описаними критеріям;
- для розробки програми була обрана мова програмування PHP;
- описано критерії вибору сховища даних;
- складено таблицю порівняння сховищ даних згідно описаним критеріям, проведено дослідження і вибрано оптимальне рішення;
- обрано систему керування базами даних MySQL;
- спроектовано додаток та описано схему взаємодії компонентів.

3 РОЗРОБКА TELEGRAM-БОТА

3.1 Реєстрація бота в Телеграм

Послідовність створення бота в Telegram зображено на рис. 3.1.

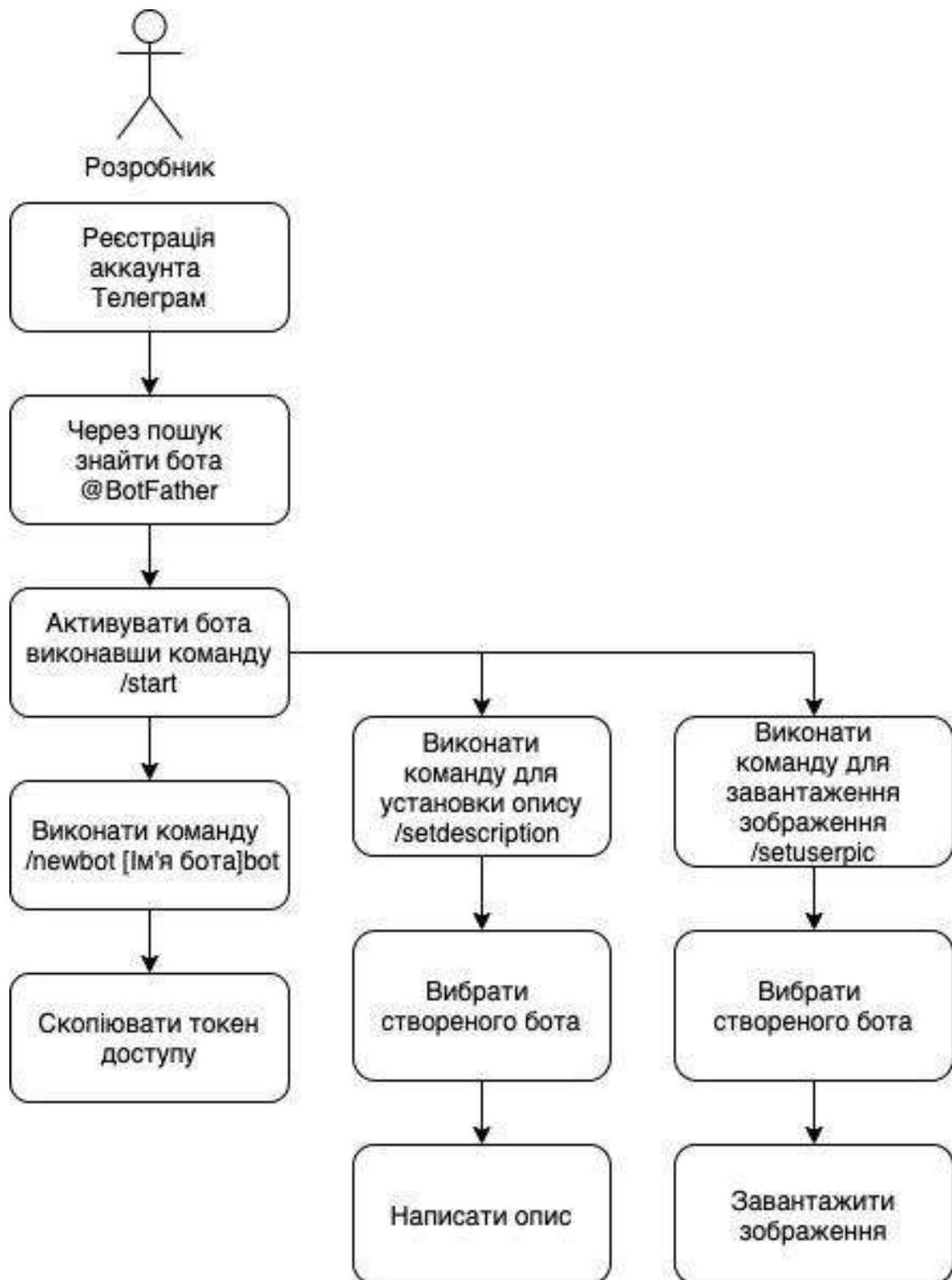


Рисунок 3.1 – UML діаграма процесу реєстрації бота в Telegram

Перш ніж починати розробку, бота необхідно зареєструвати і отримати його унікальний id, який є одночасно і токеном. Для цього в Telegram існує спеціальний бот - @BotFather рис. 3.2 [35].

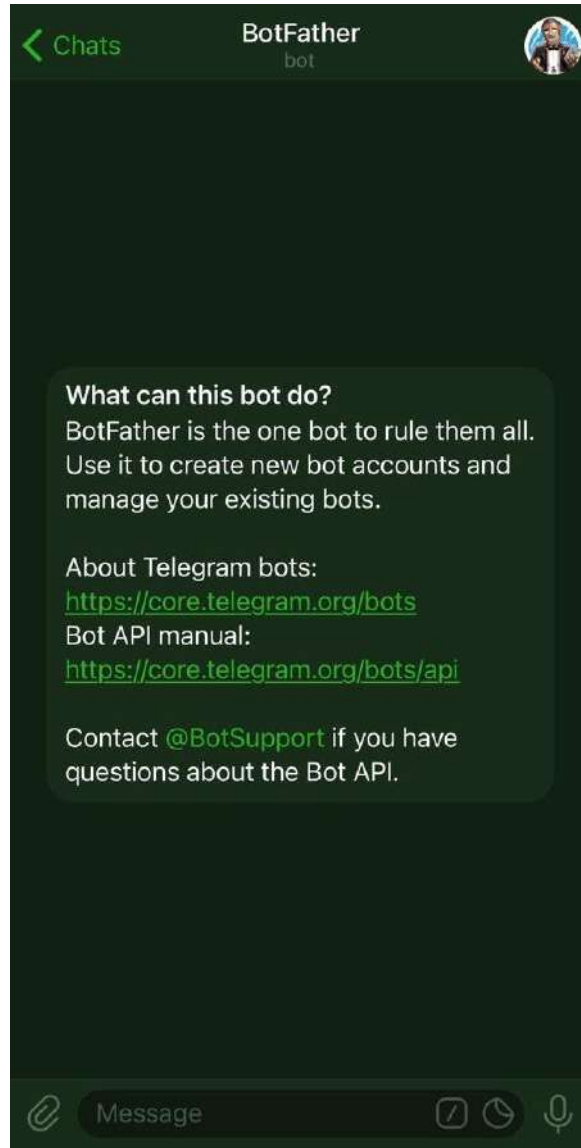


Рисунок 3.2 – Вигляд @BotFather

Пишемо йому /start і отримуємо список всіх його команд рис.3.3 [35].

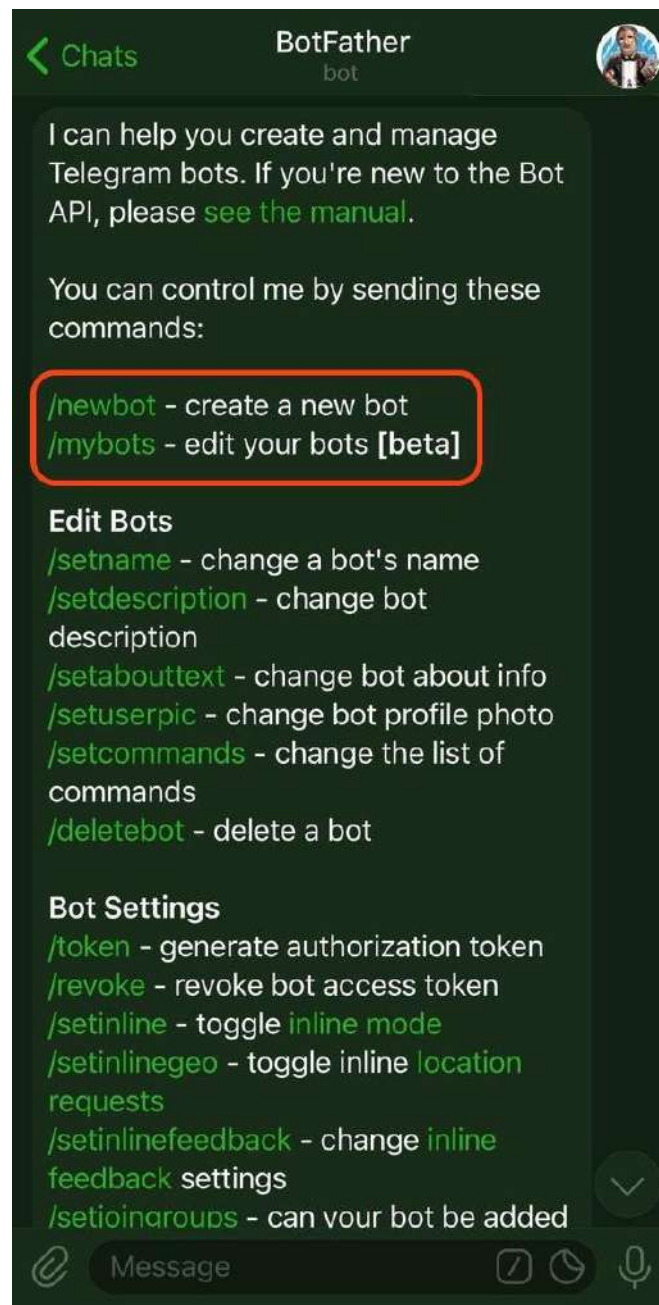


Рисунок 3.3 – Список команд @BotFather

Перша і головна – `/newbot` – відправляємо йому і бот просить придумати ім'я нашого нового бота. Єдине обмеження на ім'я - воно повинно закінчуватися на «bot». У разі успіху BotFather повертає токен бота і посилання для швидкого додавання бота в контакти, інакше доведеться поламати голову над ім'ям (рис. 3.4) [35].



Рисунок 3.4– Реєструємо свого бота в @BotFather

Для установки додаткових параметрів, таких як іконка чат-бота, вітальне повідомлення, опис чат-бота, а так само видалення наявних чат-ботів, існують спеціальні (табл. 3.1).

Крім команд для зміни основних параметрів чат-бота існує ряд команд, які дозволяють виводити незмінні параметри (Токен), а також привласнювати значення, які представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Доступні команди для зміни чат-ботів

Команда	Опис
1	2
/setname	Змінює існуюче ім'я
/setdescription	Присвоює текст, який буде Відображатися першому відкритті чат-бота
/setabouttext	Присвоює текст в поле «Про чат-бота»
/setuserpic	Присвоює обрану картинку
/setcommands	Дозволяє створити список доступних команд
/deletebot	Видаляє обраного чат-бота

Таблиця 3.2 – Доступні команди для додаткового налаштування чат-бота

Команда	Опис
/token	Повертає отриманий раніше токен у обраного бота
/revoke	Анулює токен доступу до боту
/setinline	Вмикає або вимикає можливість викликати бота з інших чатів
/setinlinefeedback	Дозволяє отримувати інформацію про кількість обраних користувачами команд
/setjoingroup	Визначає чи може бути доданий в групові діалоги бот
/setprivacy	Включає режим конфіденційності. В цьому режимі бот отримує, обробляє і відсилає назад інформацію окремо для кожного користувача в чаті

Після налаштувань на стороні Telegram і отриманні токена можна приступити до розробки програмної частини чат-бота.

3.2 Структура та реалізація бота

Telegram бот - це вебзастосунок, який отримує і відправляє HTTP запити. Бот складається з точки входу – це по стандарту index.php, файлу class_loader.php для завантаження класів, файлу BotEngine.php з класом

BotEngine, що містить всю логіку для обробки запитів одержуваних від Telegram WebHook, і 3-х класів з SQL запитами для роботи з БД: KnowledgeBase, Stats, User. Структура проєкту представлена на рис. 3.5.

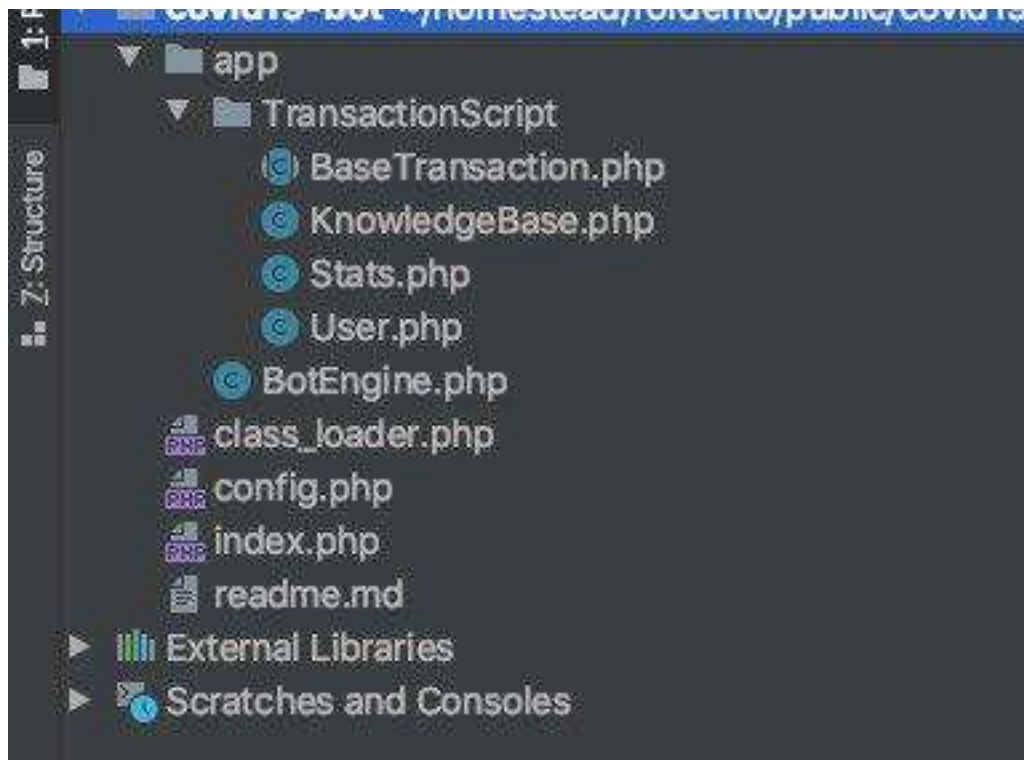
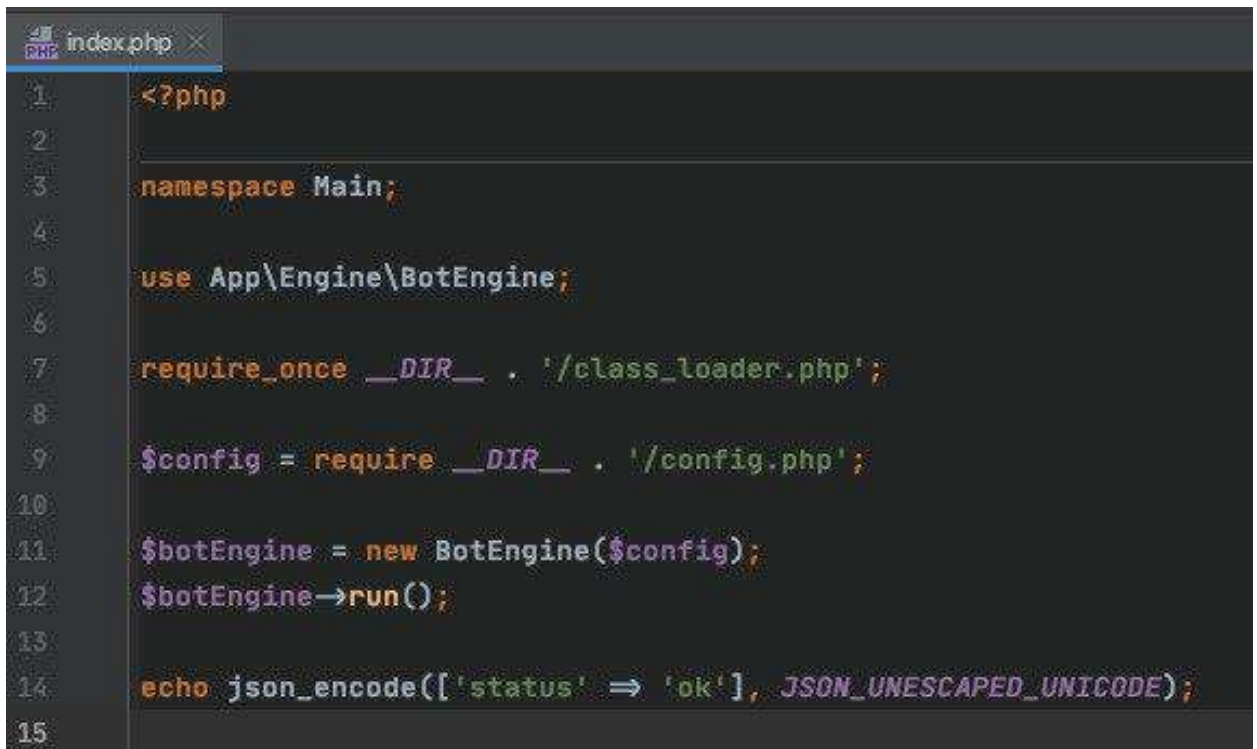


Рисунок 3.5 – Структура проєкту в JetBrains IDE PHPStorm

В index.php підключається файл з конфігурацією (config.php), після цього підключається class_loader.php щоб стали доступні класи застосунка. Створюється екземпляр BotEngine, і викликається метод run() в якому запускається логіка для обробки вхідних запитів (рис. 3.6).



```

1  <?php
2
3  namespace Main;
4
5  use App\Engine\BotEngine;
6
7  require_once __DIR__ . '/class_loader.php';
8
9  $config = require __DIR__ . '/config.php';
10
11  $botEngine = new BotEngine($config);
12  $botEngine->run();
13
14  echo json_encode(['status' => 'ok'], JSON_UNESCAPED_UNICODE);
15

```

Рисунок 3.6 – В index.php ініціалізується конфігурація і запускається клас з логікою застосунка

У методі run() проводиться розбір вхідного повідомлення і виклик методу в залежності від команди, що надійшла. На початку викликається метод getMessageText, який повертає текст повідомлення з отриманого запиту, далі йдуть перевірки на відповідність повідомлення однієї з команд, для кожної команди перевірка винесена в окремий метод. Для першого повідомлення - isMessageStart(), пошук по базі знань - isMessageSearchKnowledge(), запит статистики - isMessageStatistics(), перелік гарячих ліній - isMessageHotLines(), загальна інформація про вірус - isMessageCoronavirusInfo() (рис. 3.7).

```

public function run()
{
    $messageText = $this->getMessageText();
    if ($this->isMessageStart($messageText)) {
        $this->sendHelloBoard();
    } elseif ($this->isMessageSearchKnowledge($messageText)) {
        $phraseForSearch = $this->extractPhraseForSearch($messageText);
        $searchResults = $this->searchKnowledge($phraseForSearch);
        $this->sendAnswer($searchResults);
    } elseif ($this->isMessageStatistics($messageText)) {
        $statisticData = $this->loadStatisticsData();
        $this->sendAnswer($statisticData);
    } elseif ($this->isMessageHotLines($messageText)) {
        $hotLinesList = $this->loadHotLines();
        $this->sendAnswer($hotLinesList);
    } elseif ($this->isMessageCoronavirusInfo($messageText)) {
        $coronaVirusInfo = $this->loadCoronavirusInfo();
        $this->sendAnswer($coronaVirusInfo);
    } else {
        $this->sendAnswer('Вибачте, але я вас не розумію 🙄');
    }
}

```

Рисунок 3.7 – Визначення і виклик відповідної команди в методі run()

Викликається метод getMessageText і повертає текст повідомлення, повідомлення передається в метод isMessageStart(\$message) - якщо метод повертає позитивне логічне значення, викликається метод sendHelloBoard() який відправляє користувачеві повідомлення з привітанням та спеціальну розмітку для виведення меню (рис. 3.8).

```

private function sendHelloBoard()
{
    $helloMessage = <<<MESSAGE
Вітаю!
Я твій кишеньковий помічник – чат-бот, який надасть актуальну довідкову інформацію щодо пандемії COVID-19 та не тільки!

Мийте руки, дотримуйтесь рекомендацій МОЗ та споживайте інформацію лише з надійних джерел.

Натискайте кнопки, щоб я вас зрозумів 📌
MESSAGE;
    $this->sendMenu($helloMessage);
}

```

Рисунок 3.8 – Метод відправляє повідомлення з привітанням і меню

У методі формується `sendMenu()` масив з параметрами зі структурою описаної в документації. Після цього масив конвертується в JSON і відправляється POST-запитом на сервер телеграм (рис. 3.9).

```
private function sendMenu($text)
{
    $params = [
        'chat_id' => $this->getChatId(),
        'text' => $text,
        'reply_markup' => [
            'one_time_keyboard' => true,
            'resize_keyboard' => true,
            'selective' => true,
            'keyboard' => [
                [
                    ['text' => 'Коронавірус 🦠', 'callback_data' => 'command_virus'],
                    ['text' => 'Захист 🛡️', 'callback_data' => 'command_defence'],
                    ['text' => 'Гарячі лінії 📞', 'callback_data' => 'command_hot_lines'],
                    ['text' => 'Статистика 📊', 'callback_data' => 'command_stats'],
                    ['text' => 'База знань 📖', 'callback_data' => 'command_knowledge'],
                ],
            ],
        ],
    ];

    $jsonData = json_encode($params);
    $context = stream_context_create([
        'http' => [
            'method' => 'POST',
            'header' => 'Content-type: application/json',
        ],
    ]);
}
```

Рисунок 3.9 – Використання спец. розмітки для створення меню і відправка POST-запиту

Коли користувач відправляє запит для пошуку інформації в базі знань, в методі `run()` отримуємо повідомлення з методу `getMessageText()` і запускаємо перевірку в `isMessageStart()`, метод `isMessageStart` повертає негативне логічне значення, спрацьовує наступна перевірка з методом `isMessageSearchKnowledge()` (рис. 3.10).

```

/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return bool
 */
private function isMessageSearchKnowledge($messageText)
{
    $command = '/find';
    $isSearchRequest = strpos($messageText, $command) === 0;
    $isNotEmptyRequest = strlen($messageText) > strlen($command);

    return $isSearchRequest && $isNotEmptyRequest;
}

```

Рисунок 3.10 – Реалізація перевірки, чи є повідомлення командою для пошуку інформації в базі знань

Якщо це коректна команда для пошуку, передаємо повідомлення в метод `extractPhraseForSearch()`, який бере з повідомлення фразу для пошуку, без самої команди. Метод бере фрагмент рядка який йде після тексту команди `"/find"` і видаляє зайві пробіли з обох сторін, якщо вони є (рис. 3.11).

```

/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return string
 */
private function extractPhraseForSearch($messageText)
{
    $result = substr($messageText, 5);
    return trim($result);
}

```

Рисунок 3.11 – Вилучення з команди для пошуку в базі знань пошукової фрази

Пошуковий запит передається в метод `searchKnowledge()` в якому звертаємося до класу `KnowledgeBase` методу `find()`. Метод `KnowledgeBase::find()` реалізує логіку для роботи з БД, в ньому будується SQL запит і відправляється в базу даних (рис. 3.12).

```
private function searchKnowledge($phrase)
{
    $records = $this->knowledgeTransactionScript->find($phrase);

    $result = '';
    foreach ($records as $record) {
        $result .= "{$record['title']}\n";
        $result .= "{$record['url']}\n";
        $result .= "\n";
    }

    if ($result !== '') {
        return $result;
    }

    return 'Пошук не дав результатів';
}
```

Рисунок 3.12 – У методі `searchKnowledge()` робиться виклик класу працює з БД, і формується повідомлення з результатами пошуку

SQL-запит будується з оператором `LIKE` який шукає в БД заданий фрагмент тексту (рис. 3.13).

```

public function find($text, $limit = 10)
{
    $sql = "SELECT *
            FROM `knowledge`
            WHERE `description`
            LIKE :search_text
            LIMIT :limit;";

    $sth = $this->db->prepare($sql);
    $sth->bindValue(':search_text', "%{$text}%", \PDO::PARAM_STR);
    $sth->bindValue(':limit', $limit, \PDO::PARAM_INT);
    $sth->execute();

    $records = $sth->fetchAll(\PDO::FETCH_ASSOC);

    $result = [];
    foreach ($records as $record) {
        $result[] = [
            'url'    => $record['url'],
            'title' => $record['title'],
        ];
    }

    return $result;
}

```

Рисунок 3.13 – В SQL-шаблон підставляються змінні і робиться запит до БД

Результат, що повертає `searchKnowledge()` передається в метод `sendAnswer()` і відправляється користувачеві.

3.3 Інтерфейс для взаємодії з розробленим застосунком

Як елементи зовнішнього оформлення бота виступають:

- опис, що демонструється користувачу при першому знайомстві з ботом (рис.3.14);

- перше повідомлення, яке користувач отримує автоматично при початку роботи з ботом (рис. 3.15);
- зображення, що використовується для спрощення пошуку бота серед листувань;
- ім'я бота.

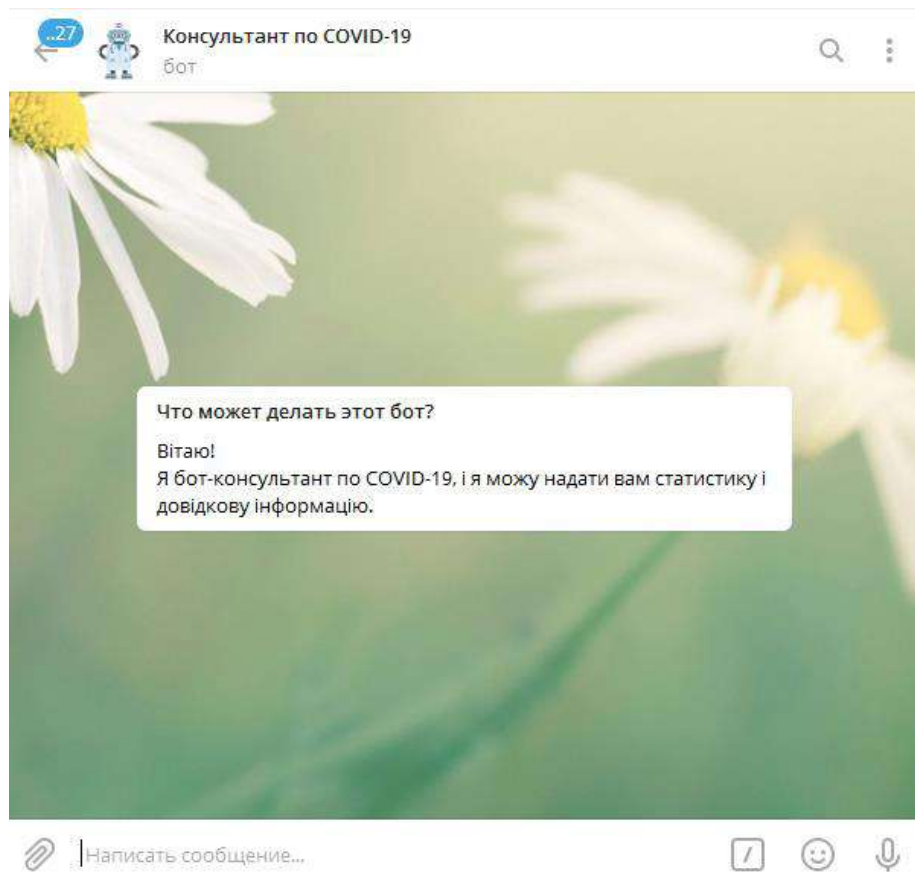


Рисунок 3.14 – Опис розробленого бота

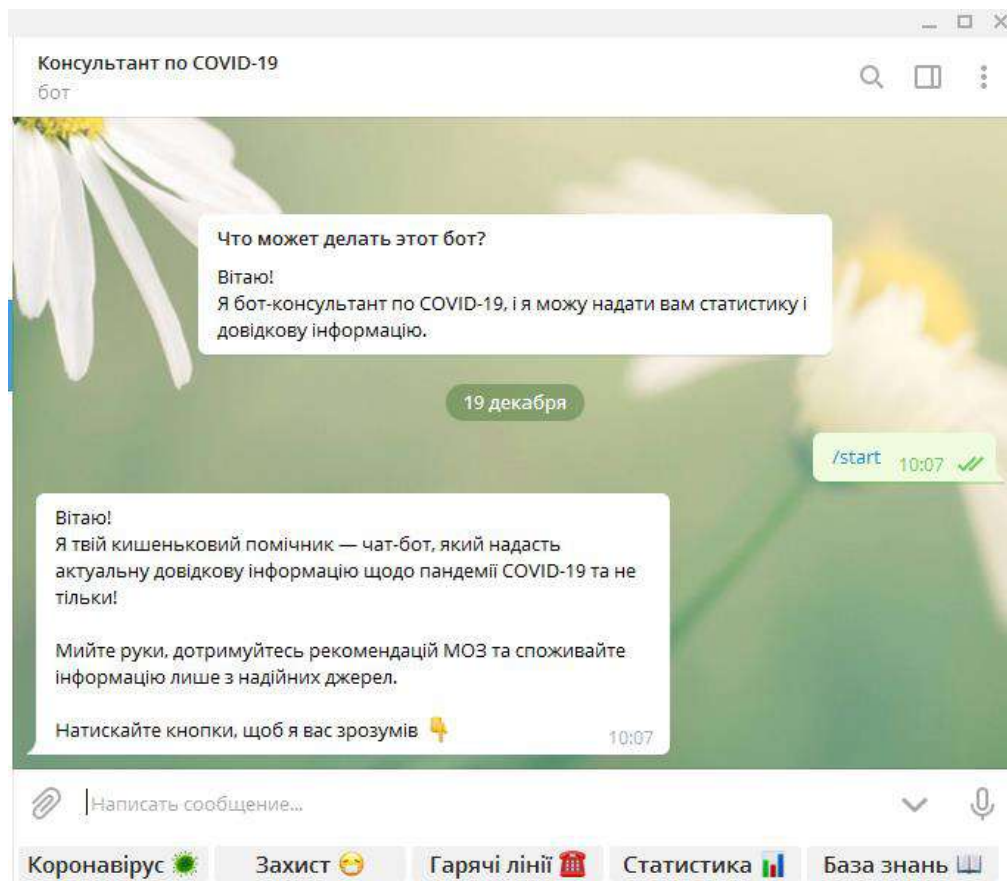


Рисунок 3.15 – Перше повідомлення розробленого бота

3.4 Висновки за розділом 3

За результатами виконання розділу 3 було отримано наступні результати:

- вивчено функціональні можливості HTTP API платформи Telegram;
- створена діаграма з ілюстрацією процесу реєстрації на платформі і створення бота;
- задокументовано структуру реалізованого застосунку;
- описано процес написання вихідного коду.

Рівень складності, тимчасові витрати і зручність взаємодії користувача з ботом в значній мірі залежать від наданого платформою API. Вартість і складність просування залежать від кількості активних користувачів, політики платформи і її моделі монетизації.

4 ЕКОНОМІКО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок основної заробітної плати

З початком пандемії через поширення вірусу COVID-19 зросло навантаження на медичні установи, і з'явилася необхідність в соціальному дистанціюванні для профілактики поширення коронавірусу. Програмне забезпечення призначено для консультації потенційно заражених людей вірусом COVID-19 та надання достовірної довідкової інформації про вірус. На даний момент до співробітників медичних установ постійно надходять запити з цих питань. Опис ідеї представлено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис ідеї

Зміст ідеї	Напрямки застосування	Вигоди для споживачів (користувачів)
Створити інформаційний чат-бот доступний для будь-кого задля надання достовірної довідкової інформації та консультації щодо вірусу COVID-19	Медичні установи	Зменшити навантаження на працівників медичних установ і дати їм можливість більше часу працювати з хворими пацієнтами
	Населення	Збільшити обізнаність серед населення та зменшити паніку
	Запобігання поширення вірусу	Своєчасне виявлення хвороби та лікування

Як бачимо, потенційний ринок клієнтів дуже великий. Зацікавлених у користуванні таким чат-ботом можна знайти у будь-якій сфері суспільства.

Проте слід враховувати, що на сьогодні на ринку також є схожі чат-боти, тому конкуренція присутня. Розглянемо попередню характеристику потенційного ринку (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Попередня характеристика потенційного ринку

№	Показники стану ринку (найменування)	Характеристика
1	Головні конкуренти	Лікар Іван Маск
		Coronavirus Self Checker
		cosiBot
2	Динаміка ринку (якісна оцінка)	зростає
3	Наявність обмежень для входу (вказати характер обмежень)	Важкість просування нового чат-боту серед популярних вже існуючих
4	Специфічні вимоги до стандартизації та сертифікації	Програмне забезпечення має вирішувати поставлені перед ним завдання

Попередня характеристика потенційних клієнтів представлена у таблиці 4.3 [36].

Таблиця 4.3 – Попередня характеристика потенційних клієнтів

№ п/п	Потреба, що формує ринок	Цільова аудиторія (цільові сегменти ринку)	Відмінності у поведінці різних потенційних цільових груп клієнтів	Вимоги споживачів (користувачів)
1	2	3	4	5
1.	Зниження завантаженості медичних установ та гарячих ліній	Медичні працівники, оператори гарячих ліній	Різна компетентність в питаннях	Зменшити час витрачений на надання довідкової інформації
2.	Безкоштовність	Студенти, люди середнього достатку, пенсіонери	Різна вікова категорія людей	Безкоштовний у використанні чат-бот
3.	Доступ 24/7	Пацієнти	Обмеженість в часі	Терміновість надання інформації щодо COVID-19

Продовження таблиці 4.3

1	2	3	4	5
4.	Відсутність необхідності встановлення стороннього ПЗ	Люди, що погано володіють технікою	Складність встановлення окремого програмного забезпечення	ПЗ на базі встановлених та звичних застосунків
5.	Доступний та зрозумілий інтерфейс	Люди похилого віку	Складність використання занадто незвичного інтерфейсу	Простий та звичний алгоритм дій

Аналіз середовища реалізації інноваційного проєкту представлений в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – SWOT-аналіз

Сильні сторони:	Слабкі сторони:
- простота у використанні; - доступ 24/7; - портативність; - швидкодія.	обмежений функціонал.
Можливості:	Загрози:
- використання будь коли та будь де.	- придатний тільки для надання довідкової інформації; - неспроможність надати відповіді на незаплановані питання користувача.

Далі потрібно розробити ринкову стратегію. Для початку потрібно визначити стратегію охоплення ринку, а саме опис цільових груп потенційних споживачів (табл. 4.5) [36].

Таблиця 4.5 – Вибір цільових груп потенційних споживачів

№ п/п	Опис профілю цільової групи потенційних клієнтів	Готовність споживачів сприйняти продукт	Орієнтовний попит в межах цільової групи (сегменту)	Інтенсивність конкуренції в сегменті	Простота входу у сегмент
1.	Оператори гарячих ліній та медичний персонал – люди, що будуть відповідати на нетипові запитання та вирішувати складні випадки	Серед різних варіантів схожих застосунків, завжди можна зацікавити користувача функціоналом, в даному випадку, це легкість використання та простий інтерфейс	Лікарні та госпіталі	Є схожі застосунки з подібним функціоналом	Застосунок безкоштовний, що виводить його в лідери на ринку
2.	Пацієнти – люди, які підозрюють в себе ознаки хвороби та хочуть звірити симптоми з достовірним джерелом, для подальшого лікування	Зручний інтерфейс та доступність стануть головними важелями у виборі чат-бота.	Лікарні	Є схожі застосунки з подібним функціоналом	Легкість пошуку необхідної інформації
3.	Пенсіонери – літні люди, для яких простота використання понад усе.	Простий застосунок завжди буде в пріоритеті	Лікарні	Є схожі застосунки з більш складним та заплутаним функціоналом	Простота використання

Для того щоб досягти успіху в просуванні даного продукту, потрібно визначити зацікавлених осіб проєкту.

В нашому випадку при розробці програмного забезпечення призначеного для консультації та надання довідкової інформації про вірус COVID-19 можна виділити споживачів (користувачів), а саме: пацієнти, пенсіонери, студенти та всі зацікавлені особи. Вони – зацікавлена сторона, на яку потрібно зважати, враховувати їх побажання та потреби [36].

Розглянемо основну карту зацікавлених осіб (рис. 4.1).

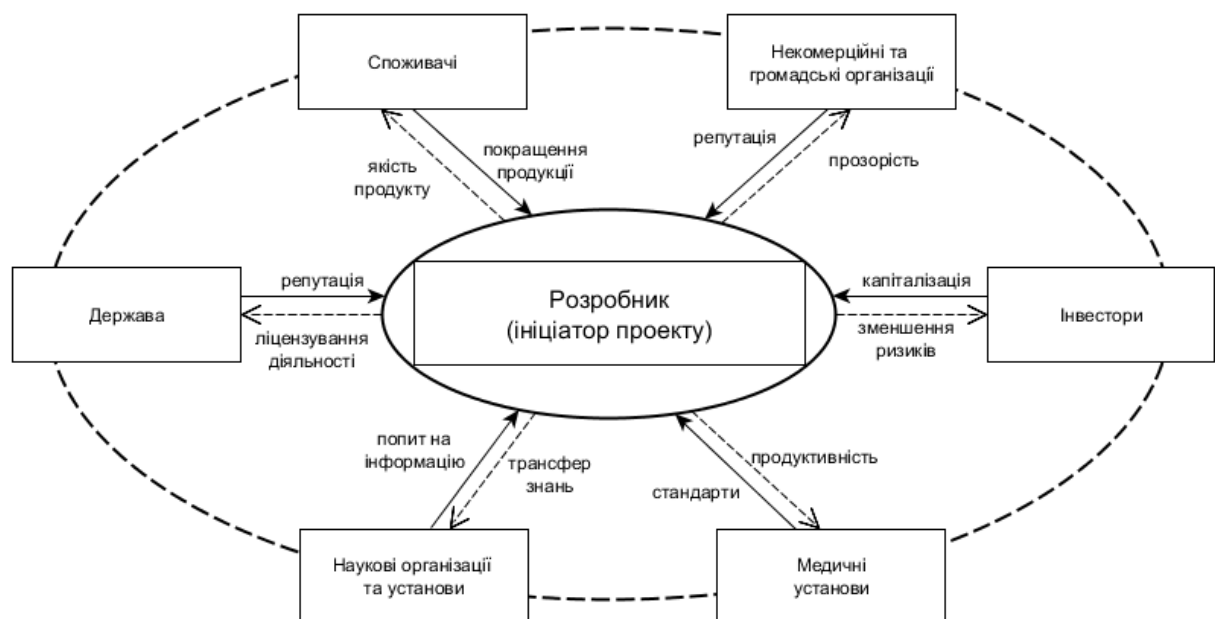


Рисунок 4.1 – Карта зацікавлених осіб інформаційного чат-боту

На ній показано цільову аудиторію, зацікавлених осіб та інвесторів. Розробка даного інформаційного чат-боту актуальна тема, а тим паче у період пандемії такий кишеньковий помічник має бути затребуваним.

4.2 Розрахунок основної заробітної плати

Дані витрати розраховуються з урахуванням планового бюджету всіх задіяних працівників, які працюють над проєктом. У розробці беруть участь

програміст протягом 2 місяців та консультант протягом 0,25 місяця. Розрахунки представлені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Розрахунок основної заробітної плати

Посада виконавця	Чисельність, чоловік	Місячний оклад, грн.	Кількість місяців роботи	Сума заробітної платні, грн
Програміст	1	9000	2	18000
Консультант	1	5000	0,25	1250
Підсумок	2			19250

Заробітна плата основних виробничих працівників становить 19250 грн. Витрати за цією статтею складаються з планового фонду зарплати всіх категорій працівників, зайнятих у розробці програми.

4.3 Розрахунок додаткової заробітної плати

Додаткову заробітну плату приймають рівною 10% від основної заробітної плати працівників і розраховують за формулою (4.1) [36]:

$$ЗП_{\text{дод}} = ЗП_{\text{осн}} \cdot 0,1. \quad (4.1)$$

У нашому випадку отримаємо:

$$ЗП_{\text{дод}} = 19250 \cdot 0,1 = 1925 \text{ грн.}$$

.

4.4 Єдиний соціальний внесок

Єдиний соціальний внесок становить 22% і береться від основної та додаткової заробітної плати на основі формули (4.2):

$$BT_{\text{соц}} = (3П_{\text{осн}} + 3П_{\text{дод}}) \cdot 0,22. \quad (4.2)$$

Далі отримаємо:

$$BT_{\text{соц}} = (19250 + 1925) \cdot 0,22 = 4658,50 \text{ грн.}$$

4.5 Визначення витрат

До накладних витрат відносять усі інші витрати, а саме витрати на канцелярію, утримання та експлуатація будівель, та ін. Накладні витрати розраховуються пропорційно до основної заробітної плати виробничого персоналу (50-100%).

Отримаємо:

$$19250 \cdot 0,5 = 9625 \text{ грн.}$$

Інші витрати приймаються 1-2 % від суми попередніх статей витрат.

На підставі всіх попередніх розрахунків складаємо кошторис вартості робіт, яка представлена в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8 – Кошторис витрат

Калькуляційні статті	Витрати	
	у розрахунку на одиницю продукції, грн.	Структура, %
1	2	3
Заробітна плата основних виробничих працівників	19250	54,2
Додаткова заробітна плата	1925	5,4
Єдиний соціальний внесок	4658,50	13,1

Продовження таблиці 4.8

1	2	3
Накладні витрати	9625	27,1
Інші витрати	80,90	0,2
Повна собівартість	35539,40	100

Враховуючи те, що розроблене програмне забезпечення не є комерційним, підрахувати очікуваний дохід неможливо.

Зробивши дані розрахунки, визначивши потенційно зацікавлену аудиторію, можна зробити висновки, що розроблюваний інформаційно довідковий чат-бот є економічно вигідним та має бути затребуваним на ринку сьогодення.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1 Аналіз потенційних небезпек

В дипломній кваліфікаційній роботі магістра проводиться дослідження та програмна реалізація бота-консультанта для сфери охорони здоров'я.

При роботі на фахівця постійно або періодично діють наступні небезпечні і шкідливі чинники:

- підвищені статичні навантаження користувачів ПК, пов'язані з повторенням однотипних рухів кистями рук може призвести до защемлення нерву у зап'ястному каналі (тунельний синдром).;
- невідповідність ергономічних характеристик устаткування нормованим величинам внаслідок нераціональної організації робочого місця.
- можливість ураження електрострумом внаслідок небезпечного рівня напруги в електричній мережі, тому у приміщенні можуть виникнути аварійні ситуації: замикання, загоряння проводки, ураження електрострумом, що може призвести до електротравм або летальних наслідків;
- невідповідність нормам параметрів мікроклімату;
- незадовільні умови освітлення робочого місця, в наслідок не рівномірного розподілу освітлювальних приладів;
- небезпеки, пов'язані з підвищеним рівнем вібрації;
- можливість загорянь внаслідок порушень правил пожежної безпеки;
- непоінформованість персоналу у відповідній послідовності дій в умовах надзвичайної ситуації, що призводить до травмування та до інших непередбачених негативних наслідків.

5.2 Заходи із забезпечення безпеки

Забезпечення безпеки праці, організації оптимальних умов праці, а також захисту навколишнього середовища досягається шляхом дотримання норм і проведення заходів, передбачених законодавчими актами України.

Для запобігання підвищеним статичним навантаженням, зокрема, «тунельному синдрому», користувачам ПК рекомендовано:

- для запобігання «тунельного синдрому» робоче місце має бути зручним і ергономічним;
- працюючи за клавіатурою, необхідно стежити, щоб кут згину руки в лікті був прямим, тобто 90 град;
- дотримуватися оптимальної висоти клавіатури від підлоги – 65-75 см;
- користуватися ергономічними і зручними особисто для вас миші і клавіатури;
- використовувати силіконові подушки в якості опори для кисті [37].

Згідно ПУЕ [38] виробниче приміщення відноситься до категорії «Приміщення без підвищеної небезпеки». При виконанні правил ПУЕ ураження електричним струмом можливо тільки у випадку несправності апаратури й живильних кабелів.

Апаратура, що перебуває під небезпечною для життя напругою, припускає забезпечення електробезпечності. Всі металеві частини заземлені на третій провід спеціальних триконтактних розеток. Струмопровідні кабелі розташовані під дерев'яною підлогою, зверху покритою лінолеумом, або у вигляді схованої проводки в стінах, таким чином, контакт із кабелем виключається. Над кожною розеткою попереджуючий надпис.

Відповідно до ПУЕ в електроустановках до 1000 В мінімальне значення опору ізоляції силових і освітлювальних електропроводок на ділянці між суміжними запобіжниками або за останніми запобіжниками між будь-яким проведенням і землею становить не менше 0,5МОм.

Відповідно до ПУЕ захисне заземлення застосовується у всіх електроустановках змінного струму напругою 380В и вище й постійного струму 440В і вище. У приміщеннях з підвищеною небезпекою заземлення використовується в електроустановках змінного струму напругою 42 В та постійного струму 110 В [38].

Захисному заземленню підлягають корпуси трансформаторів, оболонки кабелів, металеві огороження електроустановок відповідно до стандарту [39]. Електрична ізоляція забезпечується конструкціями пристроїв і способами їхнього підключення. У процесі експлуатації періодично проводиться перевірка якості ізоляції, шляхом виміру її опору.

Вирівнювання потенціалів досягаються шляхом устрою контурних заземлювачів. У приміщеннях вирівнювання потенціалів здійснюється з'єднанням металевих стоек ЕОМ, корпусів апаратів світильників і іншого устаткування з усіма доступними для дотику металевими конструкціями будинку, спорудження, а також з контуром шиною захисного заземлення.

Електричний поділ мережі припускає розділ мережі на окремі електрично непов'язані між собою ділянки за допомогою розділових трансформаторів. Підвищення електробезпеки відбувається за рахунок зменшення ємкості мережі й підвищення опору ізоляції фаз мережі щодо землі.

Подвійна ізоляція забезпечує застосування крім основної, робочої ізоляції струмоведучих частин ще одного шару додаткової ізоляції, що ізолює людину від металевих неструмоведучих частин, які можуть випадково виявитися під напругою. При застосуванні електроустаткування з подвійною ізоляцією не потрібно ні заземлення, ні занулення їхніх корпусів [39].

Згідно з завданням, вихідні дані для розрахунку захисного заземлення приведені нижче.

$U = 380$ В. Розмір приміщення $L = 15$ м, $B = 9$ м, $R_e = 2$ Ом. Параметри вертикально стрижня: $l_b = 3$ м, $d = 0,014$ м. Ширина смуги $b_c = 0,04$ м. $\rho_{\text{вим}} =$

80 Ом·м. Кліматична зона II. Склад ґрунту – однорідний. Вологість повітря – нормальна

Визначаємо необхідний опір штучного заземлювача R_u , Ом, якщо передбачається використання також природного заземлювача R_u , за формулою (5.1):

$$R_u = \frac{R_e R_3}{R_e - R_3}, \text{ Ом}, \quad (5.1)$$

де R_e – опір розтіканню струму природних заземлювачів, Ом;

R_3 – розрахунковий нормований опір заземлювального пристрою (ЗП), Ом;

$R_3 = 4$ Ом.

При відсутності природних заземлювачів необхідний опір штучного заземлювача дорівнює розрахованому нормованому опорі ЗП: $R_u = R_3 = 4$ Ом.

Визначимо розрахунковий питомий опір ґрунту за формулою (5.2):

$$\rho = \rho_{\text{вим}} \cdot \Psi, \text{ Ом} \cdot \text{м}, \quad (5.2)$$

де ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м;

$\rho_{\text{вим}}$ – питомий опір землі, отриманий у результаті вимірів, Ом·м;

$\rho_{\text{вим}} = 80$ Ом·м;

Ψ – коефіцієнт сезонності, що враховує промерзання чи висихання ґрунту;
 $\Psi = 1,5$.

Розрахуємо:

$$\rho = \rho_{\text{вим}} \cdot \Psi = 80 \cdot 1,5 = 120 \text{ Ом} \cdot \text{м}.$$

Обчислимо опір розтіканню струму одиночного вертикального заземлювача R_b , Ом. Для стрижневого заземлювача круглого перерізу, заглибленого в ґрунт розрахункова формула має вигляд (5.3):

$$R_b = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_b} \left(\ln \frac{2 \cdot l_b}{d} + \frac{1}{2} \cdot \ln \frac{4 \cdot t_b + l_b}{5 \cdot t_b - l_b} \right), \text{ Ом}, \quad (5.3)$$

де ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м; $\rho = 120$ Ом·м;

l_b – довжина вертикального стрижня, м; $l_b = 3$ м;

d – діаметр перерізу стрижня, м; $d = 0,014$ м;

t_b – відстань від поверхні ґрунту до середини довжини вертикального стрижня, яка обчислюється за формулою (5.4):

$$t_b = 0,8 + \frac{1}{2} l_b, \text{ м}. \quad (5.4)$$

Розрахуємо:

$$t_b = 0,8 + \frac{1}{2} l_b = 0,8 + 1/2 \cdot 3 = 0,8 + 1,5 = 2,3 \text{ м}.$$

Тоді $R_b = 39,73$ Ом.

Розрахуємо наближену (мінімальну) кількість вертикальних стрижнів за формулою (5.5).

$$n' = \frac{R_b}{R_u}, \text{ шт}, \quad (5.5)$$

де R_b – опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача, Ом;

$R_b = 39,73$ Ом;

R_u – необхідний опір штучного заземлювача, Ом; $R_u = 4$ Ом.

Розрахуємо:

$$n' = \frac{R_b}{R_u} = \frac{39,73}{4} = 9,93 \text{ шт.}$$

Якщо виходити з розмірів контуру на основі формули(5.6):

$$n = \frac{P}{a}, \text{ шт.}, \quad (5.6)$$

де P – периметр прямокутника (приміщення), м. Який визначається за формулою (5.7):

$$P = 2 \cdot (L + B), \text{ м}, \quad (5.7)$$

де L – довжина приміщення, м;

B – ширина приміщення, м.

Обчислимо:

$$P = 2 \cdot (15+9) = 48 \text{ м.}$$

a – відстань між стрижнями, обумовлена зі співвідношення формули (5.8):

$$a = k \cdot l_b, \text{ м}, \quad (5.8)$$

де l_b – довжина вертикального стрижня, м;

k – коефіцієнт кратності, який дорівнює 1, 2, 3 (для заглиблених стаціонарних заземлювачів $k=1$).

Обчислимо:

$$a = k \cdot l_b = 1 \cdot 3 = 3 \text{ м.}$$

Тоді $n = \frac{P}{a} = \frac{48}{3} = 16$, приймаємо $n = 16$ шт.

Отриману кількість стрижнів округляють до більшого довідкового значення, але не менше n' .

Визначаємо довжину горизонтальної смуги при конфігурації групового заземлювача – контур за формулою (5.9):

$$l_r = 1,05 \cdot a \cdot n, \text{ м}, \quad (5.9)$$

де n – кількість вертикальних стрижнів; $n = 16$ шт.;

a – відстань між вертикальними стрижнями, м; $a = 3$ м.

Розрахуємо:

$$l_r = 1,05 \cdot a \cdot n = 1,05 \cdot 16 \cdot 3 = 50,4 \text{ м.}$$

Обчислити опір розтіканню струму горизонтальної з'єднуючої смуги R_r , Ом. У випадку горизонтального смугового заземлювача розрахунок виконується за формулою (5.10):

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_r} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_r^2}{b_c \cdot t_r}, \text{ Ом}, \quad (5.10)$$

де ρ – розрахунковий питомий опір ґрунту, Ом·м; $\rho = 120$ Ом·м;

l_r – довжина горизонтальної смуги, м; $l_r = 50,4$ м;

b_c – ширина смуги, м; $b_c = 0,04$ м;

t_r – відстань від поверхні ґрунту до середини ширини горизонтальної смуги, яка обчислюється за формулою (5.11):

$$t_r = 0,8 + \frac{1}{2} b_c, \text{ м.} \quad (5.11)$$

Розрахуємо:

$$t_r = 0,8 + \frac{1}{2} \cdot 0,04 = 0,82 \text{ м.}$$

Тоді:

$$R_r = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot l_r} \cdot \ln \frac{2 \cdot l_r^2}{b_c \cdot t_r} = 4,53 \text{ Ом.}$$

Розрахувати еквівалентний опір розтіканню струму групового заземлювача за формулою (5.12).

$$R_{rp} = \frac{R_b \cdot R_r}{R_b \cdot \eta_r + R_r \cdot \eta_b \cdot n}, \text{ Ом,} \quad (5.12)$$

де R_b – опір розтікання струму одиночного вертикального заземлювача, Ом;

$$R_b = 39,73 \text{ Ом;}$$

R_r – опір розтікання струму горизонтальної смуги, Ом; $R_r = 4,53 \text{ Ом;}$

η_b, η_r – коефіцієнти використання вертикальних стрижнів і горизонтальної смуги, Ом; $\eta_b = 0,51$; $\eta_r = 0,298$;

n – кількість вертикальних стрижнів; $n = 16$ шт.

Розрахуємо:

$$R_{rp} = \frac{R_b \cdot R_r}{R_b \cdot \eta_r + R_r \cdot \eta_b \cdot n} = 3,69 \text{ Ом.}$$

Отриманий опір розтіканню струму групового заземлювача не повинен перевищувати необхідний опір, визначений у пункті 2 формулою (5.13).

$$R_{\text{тр}} \leq R_u. \quad (5.13)$$

Перевіряємо:

$$3,69 \text{ Ом} \leq 4,00 \text{ Ом}.$$

Умова виконана, рішення завдання вірне.

Для зниження величини виникаючих зарядів статичної електрики покриття технологічних підлог варто виконувати з одношарового полівінілхлоридного антистатичного лінолеуму. Іншим методом захисту є нейтралізація заряду статичної електрики іонізованим газом. До загальних мір захисту від статичної електрики можна віднести загальне й місцеве зволоження повітря.

5.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

У відповідності до стандарту [40] передбачені гігієнічні вимоги до організації устаткування робочих місць ВДТ ЕОМ і ПЭВМ [40]. Конструкція робочого стола відповідає сучасним вимогам ергономіки й забезпечує оптимальне розміщення на робочій поверхні використовуваного устаткування (дисплея, клавіатури, принтера) і документів.

Висота робочої поверхні робочого стола із ВДТ регулюється у межах 680...800 мм, а ширина й глибина - забезпечує можливість виконання операцій у зоні досяжності моторного поля (рекомендовані розміри: 600...1400 мм, глибина - 800...1000 мм). Приймаємо робочу поверхню з розмірами 1400x800. Щоб уникнути відблисків на екрані вікон

розміщаємо робоче місце торцем до вікна не ближче чим на 1 м. Площа дозволяє нам розмістити додаткові меблі для зберігання документів, магнітних дисків, полками, стелажми, тумбами й т.п.

Під час організації робочого простору необхідно враховувати індивідуальні антропометричні параметри користувача з відповідними допусками на можливі зміни робочих поз та потребу у переміщеннях.

Оптимальні норми температури повітря в робочій зоні виробничих приміщень у холодний і перехідний періоди року при II категорії робіт згідно постанови [41] – 22...24° С, відносна вологість – 60...40%, швидкість руху повітря – 0.2 м/сек. У теплий період року температура – 23...25° С, відносна вологість – 60...40%, швидкість руху повітря – 0.2 м/сек.

Для забезпечення вищевказаних параметрів передбачене застосування вентиляції - природної (аерації й провітрювання), механічної (загальнобмінної, місцевої приточної і витяжної), кондиціювання повітря.

У приміщенні забезпечений приплив свіжого повітря, кількість якого визначається техніко-економічним розрахунком і вибором схеми системи вентиляції. Мінімальна витрата повітря визначається з розрахунку 50...60 м³/год на одну людину, але не менш дворазового повітрообміну в годину.

При невеликому забрудненні зовнішнього повітря кондиціювання приміщень здійснюється із перемінними витратами зовнішнього повітря й рециркуляційного.

Всі норми по освітленості беруться згідно до норм [42]. Штучне освітлення в приміщеннях здійснюється системою загального рівномірного освітлення. При цьому штучне освітлення застосовують не тільки в темний, але й у світлий час доби.

Найбільш прийнятними для приміщень є люмінесцентні лампи ЛБ (білого світла) потужністю 20, 40 або 80 Вт, які встановлюються в світильники типу ЛСП. Допускається застосування ламп накаливання у світильниках місцевого освітлення.

Загальне освітлення варто виконувати у виді суцільних чи переривчастих ліній світильників, розташованих збоку від робочих місць.

– Згідно з нормативу [43] зниження шуму, створюваного на робочих місцях внутрішніми джерелами, а також шуму проникаючого ззовні, є дуже важливим завданням. Зниження шуму в джерелі виникнення забезпечується застосуванням пружних прокладок між основою машини, приладу й опорною поверхнею. Як прокладки використовуються гума, повсть, пробка, різної конструкції амортизатори. Під настільні шумливі апарати можна підкладати м'які килимки із синтетичних матеріалів, а під ніжки столів, на яких вони встановлені - прокладки з м'якої гуми, повсті, товщиною 6 - 8 мм.

Рівні вібрації під час виконання робіт з ЕОМ у виробничих приміщеннях не перевищують допустимих значень, визначених у нормах [44] та [45], [46].

Нормування технологічної вібрації (загальної і локальної) відбувається:

- в залежності від її спрямування у кожній октавній смузі (1,6-1000 Гц);
- з середньоквадратичними віброшвидкостями $(1,4-0,28) \cdot 10^{-2} \text{ м/с}$;
- логарифмічними рівнями віброшвидкості (115-109 дБ);
- віброприскоренням $(85-0,1) \text{ м/с}^2$.

5.4 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

5.4.1 Заходи з пожежної безпеки

В приміщенні обчислювального центру джерелом загоряння можуть бути електронні схеми ЕОМ, прилади для технічного обслуговування, електроустаткування, кондиціонери повітря, де за рахунок різних порушень відбувається перегрів тих чи інших елементів, електричні іскри, дуга, що можуть визвати загоряння горючих матеріалів, дерев'яні та пластикові стільці та столи, папір, перевантаження мережі живлення, людські чинники тощо.

Заходи щодо протипожежного захисту розділяються на організаційні, експлуатаційні, технічні й режимні (спеціальні).

Організаційні заходи: навчання робітників та службовців правилам пожежної безпеки, організація пожежної охорони, проведення бесід, лекцій, видання необхідних інструкцій, плакатів і т.п.

Технічні заходи передбачають дотримання протипожежних правил і норм при устрої систем опалення, вентиляції, кондиціюванні повітря, блисковкозахисті при спорудженні будинків, установці технологічного устаткування й ін.

Експлуатаційні заходи передбачають правильну експлуатацію систем опалення, вентиляції й кондиціювання повітря, блисковкозахисту технологічних машин і устаткування, правильне утримання будинків і територій і т.п.

Режимні заходи передбачають заборону або обмеження застосування відкритого вогню в вогнебезпечних місцях, паління в невстановлених місцях, обов'язкове дотримання норм і правил при роботі з вогнебезпечними й вибухонебезпечними речовинами [46].

Клас пожежі для приміщень ОЦ встановлюється згідно постанови [47] – пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких

супроводжується тлінням (деревина, пластмаси, папір) – і визначається як клас А.

Відповідно до вимог стандарту [48], воно належить до категорії «Д» з пожежної небезпеки – простір у приміщенні, у якому перебувають тверді горючі речовини та матеріали [48].

Приміщення ОЦ обладнано автоматичними пожежними сповіщувачами, що реагують на підвищення температури, дим, полум'я, наприклад, сповіщувачі моделей ДТЛ, ІТМ.

Для відводу надлишкового тепла від ЕОМ задіяні кондиціонування повітря і система вентиляції, що обладнана пристроєм, який забезпечує автоматичне відключення вентиляції, в разі виникнення пожежі.

Напруга до електроустановок подається по кабельним мережам, що прокладені під технологічною з'ємною підлогою з рівнем вогнестійкості не менше 0,5 год.

Для виявлення початкової стадії загоряння, швидкого й точного оповіщення служби пожежної охорони про час і місце виникнення пожежі встановлені системи автоматичної пожежної сигналізації (АПС). Вони можуть самостійно пускати в хід установки пожежогасіння, коли пожежа не досягла великих розмірів. Системи АПС складаються з пожежних сповіщувачів, ліній зв'язку й прийомних пультів (станцій). Згідно вимог постанови [49], в приміщенні обладнаному ПК з ВДТ встановлена система пожежної й охоронної сигналізації «Фотон-ОФІС», яка забезпечує виявлення теплових і димових ознак пожежі і місця виникнення пожежі з точністю до місця розміщення датчика [50].

Оскільки приміщення що обладнане ПК з ВДТ має площу 135 м², тому відповідно до вимог п. 3.8 розділу «Типові норми належності вогнегасників» постанови [51], [50] для гасіння електроустановок, що знаходяться під напругою, передбачені вуглекислотні вогнегасники типу ВВК-3,5 у кількості 7 штук (з розрахунку один вогнегасник с величиною заряду вогнегасної речовини 3,5 кг і більше, на 20 смузів² площі

приміщення). Відстань між вогнегасниками та місцями можливих загорянь не перевищує 10 м.

5.4.2 Заходи з цивільного захисту

Вплив електромагнітного імпульсу на елементи виробництва.

Ядерні вибухи в атмосфері й більш високих шарах призводять до виникнення потужних електромагнітних полів з довжиною хвиль від 1 до 1000 м і більше. Ці поля через короткочасне існування називають електромагнітним імпульсом (ЕМІ).

При наземному і низькому повітряному вибуху вражаюча дія ЕМІ спостерігається на відстані кількох кілометрів від центру вибуху. Під час ядерного вибуху на висотах від 3 до 25 км утворюється симетричне джерело генерації, але радіус поширення ЕМІ залишається обмеженим внаслідок сильного поглинання гамма-випромінювання в щільних шарах атмосфери.

Уражаюча дія ЕМІ обумовлена виникненням напруги і струмів у провідниках різної довжини, розміщених у повітрі, землі.

Уражаюча дія ЕМІ в приземній області й на землі пов'язана з акумулюванням його енергії довгими металевими предметами, рамними і каркасними конструкціями, антенами, лініями електропередачі та зв'язку, в них виникають сильні наведені струми, які руйнують підключене електронне та інше чутливе устаткування. У районі дії ЕМІ безпосередній контакт людини зі струмопровідними предметами небезпечний.

ЕМІ уражає радіоелектронну і радіотехнічну апаратуру. В провідниках індукуються високі напруги і струми, які можуть призвести до постійних або тимчасових пошкоджень ізоляції кабелів, відключення реле і переривників, пошкодження елементів зв'язку, магнітних запам'ятовуючих пристроїв у ЕОМ і системах передачі даних тощо. Найбільш уразливими елементами обладнання є напівпровідникові прилади — транзистори, діоди, кремневі випрямлячі, інтегруючі ланцюги, цифрові процесори, управляючі й

контрольні прилади. Чутливі до пошкодження ЕМІ транзистори звукової частоти, перемикаючі транзистори, інтегруючі ланцюги та ін.

Найбільш стійкі до ЕМІ вакуумні електронні прилади, які виходять із ладу при енергії 1 Дж. Величина енергії ЕМІ залежить від ширини періоду частот антенних систем.

Більшість систем зв'язку працюють у діапазоні частот від середніх до ультрависоких і будуть пошкодженими залежно від робочого періоду частот. Радіолокаційні системи менше пошкоджуються від ЕМІ, тому що вони працюють у періоді частот, де щільність енергії ЕМІ невелика. Іскріння, яке виникає під впливом високого електричного поля ЕМІ, може спричинити спалахування парів бензину та інших налив у сховищах.

Якщо ядерний вибух стався поблизу лінії електропостачання, зв'язку великої довжини, то наведені в них напруги можуть поширюватися по проводах на багато кілометрів, пошкоджувати апаратуру й уражати людей, які знаходяться на безпечній відстані відносно інших уражаючих факторів ядерного вибуху.

Ідеальною захистом від ЕМВ стало б повне покриття приміщення, в якому розміщена радіоелектронна апаратура, металевим екраном. Але використовуються менш надійні засоби захисту, такі, як струмопровідні сітки або плівкові покриття для вікон, стільникові металеві конструкції для повітрязбірників і вентиляційних отворів і контактні пружинні прокладки, які розміщуються по периметру дверей і люків.

Захист від електромагнітного імпульсу досягається екрануванням ліній енергопостачання й управління, а також апаратури. Усі зовнішні лінії повинні бути двопровідними, добре ізольованими від землі, з малоінерційними розрядниками й плавкими вставками.

Більш складнішою технічно проблемою вважається захист від проникнення ЕМІ в апаратуру через різні кабельні вводи. Радикальним вирішенням цієї проблеми міг би стати перехід від електричних мереж зв'язку до практично не схильним до дії ЕМІ волоконно-оптичним. В даний

час в якості засобів захисту кабельних вводів найбільш широко використовуються фільтри, в тому числі волоконні, а також іскрові розрядники, металоокісні варистори і високошвидкісні зенеровські діоди.

Всі ці засоби мають як переваги, так і недоліки. Так, ємнісно-індуктивні фільтри досить ефективні для захисту від ЕМІ малої інтенсивності, а волоконні фільтри захищають у відносно вузькому діапазоні надвисоких частот. Іскрові розрядники мають значну інерційність і в основному придатні для захисту від перевантажень, що виникають під впливом напруг і струмів, що наводяться в обшивці літака, кожусі апаратури і обмотці кабелю.

Металоокісні варистори, являють собою напівпровідникові прилади, різко підвищують свою провідність при високій напрузі. Однак, при застосуванні цих приладів в якості засобів захисту від ЕМВ слід враховувати їх недостатньо високу швидкодію і погіршення характеристик при неодноразовому впливі навантажень. Ці недоліки відсутні у високошвидкісних зенеровських діодів, дія яких заснована на різкій зміні опору від відносно високого значення практично до нуля при перевищенні прикладеної до них напруги певної порогової величини. Крім того на відміну від варисторів характеристики зенеровських діодів після багаторазових впливів високих напруг і перемикань режимів не погіршуються.

Найбільш раціональним підходом до проектування засобів захисту від ЕМІ кабельних вводів є створення таких роз'ємів, в конструкції яких передбачені спеціальні заходи, що забезпечують формування елементів фільтрів і установку вбудованих зенеровських діодів. Подібне рішення сприяє отриманню дуже малих значень ємності та індуктивності, що необхідно для забезпечення захисту від імпульсів, які мають незначну тривалість і, отже, потужну високочастотну складову. Використання роз'ємів подібної конструкції дозволить вирішити проблему обмеження масо-габаритних характеристик пристрою захисту.

Клітка Фарадея - пристрій для екранування апаратури від зовнішніх

електромагнітних полів. Зазвичай являє собою заземлену клітку, виконану з добре провідного матеріалу. Принцип роботи клітки Фарадея дуже простий - при попаданні замкнутої електропровідної оболонки в електричне поле вільні електрони оболонки починають рухатися під впливом цього поля. В результаті протилежні сторони клітини набувають заряди, поле яких компенсує зовнішнє поле. Здатність клітини Фарадея екранувати електромагнітне випромінювання визначається:

- товщиною матеріалу, з якого вона виготовлена;
- глибиною поверхневого ефекту;
- співвідношенням розмірів прорізів в ній з довжиною хвилі зовнішнього випромінювання.

Для екранування кабелю необхідно створити клітину Фарадея, з поверхнею, яка добре проводить по всій довжині екрануємих провідників. Для того щоб клітина Фарадея ефективно працювала, розмір осередку сітки повинен бути значно менше довжини хвилі випромінювання, захист від якого потрібно забезпечити. Принцип дії пристрою заснований на перерозподілі електронів в провіднику під впливом електромагнітного поля [52].

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної кваліфікаційної роботи магістра були вирішені наступні задачі:

- виконано огляд існуючих чат-ботів та їх особливостей;
- проаналізовані популярні месенджери;
- досліджено критерії оцінювання можливостей існуючих конструкторів для розробки чат-ботів;
- розроблено рекомендаційну методику розробки власного чат-боту для месенджеру Telegram;
- розроблено програмну реалізацію бота-консультанта для сфери охорони здоров'я.

В результаті проведеної роботи було створено бота-консультанта для сфери охорони здоров'я. Чат-бот забезпечує отримання статистики (інформації о кількості хворих, видужалих і померлих по регіонах України), отримання довідкової інформації щодо проходження тесту на COVID-19, пошук довідкової інформації з надійних джерел, підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 з метою зниження навантаження на співробітників медичних установ.

Наукове значення роботи полягає в тому, що отримали подальший розвиток питання класифікації чат ботів на основі розв'язуваних ними завдань, виходячи з власного досвіду використання різних продуктів.

Практичне значення роботи полягає в тому, що використання розробленого чат-боту дозволить користувачам отримувати корисну інформацію та бути обізнаними щодо ситуації з пандемією, а також в зниженні навантаження на медичних працівників щодо надання інформаційних послуг.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. The Medical Futurist [Electronic resource]. – Access mode: <https://medicalfuturist.com/top-12-health-chatbots/>.
2. Refferal MD [Electronic resource]. – Access mode: <https://getreferralmd.com/2019/03/11-healthcare-chatbots-that-improve-patient-experience/>.
3. Вікіпедія [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82_\(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%B0)).
4. Rashid Khan, Anik Das - Build Better Chatbots: A Complete Guide to Getting Started with Chatbots.
5. НВ [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://nv.ua/techno/technoblogs/chto-takoe-chat-boty-istoriya-razvitiya-50058587.html>.
6. Habr [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/402013/>.
7. Yakbots [Electronic resource]. – Access mode: <https://yakbots.com/chatbot-history-the-jabberwacky-chatbot-and-family/>.
8. Push [Electronic resource]. – Access mode: <https://push.al/en/chatbot-story-learn-how-it-all-started/>.
9. Chatbotpack [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.chatbotpack.com/a-history-of-chatbots/>.
10. Вікіпедія [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/A.L.I.C.E.>
11. Botwiki [Electronic resource]. – Access mode: <https://botwiki.org/bot/smarterchild/>.
12. MC.AI [Electronic resource]. – Access mode: <https://mc.ai/everything-you-need-to-know-about-chatbots-a-detailed-history/>.
13. MHR [Electronic resource]. – Access mode:

<https://mhrglobal.com/us/en/blog/a-brief-history-of-chatbots>.

14. Roboticsbiz [Electronic resource]. – Access mode: <https://roboticsbiz.com/a-brief-history-of-chatbots-timeline/>.

15. TechRepublic [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.techrepublic.com/article/amazon-alexa-the-smart-persons-guide/>.

16. Dgit [Electronic resource]. – Access mode: <https://dgit.com/google-home-assistant-54475/>.

17. Вікіпедія [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Google_Home.

18. W7phone [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://w7phone.ru/chat-boty-istoriya-sovremennost-i-perspektivy-132460/>.

19. SaaS Scout [Electronic resource]. – Access mode: <https://saasscout.com/statistics/most-popular-messaging-apps/>.

20. Marketer [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://marketer.ua/top-messengers-in-ukraine-and-the-world/>.

21. ITC [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://itc.ua/news/inmind-samyj-populyarnyj-messendzher-v-ukraine-viber-im-polzuyutsya-99-oproshennyh-v-vozraste-25-34-let-dalee-idut-facebook-messenger-telegram-whatsapp-i-skype/>.

22. 99firms [Electronic resource]. – Access mode: <https://99firms.com/blog/most-popular-messaging-apps/#gref>.

23. Kommandotech [Electronic resource]. – Access mode: <https://kommandotech.com/statistics/messaging-apps-statistics/>.

24. Мінфін [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://minfin.com.ua/ua/2020/07/26/49492492/>.

25. QHA [Electronic resource]. – Access mode: <https://qha.com.ua/en/novosti-en/three-most-popular-instant-messengers-in-ukraine-became-known/>.

26. Соба [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <https://coba.tools/compilation/reiting-messendzherov-2018>.

27. AndroidAuthority [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.androidauthority.com/best-messenger-apps-for-android-665859/>.

28. VIPole [Electronic resource]. – Access mode: <https://blog.vipole.com/battle-of-messaging-apps-when-your-data-is-safe-and-when-its-not-e47dc5b4124c>.

29. Versus [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://versus.com/ru/telegram-messenger-vs-viber>.

30. VC [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://vc.ru/services/57488-14-servisov-dlya-sozdaniya-chat-bota-bez-navykov-programmirovaniya>.

31. Tech [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://techrocks.ru/2019/03/03/14-chat-bot-creation-services/>.

32. Wersm [Electronic resource]. – Access mode: <https://wersm.com/tools-to-build-messenger-bots-without-coding/>.

33. Novator [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://novator.io/kejsy/14-servisov-dlya-sozdaniya-chat-bota-bez-navykov-programmirovaniya>.

34. Startpack [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://startpack.ru/compare/botmother/botkits#dnexnlav>.

35. Habr [Електрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/262247>.

36. Методичні вказівки по економічному обґрунтуванню дипломних проектів для студентів спеціальностей 8.05010301 «Програмне забезпечення автоматизованих систем» та 8.05010201 «Інформаційні технології проектування» для усіх форм навчання [Текст] / В.В. Остапенко, Є.М. Сердюк. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2015. – 22 с.

37. Курс лекцій по «Ергономіці». Ю.М. Мадієвський. – Під ред. д-ра. техн. наук., проф. Березуцького В.В. – Х.: НТУ «ХПІ», 2015. – 294 с.

38. Правила улаштування електроустановок : ПУЕ-2017. – На заміну ПУЕ-86. - [Чинний від 2017-08-21]. – К.: Міненерговугілля України, 2017. –

617 с.

39. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту: ДСТУ 7237:2011. - [Чинний від 2011-08-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2011. – 9 с. (Національний стандарт України).

40. Вимоги щодо безпеки та захисту здоров'я працівників під час роботи з екранними пристроями: НПАОП 0.00-7.15-18. – [Чинні від 2018-04-25]. – Харків: Форт, 2018. – 48 с. (Державні санітарні правила і норми).

41. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень: ДСН 3.3.6.042-99. – [Чинні від 1999-12-01]. – К.: МОЗ України, 2000. – 24 с. (Державні санітарні правила і норми).

42. ДБН В.2.5-28:2018. Природне та штучне освітлення. Посібник: проблеми природного і штучного освітлення. / К: Етін, 2019. – 180 с.

43. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99. – [Чинні від 1999-12-01]. – К.: МОЗ України, 1999. – 24 с. (Державні санітарні правила і норми).

44. ДСанПіН 3.3.2.007-98 Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин [Текст]. - К. : МОЗ України 1998. - 21 с.

45. ДСН 3.3.6-039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації [Текст]. - К. : МОЗ України 2000. - 39 с.

46. Основи професійної безпеки та здоров'я людини: підручник / В. В. Березуцький [та ін.] ; під ред. проф. В. В. Березуцького. – Харків : НТУ ХПІ, 2018. – 553 с.

47. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги: ДБН В.1.1-7:2016. - [Чинні від 2017-06-01]. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2017. – 39 с. (Державні будівельні норми України).

48. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою : ДСТУ Б В.1.1-

36:2016. – На заміну НАПБ Б.03.002-2007. - [Чинний від 2017-01-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2016. – 66 с. (Національний стандарт України).

49. ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту [Текст]. – Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2015. – 134 с.

50. Охорона праці: навч. посіб. / З. М. Яремко, С. В. Тимошук, О. І. Третяк, Р. М. Ковтун; під ред. проф. З. М. Яремка. - Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2010. - 374 с.

51. ДСТУ 4297:2004 Пожежна техніка. Типові норми належності вогнегасників [Текст]. - Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МВС України 2004. - 49 с.

52. Основи цивільного захисту: навч. посібник / В.О. Васійчук, В.Є. Гончарук, С.І. Качан, С.М. Мохняк. - Львів, 2010. - 384 с.

ДОДАТОК А
Технічне завдання

Вступ

Мета роботи – розробка бота-консультанта для підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 та зниження навантаження на медичні установи.

A.1 Підстави для розробки

Підставою для розробки є завдання на дипломну кваліфікаційну роботу магістра за темою «Дослідження та програмна реалізація бота-консультанта для сфери охорони здоров'я», затверджене наказом № 301 від 3 листопада 2020 р. за Національним університетом «Запорізька політехніка».

A.2 Призначення розробки

Розробка програми, інформаційного чат-бота в Telegram призначена для підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 з метою зниження навантаження на співробітників медичних установ.

A.3 Основні вимоги до програми

A.3.1 Вимоги до функціональних характеристик

Розроблюваний чат-бот має:

- показувати статистику (інформацію о кількості хворих, видужалих і померлих по регіонах України, а також статус регіону);
- надавати довідкову інформацію щодо проходження тесту на COVID-19 в заданому регіоні;
- проводити пошук довідкової інформації в базі знань (що складається з переліку надійних джерел);

- надавати перелік гарячих ліній для отримання довідкової інформації;
- надавати довідкову інформацію про базові заходи для захисту від COVID-19.

A.3.2 Вимоги до надійності

Надійне функціонування програми забезпечується при дотриманні умов експлуатації серверів використовуваних для розміщення застосунка, стабільної роботи підключеного каналу для доступу до мережі інтернет, своєчасний контроль завантаженості серверів з боку адміністратора хостинг провайдера.

A.3.3 Умови експлуатації

Для коректної роботи програми потрібно використовувати операційну систему Windows або Linux сімейства з встановленим інтерпретатором PHP версії 5.1+, вебсервер Nginx або Apache і MySQL 5.1

A.3.4 Вимоги до складу та параметрів технічних засобів

Вимоги до складу та параметрів технічних засобів на сервері включають:

- процесор 2000 мегагерц;
- 1024 Мб оперативної пам'яті;
- 100 Мб вільного місця на диску;
- підключення до мережі інтернет, 1 мб/с.

А.3.5 Вимоги до транспортування та збереження

Транспортуватися та зберігатися програма має за правилами, які визначено для роботи з носіями та серверами, на яких програма розповсюджується або зберігається.

А.3.6 Вимоги до програмної документації

Вимоги до програмної документації включають необхідність розробки «Тексту програми», що оформлюється в пояснювальній записці додатком і до якого поміщається фрагмент коду програми, та дане «Технічне завдання».

А.3.7 Вимоги до маркування та упакування

Вимоги до маркування та упакування включають необхідність наявності на відповідному носії назви проєкту – «Дослідження та програмна реалізація бота-консультанта для сфери охорони здоров'я».

ДОДАТОК Б
Текст програми

```

Program Diplom;
// index.php

<?php

namespace Main;
use App\Engine\BotEngine;
use App\TransactionScript;
require_once __DIR__ . '/class_loader.php';

$config = require __DIR__ . '/config.php';

$db = new
\PDO("mysql:host=localhost;dbname={$config['db']['database']}",
    $config['db']['username'],
    $config['db']['password']
);
$knowledgeTransactionScript = new
TransactionScript\KnowledgeBase($db);
$statsTransactionScript = new
TransactionScript\Stats($db);

$botEngine = new
BotEngine($config['api']['bot_token'],
$knowledgeTransactionScript, $statsTransactionScript);
$botEngine->run();

echo json_encode(['status' => 'ok'],
JSON_UNESCAPED_UNICODE);

// config.php

<?php

return [
    'db' => [
        'username' => 'root',
        'password' => 'secret',
        'database' => 'covid-bot',
    ],
    'api' => [

```

```

        'bot_token'
'bot1332199564:AAGVJD0Y5wvi_1sPedKZ3CHfb1MaQKN-x7g',
    ],
];
// class_loader.php

<?php

require_once __DIR__ . '/app/BotEngine.php';
require_once __DIR__
'/app/TransactionScript/BaseTransaction.php';
require_once __DIR__
'/app/TransactionScript/KnowledgeBase.php';
require_once __DIR__
'/app/TransactionScript/Stats.php';

// app\class_loader.php

<?php

namespace App\Engine;

use App\TransactionScript;

class BotEngine
{
    /**
     * @var string
     */
    private $botToken;

    /**
     * @var \App\TransactionScript\KnowledgeBase
     */
    private $knowledgeTransactionScript;

    /**
     * @var \App\TransactionScript\Stats
     */
    private $statsTransactionScript;

    /**

```

```

        *                                     @param                 string
$botToken
        * @param \App\TransactionScript\KnowledgeBase
$knowledgeBase
        * @param \App\TransactionScript\Stats
$stats
    */
    public function __construct($botToken,
TransactionScript\KnowledgeBase $knowledgeBase,
TransactionScript\Stats $stats)
    {
        $this->botToken = $botToken;
        $this->knowledgeTransactionScript =
$knowledgeBase;
        $this->statsTransactionScript = $stats;
    }

    public function run()
    {
        $messageText = $this->getMessageText();
        if ($this->isMessageStart($messageText)) {
            $this->sendHelloBoard();
        } elseif ($this->
>isVirusProtection($messageText)) {
            $virusProtectionHelp = $this->
>getVirusProtectionHelp();
            $this->
>sendAnswer($virusProtectionHelp);
        } elseif ($this->
>isMessageKnowledgeHelp($messageText)) {
            $helpMessage = <<<TEXT
Я можу допомогти з пошуком довідкової інформації
на достовірних джерелах.
Для цього використовуй команду /find {Пошукова
фраза}
TEXT;
            $this->sendAnswer($helpMessage);
        } elseif ($this->
>isMessageSearchKnowledge($messageText)) {
            $phraseForSearch = $this->
>extractPhraseForSearch($messageText);
            $searchResults = $this->
>searchKnowledge($phraseForSearch);
            $this->sendAnswer($searchResults);
        }
    }

```

```

        } elseif ($this-
>isMessageStatistics($messageText)) {
            $statisticData = $this-
>loadStatisticsData();
            $this->sendAnswer($statisticData);
        } elseif ($this-
>isMessageHotLines($messageText)) {
            $hotLinesList = $this->loadHotLines();
            $this->sendAnswer($hotLinesList);
        } elseif ($this-
>isMessageCoronavirusInfo($messageText)) {
            $coronaVirusInfo = $this-
>loadCoronavirusInfo();
            $this->sendAnswer($coronaVirusInfo);
        } else {
            $this->sendAnswer('Вибачте, але я вас
не розумію □');
        }
    }

    /**
     * @param string $messageText
     *
     * @return string
     */
    private function
extractPhraseForSearch($messageText)
    {
        $result = substr($messageText, 5);
        return trim($result);
    }

    /**
     * @param string $messageText
     *
     * @return bool
     */
    private function isMessageStart($messageText)
    {
        return $messageText === '/start';
    }

    /**
     * @param string $messageText
     *

```

```

        * @return bool
        */
    private                                     function
isMessageSearchKnowledge($messageText)
{
    $command = '/find';
    $isSearchRequest = strpos($messageText,
$command) === 0;
    $isNotEmptyRequest = strlen($messageText)
> strlen($command);

    return $isSearchRequest &&
$isNotEmptyRequest;
}

/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return bool
 */
private                                     function
isMessageKnowledgeHelp($messageText)
{
    return strpos($messageText, 'База знань
📖') === 0;
}

/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return bool
 */
private                                     function
isVirusProtection($messageText)
{
    return strpos($messageText, 'Захист 🛡️')
=== 0;
}

/**
 * @return string
 */
private function getVirusProtectionHelp()
{
    return <<<TEXT

```

Дотримуйтеся простих правил і допоможіть зробити це іншим — особливо дітям та літнім людям.

□ Часто мийте руки з милом понад 20 сек. Особливо перед їжею та після прогулянки. Немає мила і води — користуйтеся антисептиком із вмістом спирту >60%

👤♂□ Уникайте дотиків брудними руками до свого обличчя — очей, носа та рота

✦✦ Дезинфікуйте речі та поверхні, яких ви часто торкаєтесь. Це дверні ручки, телефони, комп'ютери, столи, окуляри, сумки тощо.

😊 Регулярно провітрюйте приміщення

👤♂↔️👤♂□ Тримайте безпечну дистанцію 1,5 м. Особливо з людьми, які чхають та кашляють

⇒ При кашлі прикривайте рот та ніс серветкою або згином ліктя. Одразу викидайте серветку у контейнер для сміття і мийте руки

😬 Уникайте рукостискань, обіймів та поцілунків

👤\$□ За перших симптомів ГРВІ невідкладно зверніться до свого сімейного лікаря або на 103.

```
TEXT;
}
```

```
/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return bool
 */
private function
isMessageStatistics($messageText)
{
    return strpos($messageText, 'Статистика
    ') === 0;
}
```

```
/**
 * @param string $messageText
 *
 * @return bool
 */
private function
isMessageHotLines($messageText)
{
```

```

        return strpos($messageText, 'Гарячі лінії
☎') === 0;
    }

    /**
     * @param string $messageText
     *
     * @return bool
     */
    private function
isMessageCoronavirusInfo($messageText)
    {
        return strpos($messageText, 'Коронавірус
') === 0;
    }

    /**
     * @return string
     */
    private function loadCoronavirusInfo()
    {
        return <<<TEXT

```

☐ COVID-19 – інфекційне захворювання, спричинене новим коронавірусом SARS-CoV-2. Цей вірус вперше був ідентифікований в грудні 2019 під час розслідування спалаху в м. Ухань, Китай. 11 березня 2020 ВООЗ оголосила пандемію у зв'язку з поширенням COVID-19 у світових масштабах.

О☐ У більшості інфікованих (близько 80%) хвороба перебігає у легкій формі і не вимагає специфічного лікування. Приблизно в 1 випадку з 6 виникає важка симптоматика з розвитком дихальної недостатності включно до запалення обох легень, яка вимагає госпіталізації.

⚠☐ Імовірність важкого перебігу COVID-19 вища у літніх людей, осіб з ослабленим імунітетом та хронічними захворюваннями (тяжкі серцево-судинні захворювання, цукровий діабет, новоутворення, захворювання нирок, легенів і ожиріння)

Які симптоми?

На початковій стадії COVID-19 має такі ж симптоми, як інші гострі респіраторні захворювання:

☐ підвищення температури

⇒ сухий кашель

😊 задишка

😞 загальна слабкість

У більш важких випадках інфекція може викликати запалення легенів та утруднення дихання. У деяких випадках COVID-19 може бути смертельним.

!□ Ці симптоми схожі на грип або звичайну застуду, які зустрічаються набагато частіше, ніж COVID-19. Симптоми можуть проявитися через 2-14 днів після зараження. Визначити, чи це COVID-19, можуть лише спеціальні ПЛР-тести.

☎□ У разі появи перших симптомів ГРВІ – невідкладно зателефонуйте до свого сімейного лікаря, а за його відсутності – телефонуйте 103. Лікарі мають чіткі алгоритми дій і знають, як вам допомогти.

TEXT;

}

/**

* @return string

*/

private function loadHotLines()

{

return <<<TEXT

☎□ Регіональні гарячі лінії з питань COVID-19

Міністерство охорони здоров'я: 0800505201

Центр Громадського Здоров'я МОЗ України:
0800505840

Національна служба здоров'я України: 1677

Урядовий контактний центр: 1545

м. Київ: 1551

м. Львів: +380800208868

Вінницька: +0800216433

Волинська: +380332778139

Дніпропетровська: 0800500474

Донецька: +380668001392, +380626420473,
0800507506, +380626442164

Житомирська: +380412474750, +380412474710

Закарпатська: +380312696021, +380312696115

Запорізька: 0800503508

Івано-Франківська: 0800501554

Київська: +380962956787, +30509754496

Кіровоградська: 0800500238

```

        Луганська:          0800505107,          +380958242143,
+380962985100
        Львівська: +380322601918
        Миколаївська: 0800502191
        Одеська: +380504901731, +380504901613
        Полтавська: 0800502230, 0800500620
        Рівненська: 0800500087
        Сумська: 0800301501, +380542663377, +380542779955
        Тернопільська: +380677206556, +380352522613
        Харківська: 0800318031
        Херсонська: 0800504077
        Хмельницька: +38038269179, +380683129904
        Черкаська:          0800508876,          +380678093154,
+380504201356
        Чернівецька:          +380660849313,          +380992249661,
+380984966202
        Чернігівська: 0800502349
        TEXT;
    }

    /**
     * @return string
     */
    private function loadStatisticsData()
    {
        $currentDateTime = new \DateTime('now');
        $records = $this->statsTransactionScript-
>loadByDate($currentDateTime);

        $result = "Статистика на
{$currentDateTime->format('Y-m-d')}\n";
        foreach ($records as $record) {
            $result .= "Випадки захворювання:
{$record['cases']}\n";
            $result .= "Видужало:
{$record['recovered']}\n";
            $result .= "Летальні результати:
{$record['deaths']}\n";
            $result .= "\n";
        }

        if ($result !== '') {
            return $result;
        }
    }

```

```

        return 'На жаль, інформація з актуальної
статистикою недоступна.';
    }

    /**
     * @return string
     */
    private function getChatId()
    {
        $messageData = $this->messageData();
        return $messageData['from']['id'];
    }

    /**
     * @return string
     */
    private function getMessageText()
    {
        $messageData = $this->messageData();
        return $messageData['text'];
    }

    /**
     * @return array
     */
    private function messageData()
    {
        $jsonRequest =
file_get_contents('php://input');
        $data = json_decode($jsonRequest, true);

        return $data['message'];
    }

    /**
     * @param string $message
     */
    private function sendAnswer($message)
    {
        $this->sendMessageWithMenu($message);
    }

    /**
     * @param string $phrase
     *

```

```

    * @return string
    */
    private function searchKnowledge($phrase)
    {
        $records = $this->knowledgeTransactionScript->find($phrase);

        $result = '';
        foreach ($records as $record) {
            $result .= "{$record['title']}\n";
            $result .= "{$record['url']}\n";
            $result .= "\n";
        }

        if ($result !== '') {
            return $result;
        }
        return 'Пошук не дав результатів';
    }

    private function sendHelloBoard()
    {
        $helloMessage = <<<MESSAGE
Вітаю!
Я твій кишеньковий помічник — чат-бот, який
надасть актуальну довідкову інформацію щодо пандемії
COVID-19 та не тільки!

Мийте руки, дотримуйтеся рекомендацій МОЗ та
споживайте інформацію лише з надійних джерел.

Натискайте кнопки, щоб я вас зрозумів 📩
MESSAGE;
        $this->sendMessageWithMenu($helloMessage);
    }

    /**
     * @param string $text
     */
    private function sendMessageWithMenu($text)
    {
        $params = [
            'chat_id' => $this->getChatId(),
            'text' => $text,
            'reply_markup' => [

```

```

        'one_time_keyboard' => true,
        'resize_keyboard' => true,
        'selective' => true,
        'keyboard' => [
            [
                ['text' => 'Коронавірус'],
                ['text' => 'Захист 🛡️'],
                ['text' => 'Гарячі лінії 📞'],
                ['text' => 'Статистика 📊'],
                ['text' => 'База знань 📖']
            ],
            ['callback_data' => 'command_virus'],
            ['callback_data' => 'command_defence'],
            ['callback_data' => 'command_hot_lines'],
            ['callback_data' => 'command_stats'],
            ['callback_data' => 'command_knowledge'],
        ],
    ],
];

$jsonData = json_encode($params);
$content = stream_context_create([
    'http' => [
        'method' => 'POST',
        'header' => 'Content-type: application/json',
        'content' => $jsonData,
    ],
]);
$url = "https://api.telegram.org/{$this->botToken}/sendMessage";
file_get_contents($url, false, $content);
}
}

```

```
// app\TransactionScript\BaseTransaction
```

```
<?php
```

```
namespace App\TransactionScript;
```

```
abstract class BaseTransaction
```

```

{
    /**
     * @var \PDO
     */
    protected $db;

    /**
     * @param \PDO $PDO
     */
    public function __construct(\PDO $PDO)
    {
        $this->db = $PDO;
    }
}

// app\TransactionScript\KnowledgeBase

<?php

namespace App\TransactionScript;

class KnowledgeBase extends BaseTransaction
{
    /**
     * @param string $text
     * @param int     $limit
     *
     * @return array
     */
    public function find($text, $limit = 10)
    {
        $sql = "SELECT *
                FROM `knowledge`
                WHERE `description`
                LIKE :search_text
                LIMIT :limit;";

        $sth = $this->db->prepare($sql);
        $sth->bindValue(':search_text',
"%{$text}%", \PDO::PARAM_STR);
        $sth->bindValue(':limit', $limit,
\PDO::PARAM_INT);
        $sth->execute();
    }
}

```

```

        $records = $sth->fetchAll(PDO::FETCH_ASSOC);

        $result = [];
        foreach ($records as $record) {
            $result[] = [
                'url' => $record['url'],
                'title' => $record['title'],
            ];
        }

        return $result;
    }
}

// app\TransactionScript\Stats

<?php

namespace App\TransactionScript;

class Stats extends BaseTransaction
{
    /**
     * @param \DateTime $dateTime
     *
     * @return array
     */
    public function loadByDate(\DateTime $dateTime)
    {
        $publicationDate = $dateTime->format('Y-m-d');

        $sql = 'SELECT *
                FROM `statistic`
                WHERE `publication_date` = :publication_date';

        $sth = $this->db->prepare($sql);
        $sth->bindValue(':publication_date', $publicationDate, PDO::PARAM_STR);
        $sth->execute();
    }
}

```

```

        return $sth->fetchAll(\PDO::FETCH_ASSOC);
    }
}

```

```
// install.sql
```

```

DROP TABLE IF EXISTS `knowledge`;
CREATE TABLE `knowledge` (
  `id` int(10) unsigned NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `url` varchar(128) COLLATE utf8_bin NOT NULL,
  `title` varchar(128) COLLATE utf8_bin NOT NULL,
  `description` varchar(2000) COLLATE utf8_bin NOT
NULL,
  `creation_date` datetime NOT NULL,
  `last_update_date` datetime NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  FULLTEXT KEY `description` (`description`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_bin;

DROP TABLE IF EXISTS `statistic`;
CREATE TABLE `statistic` (
  `id` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT,
  `cases` int(11) NOT NULL,
  `recovered` int(11) NOT NULL,
  `deaths` int(11) NOT NULL,
  `publication_date` date NOT NULL,
  PRIMARY KEY (`id`),
  KEY `publication_date` (`publication_date`)
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=utf8
COLLATE=utf8_bin;

INSERT INTO `statistic` (`id`, `cases`,
`recovered`, `deaths`, `publication_date`) VALUES
(3, 971000, 582000, 16848, '2020-12-19');

```

ДОДАТОК В
Слайди презентації



Рисунок В.1 – Слайд 1



Рисунок В.2 – Слайд 2

3

Аналіз типів ботів

Тип бота	Галузі застосування
Бот як асистент або фахівець технічної підтримки	e-commerce, online banking
Бот як інтерфейс для віддаленого управління	DevOps notification & monitoring, Smart Home, AdTech tools
Транзакційні чат-боти	e-commerce, online banking, gambling
Інформаційні	Новинні ресурси, розповсюдження розважального контенту

Рисунок В.3 – Слайд 3

4

Огляд месенджерів



Кількість активних користувачів месенджерів за роками

Джерело: <https://saasscout.com/statistics/most-popular-messaging-apps/>



Рисунок В.4 – Слайд 4

5

Порівняння популярних месенджерів

	Facebook Messenger	Telegram Messenger	Viber	WhatsApp
Доступно на ПК	+	+	+	+
Безкоштовний застосунок	+	+	+	+
Без реклами	+	+	–	+
Використовує функцію «двосторонньої відмови»	–	+	–	–
Використовує GPS для зустрічі з людьми	–	+	–	–
Має функцію відправки повідомлень за графіком	–	+	–	–
Підтримка мов	30	48	32	33
Щомісячні користувачі	130 млн	500 млн	823 млн	1500 млн

Рисунок В.5 – Слайд 5

6

Критерії вибору мови програмування

- Сучасна мова програмування високого рівня.
- Низький поріг входу.
- Інструментарій для розробки веб-додатків.
- Розвинута спільнота.

Рисунок В.6 – Слайд 6

7

Порівняння мов програмування

	Ruby	PHP	Python
Низький поріг входу	–	+	–
Документація російською	+	+	+
Розвинуте суспільство	–	+	+
Фреймворки для WEB	+	+	+
Безкоштовний хостинг	–	+	–
ООП	+	+	+
Бібліотека для API	+	+	+

Рисунок В.7 – Слайд 7

8

Порівняння систем баз даних

	RDBMS (MySQL or PostgreSQL)	Document-Oriented database (MongoDB)	File Storage
Наявність драйвера для МП	+	+	+
Підтримка хостингами	+	+	+
Простота розробки	+	+	+
Допомога спільноти	+	–	+
Конкурентність	+	+	–
Мінімізація помилок розробника початківця	+	–	–
Безкоштовний продукт	+	+	+

Рисунок В.8 – Слайд 8

Загальна архітектура взаємодії



Рисунок В.9 – Слайд 9

Схема взаємодії компонентів застосунку

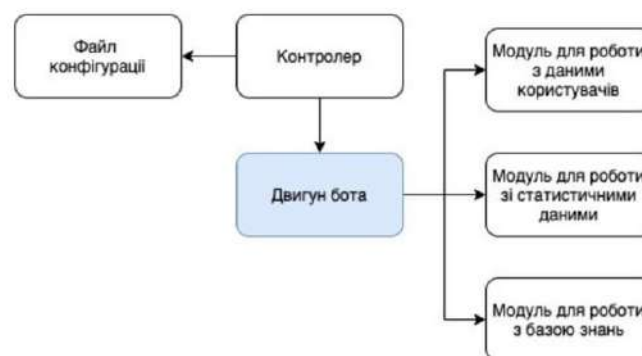


Рисунок В.10 – Слайд 10



Рисунок В.11 – Слайд 11

Розробка бота-консультанта

Структура проекту

Основна керуюча функція

```

public function run()
{
    $messageText = $this->getMessageText();
    if ($this->isMessageStart($messageText)) {
        $this->sendHelloBoard();
    }
    elseif ($this->isMessageSearchKnowledge($messageText)) {
        $phraseForSearch = $this->extractPhraseForSearch($messageText);
        $searchResults = $this->searchKnowledge($phraseForSearch);
        $this->sendAnswer($searchResults);
    }
    elseif ($this->isMessageStatistics($messageText)) {
        $statisticsData = $this->loadStatisticsData();
        $this->sendAnswer($statisticsData);
    }
    elseif ($this->isMessageHotlines($messageText)) {
        $hotlinesList = $this->loadHotlines();
        $this->sendAnswer($hotlinesList);
    }
    elseif ($this->isMessageCoronavirusInfo($messageText)) {
        $coronavirusInfo = $this->loadCoronavirusInfo();
        $this->sendAnswer($coronavirusInfo);
    }
    else {
        $this->sendAnswer('Вибачте, але я вас не розумію 😊');
    }
}

```

Рисунок В.12 – Слайд 12

Зовнішній вигляд інтерфейсу розробленого бота-консультанта

13

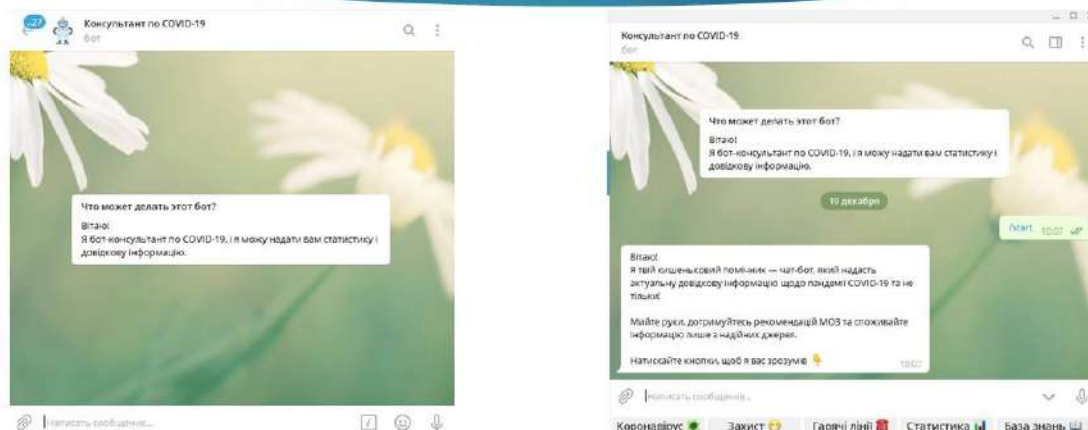


Рисунок В.13 – Слайд 13

Висновки

14

В результаті проведеної роботи було створено бота-консультанта для сфери охорони здоров'я. Чат-бот забезпечує отримання статистики (інформації про кількість хворих, видужалих і померлих по регіонах України), отримання довідкової інформації щодо проходження тесту на COVID-19, пошук довідкової інформації з надійних джерел, підвищення інформаційної обізнаності населення про COVID-19 з метою зниження навантаження на співробітників медичних установ.

Наукове значення роботи полягає в тому, що отримали подальший розвиток питання класифікації чат-ботів на основі розв'язуваних ними завдань, виходячи з власного досвіду використання різних продуктів.

Практичне значення роботи полягає в тому, що використання розробленого чат-боту дозволить користувачам отримувати корисну інформацію та бути обізнаними щодо ситуації з пандемією, а також в зниженні навантаження на медичних працівників щодо надання інформаційних послуг.

Рисунок В.14 – Слайд 14

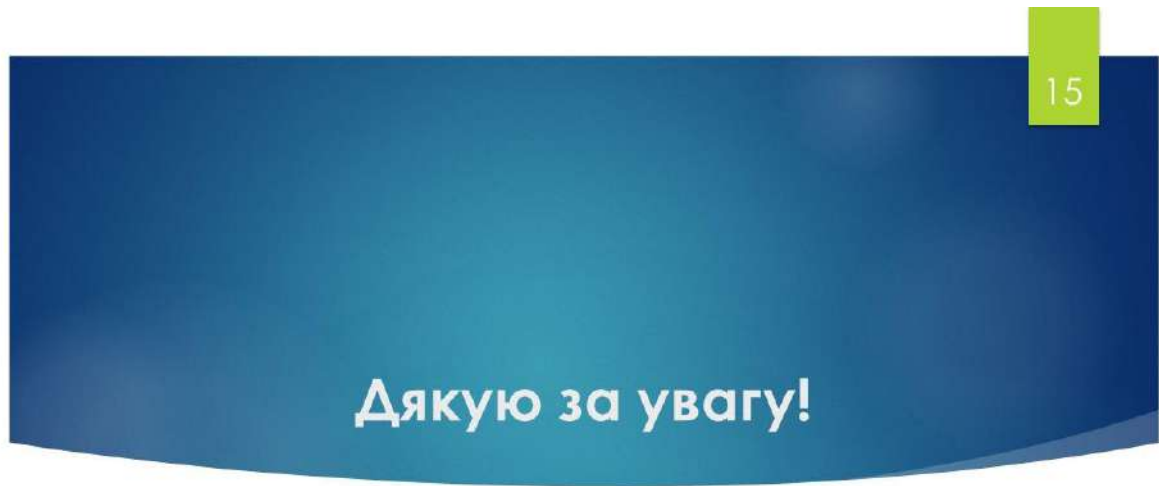


Рисунок В.15 – Слайд 15