

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК

Пояснювальна записка
до дипломної бакалаврської роботи

на тему:

**Розробка медичного чат-бота для діагностування пульмонологічних
захворювань на основі ідентифікованих симптомів з використанням Node.js**

Виконала: студентка 4 курсу, групи 4КН
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Перерва В.В.

Керівник: Вишемирська С.В.

Рецензент: Огнєва О. Є

Хмельницький – 2025 р.

Факультет

Кафедра

Рівень вищої освіти

Галузь підготовки

Освітньо – професійна програма

Спеціальність

Інформаційних технологій та дизайну

Інформатики і комп'ютерних наук

Перший (бакалаврський) рівень

12 «Інформаційні технології»

Комп'ютерні науки

122 «Комп'ютерні науки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН,

д.т.н., професор

_____ В.І. Литвиненко

« ____ » _____ 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Перерви Варвари Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: : «Розробка медичного чат-бота для діагностування пульмологічних захворювань на основі ідентифікації симптомів з використанням Node.js»

2. Керівник роботи Вишемирська С. В. , кандидат технічних наук, доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ХНТУ від «28» січня 2025 р. № № 162-с

3. Вихідні дані до роботи: Аналіз існуючих чат-ботів для медичних консультацій, дослідження технологій обробки природної мови (NLP) та алгоритмів класифікації симптомів, визначення ключових функціональних вимог до Telegram-бота для ранньої діагностики захворювань легень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Вступ; 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ; 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СТЕК ТА ІНСТРУМЕНТИ; 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ЧАТ-БОТА; 4. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ; Висновки.

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

Рисунків –14 .

Таблиць – 4.

Формул – 3.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Вишемирська С. В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	29 січня 2025 року	23 травня 2025 року
2.	Вишемирська С. В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	15 лютого 2025 року	25 травня 2025 року
3.	Вишемирська С. В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	27 березня 2025 року	27 травня 2025 року
4.	Вишемирська С. В., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук	12 квітня 2025 року	5 червня 2025 року

Дата видачі завдання 24.02.2025

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір теми, формулювання мети та завдань, складання попереднього плану дипломної роботи.	24.02.2025 – 12.03.2025	Виконано
2	Пошук і опрацювання літератури з тематики медичних чат-ботів, пульмологічних захворювань, NLP і Node.js.	12.03.2025 – 24.03.2025	Виконано
3	Аналіз існуючих рішень, тезнічних підходів і алгоритмів у подібних системах. Визначення функціональних вимог до системи та побудова її архітектури.	24.03.2025 – 30.03.2025	Виконано
4	Розробка бази знань і моделі класифікації симптомів, підготовка медичного словника.	30.03.2025 – 07.04.2025	Виконано
5	Реалізація серверної логіки чат-бота в середовищі Node.js	08.04.2025 - 09.05.2025	Виконано
6	Тестування діалогів, логіки діагностики, перевірка на валідних сценаріях.	10.05.2025 – 16.05.2025	Виконано
7	Написання теоритичних і практичних розділів дипломної роботи.	16.05.2025 – 29.05.2025	Виконано
8	Завершення оформлення роботи, підготовка до захисту.	30.05.2025 – 10.06.2025	Виконано

Студентка

Перерва В.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

Вишемирська С.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

АННОТАЦІЯ.....	8
ABSTRACT	9
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	10
ВСТУП	11
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ТЕОРЕТИЧНИХ ОСНОВ	14
1.1..... <i>Медичні чат-боти та їхня роль у сучасній медицині</i>	14
1.2. <i>Актуальність пульмонологічної діагностики в інформаційних системах</i>	15
1.3. <i>Основи Natural Language Processing у медичних застосунках</i>	17
1.4 <i>Огляд існуючих програмних рішень для діагностики</i>	20
1.4 Нормативно-правові аспекти використання медичних чат-ботів.....	23
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1.....	26
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ СТЕК ТА ІНСТРУМЕНТИ	27
2.1. <i>Node.js як платформа для створення чат-ботів</i>	27
2.2. <i>Інструменти обробки природної мови</i>	29
2.3. <i>Вибір формату взаємодії з користувачем (Telegram API)</i>	31
2.4. <i>Архітектура серверної частини та REST API</i>	34
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2.....	36
РОЗДІЛ 3. РЕАЛІЗАЦІЯ ЧАТ-БОТА.....	38
3.1. <i>Структура програмного рішення</i>	38
3.2. <i>Логіка аналізу симптомів та алгоритми NLP</i>	40
3.3. <i>Діалогові сценарії та генерація відповідей</i>	42

3.4. Інтеграція з Telegram та тестування роботи чат-бота.....	45
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3.....	47
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ.....	49
4.1. Методика тестування та аналіз точності діагностики	49
4.2. Оцінка зручності та користувацького досвіду	52
4.3. Перспективи вдосконалення системи.....	54
ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4.....	56
ВИСНОВКИ.....	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60
ДОДАТОК 1	62
ДОДАТОК 2	69
ДОДАТОК 3	71

АННОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи: 70 с., 14 рисунків, 4 таблиці, 3 формул, 30 джерел.

Об'єкт дослідження: процес попередньої діагностики пульмонологічних захворювань на основі аналізу симптомів, сформульованих користувачем у природній мовній формі, з подальшим наданням інформаційної підтримки за допомогою чат-бота.

Предмет дослідження: сучасні веб-технології, зокрема середовище Node.js для серверної розробки, бібліотеки обробки природної мови (NLP.js), механізми REST-архітектури, а також інструменти інтеграції чат-ботів із платформами типу Telegram для реалізації медичного діалогу.

Мета дослідження: створення інтелектуального медичного чат-бота, який здатен ідентифікувати симптоми пульмонологічних хвороб на основі введених користувачем повідомлень, оброблених методами обробки природної мови. Система має забезпечувати зручну, доступну та структуровану форму діалогу, орієнтовану на підвищення поінформованості користувача щодо потенційного стану здоров'я, не замінюючи при цьому кваліфіковану медичну консультацію. Для реалізації цієї мети створено серверну частину в середовищі Node.js, впроваджено NLP-модуль для аналізу симптомів, розроблено телеграм-інтерфейс для взаємодії з користувачем та протестовано систему на прикладах діалогових сценаріїв.

Ключові слова: чат-бот, пульмонологія, діагностика симптомів, Node.js, Telegram, обробка природної мови, REST API, інформаційна система, NLP.js, медична підтримка.

ABSTRACT

Explanatory note to the qualification work: 70 pages, 14 figures, 4 tables, 3 formulas, 30 sources.

Object of the study: The process of preliminary diagnosis of pulmonary diseases based on symptoms described by the user in natural language, followed by the delivery of informative feedback via a chatbot interface.

Subject of the study: Modern web development technologies, particularly the Node.js runtime environment for backend development, natural language processing libraries (e.g., NLP.js), RESTful service design, and tools for integrating chatbots with messaging platforms such as Telegram to enable structured medical interaction.

Purpose of the study: To develop an intelligent medical chatbot capable of identifying symptoms of pulmonary diseases based on user-submitted messages, processed through natural language processing methods. The system is intended to provide accessible, user-friendly, and informative dialogue aimed at raising awareness of a user's potential health condition, without substituting professional medical consultation. To achieve this goal, a server-side chatbot was implemented using Node.js, a dedicated NLP module was integrated for symptom recognition, a Telegram-based user interface was created, and the system was tested using example conversational scenarios.

Keywords: chatbot, pulmonary medicine, symptom diagnosis, Node.js, Telegram, natural language processing, REST API, medical information system, NLP.js, digital health assistant.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
AI	Artificial Intelligence – штучний інтелект
ML	<i>Machine Learning</i> – машинне навчання
NLP	<i>Natural Language Processing</i> – обробка природної мови
API	<i>Application Programming Interface</i> – інтерфейс прикладного програмування

ВСТУП

У сучасному світі інформаційних технологій більше уваги приділяється розробці інтелектуальних систем, здатних ефективно взаємодіяти з користувачем у режимі реального часу. Однією з таких форм є чат-боти — програмні агенти, які імітують діалог з людиною здатні виконувати прикладні задачі у сфері обслуговування, навчання, медицини та багатьох інших.

Особливий інтерес становить застосування чат-ботів у медичній сфері, зокрема для попередньої діагностики захворювань на основі симптомів, що вводить користувач. Такий підхід дозволяє частково автоматизувати первинну консультацію, скоротити навантаження на лікарів, а також забезпечити доступ до базової медичної допомоги в умовах обмеженого доступу до медичних закладів — наприклад, у сільській місцевості або під час епідемії.

Ця робота присвячена створенню медичного чат-бота для діагностики пульмонологічних захворювань (таких як ГРВІ, бронхіт, пневмонія, бронхіальна астма), що аналізує вхідні повідомлення користувача, виявляє ключові симптоми та пропонує рекомендації на основі внутрішньої бази знань. Основна увага приділяється побудові гнучкої архітектури системи з використанням Node.js як серверної платформи, а також впровадженню елементів обробки природної мови (NLP) для кращого розуміння запитів.

У межах дослідження також розглядаються питання збереження конфіденційності, етичні обмеження, можливості масштабування системи, а також потенційна інтеграція з телемедичними сервісами. Результатом є працюючий прототип, здатний виконувати базову діагностику пульмонологічних станів на основі введених симптомів та покроково вести користувача у діалозі.

Актуальність теми:

Такі захворювання легень, як пневмонія, бронхіт чи астма, становлять серйозний виклик для системи охорони здоров'я, особливо під час епідемій та сезонних інфекцій. Однак багато пацієнтів відкладають візит до лікаря через переповненість медичних закладів або недооцінку симптомів. За цих обставин

особливо важливо створювати інтелектуальні інформаційні системи, які дозволяють користувачам швидко оцінювати свій стан та отримувати рекомендації. Чат-бот, який допомагає у ранньому виявленні захворювань на основі симптомів, може бути ефективним інструментом для підвищення обізнаності громадськості та запобігання ускладненням.

Мета і завдання дослідження:

Метою цієї дисертації є розробка інтелектуального медичного чат-бота, побудованого на платформі Node.js, який може аналізувати симптоми захворювань легень, введені користувачем природною мовою, та надавати попередню діагностичну інформацію. Система призначена для ефективного поєднання технологій обробки природної мови (NLP) з медичними знаннями для створення ймовірного списку можливих захворювань дихальних шляхів.

Завдання дослідження:

1. аналіз сучасних рішень для чат-ботів у сфері охорони здоров'я та їх використання в пульмонології;
2. визначення найпоширеніших симптомів, пов'язаних із захворюваннями дихальних шляхів;
3. проектування архітектури системи та вибір відповідних інструментів розробки;
4. впровадження чат-бота в середовищі Node.js, включаючи інтеграцію технологій NLP;
5. тестування та оцінка точності системи на основі змодельованих сценаріїв.

Об'єкт дослідження:

Програмна реалізація чат-бота, який ідентифікує симптоми, пов'язані із захворюваннями легень, за допомогою інструментів обробки природної мови (NLP).

Предмет дослідження:

Процес попередньої діагностики на основі симптомів, про які повідомляє сам пацієнт.

Наукова новизна отриманих результатів :

Науковий внесок роботи полягає в міждисциплінарному підході до проектування медичного чат-бота, який:

- 1) поєднує методи NLP з медичною логікою;
- 2) використовує відкриту та гнучку платформу Node.js;
- 3) адаптує модель діалогу до специфіки респіраторних симптомів;
- 4) розроблений з урахуванням практичної застосовності в умовах обмежених ресурсів охорони здоров'я.

Практичне значення отриманих результатів:

Практична користь полягає в розробці функціонального прототипу, який можна використовувати:

1. як навчальний інструмент для студентів медичних спеціальностей;
2. як частину телемедицинських платформ або систем онлайн-консультування;
3. як доступного цифрового консультанта для звичайних користувачів, особливо в районах з обмеженим доступом до лікарів.

Запропонований чат-бот таким чином підвищує доступність медичної інформації та може допомогти зменшити навантаження на систему охорони здоров'я, зменшуючи кількість непотрібних візитів до лікаря.

Апробація : *Перерва Варвара, Світлана Вишемирська, Розробка медичного чат-бота для діагностування пульмологічних захворювань при ідентифікації симптомів з використанням Node.js. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет конференції «Ways of Science Development in Modern Crisis Conditions» (4 червня 2025 р., м. Дніпро) : Зб. наук. праць*

.- Vol.8 (№1). м. Дніпро. Україна : FOP Marenichenko V.V., 2025, 343р.

-ISBN 978-617-8293-48-2