
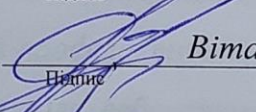
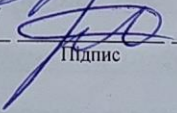
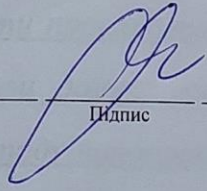


КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Галузь знань 12 – Інформаційні технології
Шифр і назва галузі знань
Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки
Шифр і назва спеціальності
Освітня програма Комп'ютерні науки
Назва освітньої програми

Виконала: студентка групи КН-20-1  Вікторія ІЛЬНИЦЬКА
Група виконавця Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Керівник: к.ф-м.н., доц. каф. КН  Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ
Нормоконтроль: к.т.н., доц. каф. КН  Руслан БАГРІЙ
Науковий ступінь, посада Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

До захисту допускаю:
Зав. кафедри КН, д.т.н., професор  Олександр БАРМАК
24 червня 2024 р. Підпис Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних наук

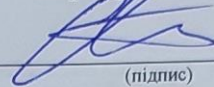
Освітній ступінь бакалавр

Галузь знань 12 – Інформаційні технології

Спеціальність 122 – Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри комп'ютерних наук



(підпис)

д.т.н., професор Олександр БАРМАК

« 16 » 02 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

1. Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин»

2. Завдання видано студентці Вікторії Ільницькій
(Ім'я, прізвище)

3. Керівник роботи доцент кафедри КН Віталій Міхалевський
(посада, ім'я, прізвище)

4. Затверджено наказом університету від « 15 » 02 2024 р. № 8

5. Дата видачі завдання студенту: « 16 » 02 2024 р.

6. Зміст пояснювальної записки (перелік задач) та вихідні дані:

Мета роботи – покращення формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. Слід вирішити такі задачі: виконати аналіз предметної області щодо профілактики захворювань притулку бездомних тварин; створити метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин; виконати проектування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин та бази даних; виконати підготовку робочих вхідних даних створюваного методу; виконати тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми; виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

7. Календарний план виконання кваліфікаційної роботи бакалавра:

№	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи бакалавра	Термін виконання	Примітка
1	Вибір напрямку дослідження та узгодження тематики кваліфікаційної роботи бакалавра з керівником, складання календарного графіка виконання роботи	січень 2024	Виконано
2	Ознайомлення з предметною областю, формулювання мети та задач дослідження, визначення об'єкта та предмета дослідження	лютий 2024	Виконано
3	Проектування та розробка загальної архітектури програмного забезпечення, інтерфейсу користувача, вибір засобів реалізації програмного забезпечення	березень 2024	Виконано
4	Створення та тестування програмного забезпечення	квітень 2024	Виконано
5	Написання пояснювальної записки, урахування зауважень керівника, оформлення згідно вимог	травень 2024	Виконано
6	Розробка презентаційних матеріалів та попередній захист кваліфікаційної роботи	травень 2024	Виконано
7	Отримання відгуку керівника, рецензії, перевірка на плагіат, нормоконтроль	червень 2024	Виконано
8	Підготовка до захисту та захист кваліфікаційної роботи бакалавра	червень 2024	Виконано

Виконавець: студентка групи КН-20-1

Група виконавця

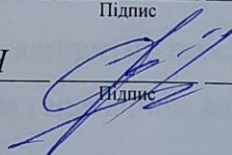

Підпис

Вікторія ІЛЬНИЦЬКА

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Керівник: к.ф-м.н., доц. каф. КН

Науковий ступінь, посада


Підпис

Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Анотація

Тема кваліфікаційної роботи бакалавра: «Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин»

Виконавець кваліфікаційної роботи бакалавра: студентка групи КН-20-1 Вікторія Ільницька

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: к.ф.-м.н., доцент кафедри КН Віталій Міхалевський

Кваліфікаційна робота бакалавра містить:

Пояснювальна записка				Кількість додатків
Сторінок	Рисунків	Таблиць	Джерел інформації	
70	25	15	38	4

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Розроблена вебсистема призначена для працівників притулків для безпритульних тварин, ветеринарів та дослідників в галузі охорони здоров'я тварин, може значно підвищити якість догляду за безпритульними тваринами, зменшити ризик захворювань та покращити умови їх утримання в притулках. Для розробки було використано мову програмування Python та бібліотеку Flask для реалізації вебсистеми.

Напрямами практичного використання розробленої вебсистеми визначено моніторинг стану здоров'я, профілактика захворювань та планування медичних процедур і лікування.

Ключові слова: генетичний алгоритм, вебсистема притулку бездомних тварин, профілактика захворювань за генетичним алгоритмом.

Виконавець: студентка групи КН-20-1
Група виконавця


Підпис

Вікторія ІЛЬНИЦЬКА
Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Зміст

Перелік скорочень	4
Вступ.....	5
Розділ 1 Характеристика предметної області щодо профілактики захворювань бездомних тварин у притулках	7
1.1 Аналіз інформаційних моделей для профілактики захворювань бездомних тварин	7
1.2 Огляд теоретичних підходів до розв’язку задач автоматизації профілактики захворювань тварин	12
1.3 Аналіз існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо автоматизації профілактики захворювань бездомних тварин.....	14
1.4 Мета, задачі та вимоги до реалізації інформаційної системи	17
Розділ 2 Розробка методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом.....	18
2.1 Схема та кроки методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом	18
2.2 Функціональна структура вебсистеми притулку бездомних тварин.....	21
2.3 Проектна архітектура вебсистеми притулку бездомних тварин та взаємозв’язок компонентів.....	22
2.5 Проектування бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин	24
2.6 Підготовка робочих вхідних даних для вебсистеми притулку бездомних тварин	30
2.8 Висновки до розділу 2	35
Розділ 3 Експериментальне дослідження методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом	37
3.1 Визначення шляхів дослідження та засобів створення вебсистеми притулку бездомних тварин.....	37
3.2 Вибір засобів розробки вебсистеми притулку бездомних тварин	39

3.3 Структура та функціональне призначення програмних складових вебсистеми притулку бездомних тварин	42
3.4 Особливості реалізації програмних складових вебсистеми притулку бездомних тварин.....	44
3.5 Тестування вебсистеми притулку бездомних тварин та вимоги до її розгортання.....	51
3.6 Аналіз функціональності вебсистеми притулку бездомних тварин.....	55
3.7 Результати досліджень методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом	59
3.8 Висновки до розділу 3	64
Загальні висновки.....	66
Перелік посилань.....	68
Додатки	

Перелік скорочень

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
БД	База даних
ІТ	Інформаційні технології
КРБ	Кваліфікаційна робота бакалавра
КН	Комп'ютерні науки
НМ	Нейронна мережа
ПЗ	Програмне забезпечення
ГА	Генетичний алгоритм
DGA	Double-based Genetic Algorithm
ПЗ	Профілактичний захід
AI	Artificial Intelligence
GPT	Generative pre-trained transformer

Вступ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена покращенню формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Актуальність. Проблема профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин є дуже актуальною, оскільки безпритульні тварини часто хворіють і швидко поширюють інфекції. Відсутність систематичного моніторингу здоров'я призводить до сплесків захворюваності, ускладнюючи умови утримання та збільшуючи витрати на лікування. Зростання кількості безпритульних тварин підкреслює необхідність ефективного управління їх здоров'ям, включаючи діагностику, вакцинацію та лікування.

Використання сучасних методів ІТ значно підвищує ефективність профілактики захворювань у притулках. Технології допомагають вчасно виявляти загрози здоров'ю, розробляти індивідуальні плани профілактики та лікування, знижуючи рівень захворюваності і покращуючи умови життя тварин. Систематичний підхід до управління здоров'ям оптимізує ресурси притулків, забезпечуючи раціональне використання засобів і підвищуючи добробут тварин.

Наразі відсутні програмні забезпечення або вебсайти, призначені для профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин. Хоча існують численні платформи для діагностики та лікування людських захворювань, жодна з них не використовує сучасні методи штучного інтелекту, зокрема генетичні алгоритми, для автоматизованого підбору профілактичних заходів для тварин. Це вказує на значний потенціал та необхідність розробки таких рішень, які можуть покращити здоров'я та добробут тварин у притулках.

Об'єкт дослідження – процес функціонування притулку бездомних тварин

Предмет дослідження – генетичний алгоритм для формування профілактичних заходів попередження захворювань бездомних тварин у притулку

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра полягає у покращенні формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра – Провести аналіз інформаційних моделей області профілактики захворювань притулку бездомних тварин. Виконати огляд теоретичних підходів, а також обрати підхід для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. Виконати аналіз існуючих публікацій за напрямком дослідження. Провести аналіз існуючого програмного забезпечення області профілактики захворювань за генетичним алгоритмом. Створити метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. Виконати проєктування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин. Виконати проєктування бази даних. Виконати підготовку робочих вхідних даних методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом. Виконати тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми. Виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Розділ 1 Характеристика предметної області щодо профілактики захворювань бездомних тварин у притулках

1.1 Аналіз інформаційних моделей для профілактики захворювань бездомних тварин

У сучасному світі проблема безпритульних тварин є надзвичайно актуальною. Враховуючи зростання кількості безпритульних тварин та пов'язані з цим соціальні та екологічні наслідки, питання ефективного управління здоров'ям цих тварин набуває особливого значення. Негативний вплив безпритульних тварин на міське середовище включає поширення хвороб, підвищення рівня агресії серед населення через напади, а також екологічні наслідки, такі як знищення дикої природи та забруднення. Окрім цього, безпритульні тварини часто стають жертвами жорстокого поводження, недоїдання та хвороб, що погіршує їхні умови життя та сприяє погіршенню загальної ситуації [1].

Діагностика хвороб тварин у притулках є важливим аспектом забезпечення їхнього здоров'я та добробуту. Умови життя безпритульних тварин часто призводять до поширення інфекційних захворювань, паразитарних інвазій та хронічних недуг, які можуть залишатися непоміченими без належного медичного огляду. Регулярна діагностика дозволяє вчасно виявляти та лікувати хвороби, що не лише зменшує страждання тварин, але й запобігає їх подальшому поширенню серед інших мешканців притулку. Впровадження сучасних методів діагностики, включаючи лабораторні аналізи, візуальні огляди та використання спеціалізованих технологій, є ключем до ефективного управління здоров'ям тварин у притулках [2].

Крім діагностики, важливою складовою є надання рекомендацій щодо профілактики захворювань. Профілактичні заходи включають вакцинацію, дегельмінтизацію, регулярні медичні огляди та дотримання гігієнічних норм у притулках. Такі заходи значно знижують ризик виникнення та поширення захворювань, забезпечуючи здорове середовище для всіх тварин. Використання

рекомендацій, заснованих на аналізі даних про здоров'я тварин, дозволяє розробляти індивідуальні плани профілактики, які враховують специфічні потреби кожної тварини. Це сприяє не лише покращенню здоров'я та добробуту тварин, але й підвищенню їх шансів на успішну адопцію, оскільки здорові тварини мають більшу ймовірність знайти новий дім [3].

Крім діагностики, важливою складовою є надання рекомендацій щодо профілактики захворювань. Профілактичні заходи включають вакцинацію, дегельмінтизацію, регулярні медичні огляди та дотримання гігієнічних норм у притулках [4]. Такі заходи значно знижують ризик виникнення та поширення захворювань, забезпечуючи здорове середовище для всіх тварин. Використання рекомендацій, заснованих на аналізі даних про здоров'я тварин, дозволяє розробляти індивідуальні плани профілактики, які враховують специфічні потреби кожної тварини. Це сприяє не лише покращенню здоров'я та добробуту тварин, але й підвищенню їх шансів на успішну адопцію, оскільки здорові тварини мають більшу ймовірність знайти новий дім.

У цьому контексті використання інформаційних технологій є важливим та корисним. IT-рішення дозволяють автоматизувати та оптимізувати процеси діагностики та профілактики захворювань. Використання спеціалізованого програмного забезпечення для моніторингу здоров'я тварин, значно підвищує точність та швидкість отримання результатів [5]. Це дозволяє ветеринарам оперативно реагувати на зміни у стані здоров'я тварин, зменшуючи ризики для їхнього здоров'я та підвищуючи ефективність роботи притулків.

Інтеграція IT-рішень у сферу управління притулками для тварин також сприяє кращій організації даних та їх аналізу. Це дозволяє створювати бази даних про здоров'я тварин, їхні медичні історії та ефективність профілактичних заходів, що допомагає приймати обґрунтовані рішення та розробляти довгострокові стратегії для покращення умов життя тварин у притулках [6]. Таким чином, інформаційні технології стають невід'ємною частиною сучасного управління здоров'ям безпритульних тварин, забезпечуючи високий рівень догляду та підвищуючи шанси тварин на здорове та щасливе життя.

Ефективне управління здоров'ям безпритульних тварин є важливим для мінімізації цих негативних наслідків. Одним із ключових аспектів є впровадження систематизованих підходів до профілактики захворювань, що включають вакцинацію, стерилізацію, регулярні медичні огляди та моніторинг здоров'я тварин. Використання сучасних технологій, таких як генетичні алгоритми, дозволяє значно підвищити ефективність таких програм, забезпечуючи індивідуальний підхід до кожної тварини. Це сприяє не лише покращенню їхнього здоров'я, але й підвищенню шансів на успішну адопцію, тим самим зменшуючи кількість безпритульних тварин та покращуючи загальний добробут у суспільстві [7].

Притулки для безпритульних тварин виконують важливу соціальну функцію, надаючи тимчасовий притулок тваринам, які залишилися без догляду. Основними завданнями таких закладів є надання тимчасового притулку та харчування тваринам, медичний огляд та лікування хворих тварин, пошук нових господарів, а також проведення просвітницької роботи серед населення щодо гуманного ставлення до тварин.

До структури притулків зазвичай входять різні типи працівників, такі як ветеринари, адміністратори, доглядачі та волонтери. Особлива увага приділяється автоматизації їхньої роботи за допомогою інформаційних технологій, що дозволяє оптимізувати процеси догляду та профілактики захворювань.

Кожна нова тварина, яка потрапляє до притулку, має проходити реєстрацію в системі, під час якої фіксуються основні дані, такі як вік, стать, порода, стан здоров'я. Інформація про стан здоров'я тварин також збирається під час первинного медичного огляду, результати якого вносяться до бази даних.

На основі таких даних для кожної тварини розробляються індивідуальні плани профілактики, які включають регулярні медичні огляди, вакцинацію, спеціальне харчування та інші заходи. Крім того, визначаються групи ризику тварин з підвищеною ймовірністю розвитку певних захворювань, які включаються в спеціальні профілактичні програми. Ветеринари та інші

співробітники притулку реалізують розроблені плани профілактики. Постійно проводиться моніторинг стану здоров'я тварин, щоб оцінити ефективність вжитих заходів і за необхідності внести корективи. На основі результатів моніторингу профілактичні заходи можуть бути скориговані для досягнення кращих результатів.

У притулках для тварин часто зустрічаються різні захворювання, які можуть бути спричинені різними факторами, включаючи стрес, недостачу догляду та погані умови утримання. Деякі з найпоширеніших захворювань включають [8]:

1. Респіраторні захворювання, що є інфекціями верхніх дихальних шляхів, такі як кашель, кіннозаводчий кашель та риніт, є поширеними серед тварин у притулках через тісний контакт та стресові умови.

2. Хвороби шкіри та волосяного покриву, такі як дерматити, грибки та інші шкірні проблеми можуть бути наслідком недостатньої гігієни та недостатку медичного догляду.

3. Паразитарні захворювання нахталт вошів, кліщі та хвороби, що передаються комарами, можуть бути поширеними у притулках, особливо в умовах недостатньої профілактики та контролю.

У притулках для тварин часто спостерігається високий рівень захворюваності, що може бути зумовлено декількома факторами. Перш за все, переповненість притулків може призводити до збільшення ризику передачі інфекцій, оскільки тварини перебувають у тісному контакті одна з одною. Крім того, стрес, який викликається перебуванням у незвичайному середовищі та відсутністю стійкої соціалізації, може пригнічувати імунну систему тварин, зробивши їх більш схильними до захворювань. Недостатні умови утримання, такі як погані гігієнічні умови та нестача вентиляції, також можуть сприяти поширенню захворювань серед тварин [9]. Неостаннім фактором є недостатній медичний догляд у притулках, де не завжди проводяться регулярні медичні обстеження та вакцинація, що збільшує ризик зараження та поширення хвороб.

Сучасний стан притулків для тварин в Україні регулюється низкою законодавчих актів, серед яких ключовим є Закон України «Про захист тварин від жорстокого поводження» [10]. Цей закон визначає загальні засади захисту тварин, встановлює правила утримання та догляду за тваринами, а також відповідальність за порушення прав тварин. Він зобов'язує притулки створювати належні умови для утримання тварин, зокрема, забезпечувати їх харчуванням, медичною допомогою та належними умовами проживання.

Однак притулки для тварин в Україні часто стикаються з низкою проблем. Однією з основних є переповненість, яка виникає через велику кількість безпритульних тварин та обмеженість ресурсів притулків. Це призводить до погіршення умов утримання та збільшення ризику поширення інфекційних захворювань. Крім того, багато притулків мають обмежене фінансування, що ускладнює надання необхідних медичних послуг, вакцинацію та стерилізацію тварин. Серйозною проблемою є також нестача кадрів, оскільки обмежена кількість працівників не завжди може забезпечити належний догляд за великою кількістю тварин [11].

Актуальність проблеми профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин є надзвичайно високою, оскільки безпритульні тварини часто страждають від різноманітних хвороб і інфекцій, які можуть швидко поширюватися у середовищі з високою щільністю населення. Недостатня профілактика та відсутність систематизованих підходів до моніторингу здоров'я тварин призводить до сплесків захворюваності, що ускладнює умови утримання тварин і збільшує витрати на їх лікування [12]. Зростання кількості безпритульних тварин та пов'язані з цим соціальні та екологічні наслідки підкреслюють необхідність ефективного управління їх здоров'ям, що включає регулярну діагностику, вакцинацію, лікування та інші профілактичні заходи.

Запровадження сучасних методів, таких як використання ІТ, дозволяє значно підвищити ефективність профілактики захворювань у притулках для тварин. Ці технології допомагають вчасно виявляти потенційні загрози здоров'ю, розробляти індивідуальні плани профілактики та лікування для кожної тварини,

що сприяє зниженню рівня захворюваності та покращенню умов життя тварин. Крім того, систематичний підхід до управління здоров'ям безпритульних тварин допомагає оптимізувати ресурси притулків, забезпечуючи більш раціональне використання наявних засобів і підвищуючи загальний рівень добробуту тварин.

1.2 Огляд теоретичних підходів до розв'язку задач автоматизації профілактики захворювань тварин

Використання штучного інтелекту у галузі профілактики захворювань тварин стає дедалі актуальнішим завдяки можливості аналізувати великі обсяги даних та генерувати точні рекомендації. ШІ дозволяє ветеринарам і власникам тварин ефективніше слідкувати за станом здоров'я домашніх улюбленців, виявляючи потенційні проблеми на ранніх стадіях та пропонуючи відповідні заходи профілактики [13]. Наприклад, алгоритми машинного навчання можуть обробляти дані про симптоми, історію хвороб та поведінкові зміни, щоб передбачити розвиток захворювань і рекомендувати найкращі профілактичні дії. Такі системи значно підвищують точність діагностики і знижують ризики для здоров'я тварин, що є особливо важливим у притулках, де утримується велика кількість тварин з різним станом здоров'я.

Крім того, впровадження ШІ у ветеринарну медицину сприяє створенню персоналізованих планів догляду та лікування для кожної тварини. ШІ-системи можуть враховувати індивідуальні особливості тварин, такі як вік, порода, генетична схильність до певних захворювань, та інші фактори, що впливають на їхнє здоров'я. Інтеграція таких технологій у повсякденну практику ветеринарних клінік і притулків допомагає оптимізувати ресурси, зменшуючи витрати на лікування і покращуючи результати для тварин [14].

Машинне навчання дозволяє розробляти персоналізовані плани профілактики та догляду за тваринами. Завдяки аналізу індивідуальних особливостей тварин, таких як вік, порода, генетична схильність та умови утримання, ШІ може генерувати рекомендації, що максимально відповідають

потребам кожної тварини. Наприклад, алгоритми можуть визначати оптимальні графіки вакцинацій, рекомендувати специфічні дієти та вказувати на необхідність додаткових медичних обстежень [15]. Це не тільки підвищує рівень здоров'я і добробуту тварин, але й оптимізує роботу ветеринарних клінік та притулків, роблячи їхні послуги більш ефективними та економічно вигідними. Інтеграція машинного навчання у ветеринарну практику сприяє більш глибокому розумінню факторів, що впливають на здоров'я тварин, та забезпечує науково обґрунтований підхід до їхнього догляду.

Генетичні алгоритми є важливою частиною штучного інтелекту, які базуються на принципах еволюційної біології. Вони використовують процеси, що імітують природний відбір і генетичну рекомбінацію, щоб знаходити оптимальні або наближені до оптимальних рішення для складних задач. Процес починається з ініціалізації популяції випадкових рішень, кожне з яких кодується у вигляді хромосом. Кожне рішення оцінюється за допомогою функції придатності, яка визначає його ефективність у розв'язанні задачі [16].

Відбір найпридатніших рішень забезпечує створення нових поколінь через процеси кросоверу та мутації. Кросовер дозволяє комбінувати генетичну інформацію двох батьків для створення нових рішень, тоді як мутація вносить випадкові зміни для підтримання генетичної різноманітності. Завдяки цим процесам генетичні алгоритми можуть ефективно досліджувати великий простір можливих рішень та знаходити оптимальні або наближені до оптимальних.

Генетичні алгоритми широко застосовуються у різних галузях, зокрема у сфері охорони здоров'я. Вони дозволяють оптимізувати профілактичні заходи, розробляти персоналізовані плани лікування та прогнозувати епідемії. Використовуючи дані про індивідуальні характеристики тварин, генетичні алгоритми можуть генерувати індивідуальні плани, що підвищують ефективність терапії та профілактики.

Автори [17] досліджують перспективи використання генетичних алгоритмів для оптимізації розподілу пацієнтів у хмарних системах охорони здоров'я. Вони дозволяють зменшити час очікування пацієнтів та ефективно

використовувати медичні ресурси. Дослідження демонструє, як розподілені генетичні алгоритми покращують різноманітність популяції та масштабованість системи. Основні оператори DGA, такі як кросовер, мутація і відбір, сприяють підвищенню конкурентоспроможності рішень. Результати експериментів показують, що DGA ефективно оптимізує розподіл пацієнтів, перевершуючи інші алгоритми за швидкістю збіжності та продуктивністю.

Також, автори [18] розглянули способи реалізації програмних застосунків із використанням генетичного алгоритму. Зазначено, що автори досліджують роль ГА в інженерії та різних областях застосування, включаючи оптимізацію, машинне навчання та інші гібридні обчислювальні завдання. Вони детально описують операції відбору, кросоверу та мутації, що забезпечують ефективне управління стратегією пошуку.

Автори наголошують на потенціалі генетичних алгоритмів для вирішення складних задач оптимізації в різних галузях. Вони пропонують подальше вдосконалення ГА шляхом інтеграції з іншими методами штучного інтелекту, такими як машинне навчання та глибоке навчання. Автори також відзначають важливість адаптивних механізмів для підвищення ефективності генетичних алгоритмів та рекомендують дослідження у напрямку розробки нових операторів кросоверу та мутації для покращення глобального пошуку рішень.

Отже, виконано огляд сучасних теоретичних підходів до розв'язку проблеми підбору профілактичних заходів для бездомних тварин, обрано використання генетичного алгоритму для якісного підбору профілактичних заходів.

1.3 Аналіз існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо автоматизації профілактики захворювань бездомних тварин

Для створення методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно провести аналіз існуючих програмних засобів та рішень цієї предметної області. Хоча

наразі не існує конкретних продуктів, які використовують ШІ для профілактики захворювань тварин у притулках, є низка рішень, які можуть бути адаптовані або слугувати прикладом для подібних розробок.

Одним із таких продуктів є ChatGPT [19] від OpenAI [20], який демонструє широкий спектр можливостей ШІ в різних галузях. ChatGPT є прикладом потужної моделі обробки природної мови, яку можна використовувати у ветеринарних притулках для надання порад щодо догляду за тваринами, розпізнавання симптомів хвороб та надання рекомендацій щодо лікування.

ChatGPT може допомогти в наданні консультацій власникам і працівникам притулків щодо догляду за тваринами та профілактики захворювань. Він здатний аналізувати симптоми, описані користувачем, і пропонувати можливі діагнози для тварин. ChatGPT, як модель штучного інтелекту, має певні обмеження і не може бути повноцінним консультантом при наданні допомоги тваринам у притулках.

Модель GPT не може виконувати фізичні огляди, діагностувати хвороби або приймати медичні рішення. Для ефективного управління здоров'ям тварин необхідне спеціалізоване програмне забезпечення, яке інтегрує дані з різних джерел, використовує складні алгоритми для аналізу стану здоров'я та надає рекомендації на основі поточних медичних протоколів і стандартів ветеринарної практики. Саме таке ПЗ повинно підтримувати взаємодію з ветеринарами для коректного прийняття рішень.

Для перевірки симптомів існує онлайн-сервіс Symptomate (рисунок 1.1) [21]. Користувачі можуть додавати свої симптоми, відповідати на додаткові запитання та отримувати інформацію щодо можливих причин проблеми. Сервіс надає висновки про найбільш ймовірні захворювання та рекомендації щодо подальших дій. Symptomate також має мобільні додатки для iOS та Android, що дозволяє користувачам зручно користуватися сервісом зі своїх смартфонів.

Рисунок 1.1 – Інтерфейс платформи Symptomate [21]

Це корисний інструмент для попередньої оцінки стану здоров'я та підготовки до візиту до лікаря. Поки це єдиний доступний ресурс, створений, щоправда, для людини, з метою перевірки симптомів та підбору вірогідного захворювання. Однак, ця система має ряд недоліків. Як і всі автоматизовані системи, Symptomate не може замінити консультацію з лікарем і може іноді надавати некоректні або неповні діагнози. Точність результатів залежить від коректності та повноти введеної користувачем інформації, що теж часто може призводити до хибних результатів.

Таким чином, на даний момент, на ринку відсутні ПЗ чи вебсайти, які призначені для профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин. Незважаючи на існування численних платформ для діагностики та лікування людських захворювань, жодна з них не застосовує сучасні методи штучного інтелекту, зокрема генетичні алгоритми, для автоматизованого підбору профілактичних заходів для захисту здоров'я тварин. Це свідчить про значний потенціал і необхідність розробки рішень у цій галузі, що можуть покращити здоров'я та добробут тварин у притулках.

1.4 Мета, задачі та вимоги до реалізації інформаційної системи

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити такі завдання:

- виконати аналіз інформаційних моделей області профілактики захворювань притулку бездомних тварин;
- виконати огляд теоретичних підходів, а також обрати підхід для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати аналіз існуючих публікацій за напрямком дослідження;
- провести аналіз існуючого програмного забезпечення області профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- створити метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати проектування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати проектування бази даних;
- виконати підготовку робочих вхідних даних методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом;
- виконати тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми;
- виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Розділ 2 Розробка методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом

2.1 Схема та кроки методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом

Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом призначений для визначення набору профілактичних заходів, що необхідно здійснити із бездомною твариною, що надійшла у притулок. Метод працює шляхом перетворення вхідних даних у вигляді множини симптомів тварини у вихідні дані у вигляді множини рекомендованих профілактичних дій. Схема та кроки методу наведені на рисунку 2.1.

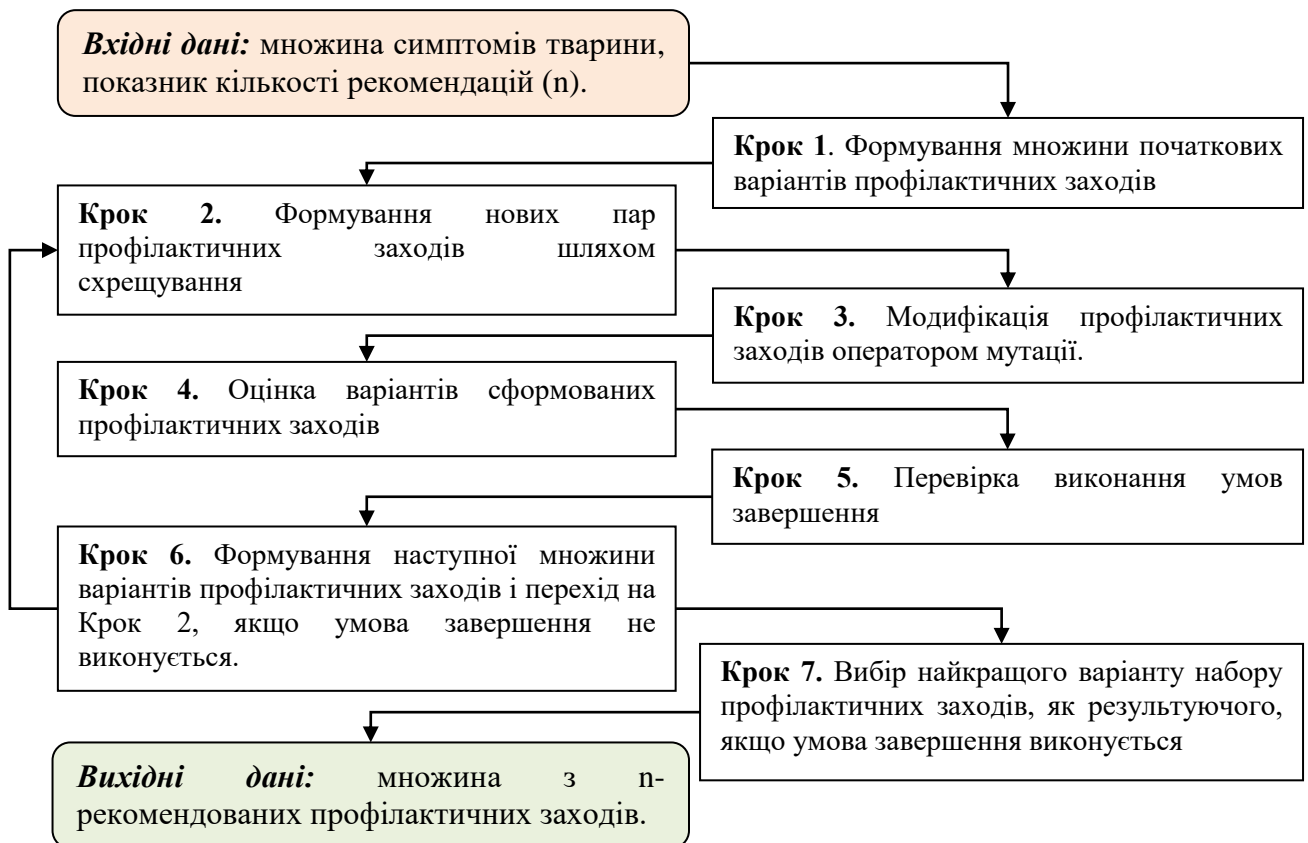


Рисунок 2.1 – Схема та кроки методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом

Вхідними даними методу є множина симптомів тварини, що представлена антецедентами та показник кількості рекомендацій (n).

На першому кроці здійснюється формування множини початкових варіантів профілактичних заходів, що беруться із бази знань.

На другому кроці відбувається формування нових пар профілактичних заходів шляхом схрещування, яке також називається кросовер. Цей процес полягає в обміні генетичної інформації між двома «батьківськими» рішеннями (стратегіями профілактики) для створення «нащадків», тобто нових рішень.

На третьому кроці роботи методу відбувається модифікація профілактичних заходів за допомогою оператора мутації. Це важливо для підтримання різноманітності та запобігання застряганням в локальних оптимумах. Оператор мутації вносить невеликі випадкові зміни в нові профілактичні стратегії, що можуть полягати в коригуванні певних параметрів чи компонентів заходів.

На четвертому кроці відбувається оцінка сформованих профілактичних заходів. Кожен варіант аналізується за критеріями впливу на здоров'я, що описані у базі знань. Це дозволяє визначити, які з нових стратегій найкраще запобігають захворюванням, щоб використовувати їх у подальших ітераціях алгоритму.

На п'ятому кроці перевіряється виконання умов завершення. Це означає оцінку, чи досягнуто оптимального рішення або якщо кількість ітерацій досягла заданого ліміту.

На шостому кроці формується наступна множина варіантів профілактичних заходів. Вибираються найкращі стратегії з попереднього циклу, до них додаються нові варіанти, створені за допомогою схрещування та мутації. Якщо умови завершення не виконуються, алгоритм повертається на Крок 2 для подальшого вдосконалення профілактичних заходів.

На сьомому кроці, якщо умова завершення виконується, вибирається найкращий варіант набору профілактичних заходів. Цей варіант визначається як результуючий на основі його ефективності за оцінками заходів із бази знань, і вважається оптимальним рішенням для запобігання захворюванням.

Вихідними даними є множина з n -рекомендованих профілактичних заходів.

Загальна схема процесу визначення необхідних профілактичних заходів для тварин у притулку представлена на рисунку 2.2.

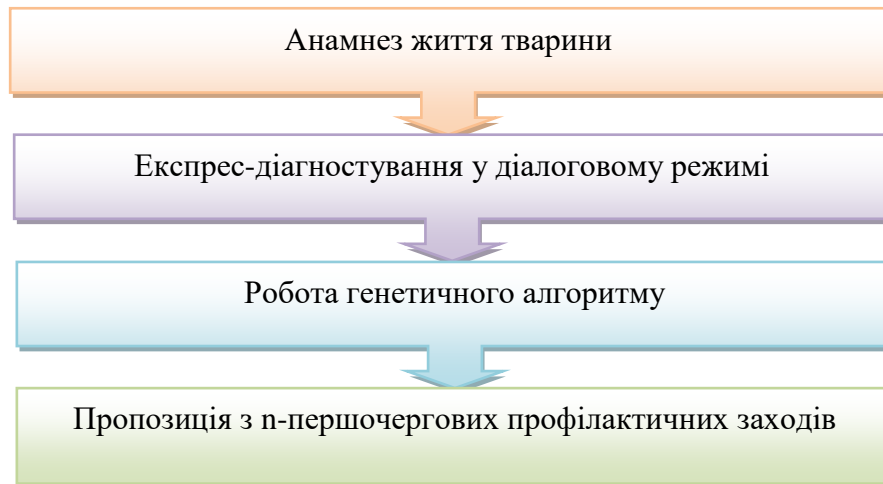


Рисунок 2.2 – Схема процесу визначення необхідних профілактичних заходів для тварин у притулку

Процес визначення необхідних профілактичних заходів для тварин у притулку розпочинається із уведення анамнезу життя тварини, що мається на увазі відомі дані на кшталт ПШБ, дата народження, порода, колір, вага тощо.

Наступним етапом процесу є експрес-діагностування у діалоговому режимі, що включає в себе фіксацію наявних антецедентів.

Наступним етапом є робота генетичного алгоритму, що включає в себе формування пропозицій профілактичних заходів, оцінювання профілактичних заходів (множини консеквентів) шляхом застосування бази знань, а також вибір найкращих профілактичних заходів.

Завершальним етапом є пропозиція з n -першочергових профілактичних заходів, що рекомендовано запропонованим методом.

Отже, розроблено метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом, що призначений для визначення набору профілактичних заходів, що необхідно здійснити із бездомною твариною, що надійшла у притулок. Розроблений метод працює шляхом перетворення вхідних даних у вигляді

множини симптомів тварини у вихідні дані у вигляді множини рекомендованих профілактичних дій.

2.2 Функціональна структура вебсистеми притулку бездомних тварин

Вебсистема притулку бездомних тварин складається із набору вебсторінок, які призначені для виконання набору функцій. Сторінка рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом призначена для виконання таких функцій:

- збір анамнезу життя тварини;
- експрес-діагностування захворювань у діалоговому режимі;
- підбір рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом;
- виведення n-найкращих рекомендації профілактичних заходів захворювань.

Вебсторінка для організації роботи з базою даних та базою знань призначена для виконання таких функцій:

- додавання новоприбулої тварини до притулку;
- редагування інформації про тварину;
- редагування наявних консеквентів;
- редагування наявних антецедентів;
- додавання нових консеквентів;
- додавання нових антецедентів;
- видалення наявних консеквентів;
- видалення наявних антецедентів.

Вебсторінка «Послуги» призначена для організації здачі тварин у притулок та адопції наявних там тварин.

Вебсторінка «Про нас» призначена для представлення місії вебсистеми притулку бездомних тварин. Схема переходів між наявними сторінками вебсистеми наведена на рисунку 2.3.

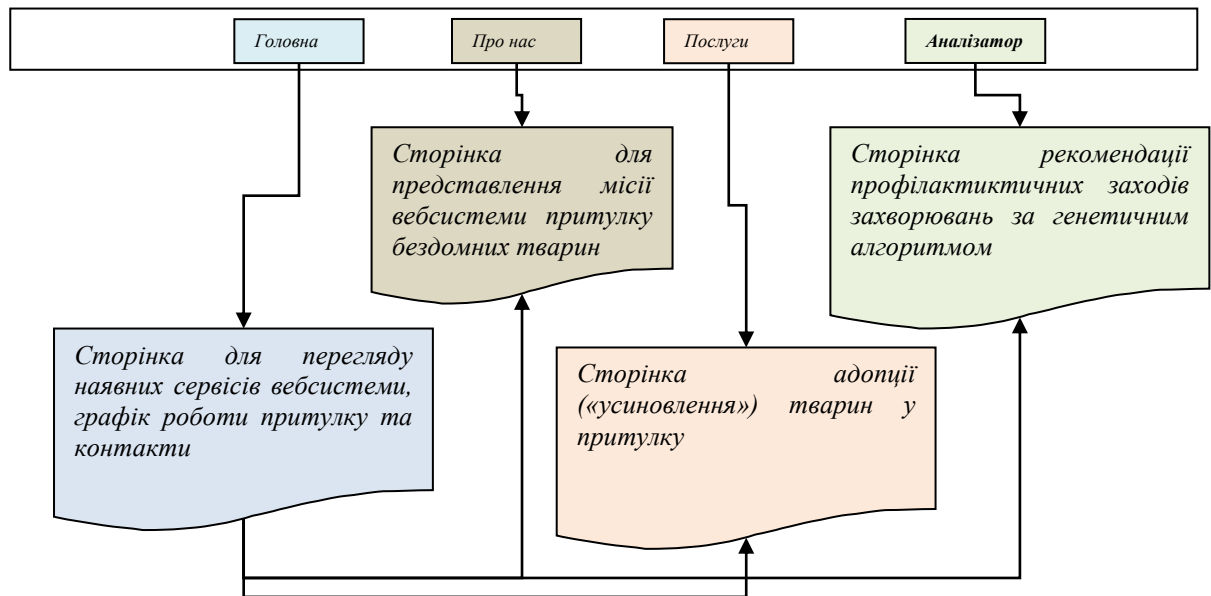


Рисунок 2.3 – Схема переходів між наявними сторінками вебсистеми притулку бездомних тварин

Навігація між запланованими сторінками вебсистеми здійснюється засобами головного меню, що наявне на кожній сторінці вебсистеми притулку бездомних тварин. Вебсистема буде складатись із 4-х вебсторінок, що детальніше описані вище.

Отже, описано функціональну структуру вебсистеми притулку бездомних тварин, що складається із 4-х вебсторінок, які організують всю потрібну функціональність.

2.3 Проектна архітектура вебсистеми притулку бездомних тварин та взаємозв'язок компонентів

Вебсистема притулку бездомних тварин складається із 3-х підсистем та бази даних. Підсистемами вебсистеми є: «Інформаційно-навігаційна підсистема», «Підсистема прийому та видачі тварин з притулку» та «Підсистема рекомендації профілактичних заходів захворювань». Проектна архітектура вебсистеми притулку бездомних тварин наведена на рисунку 2.4.

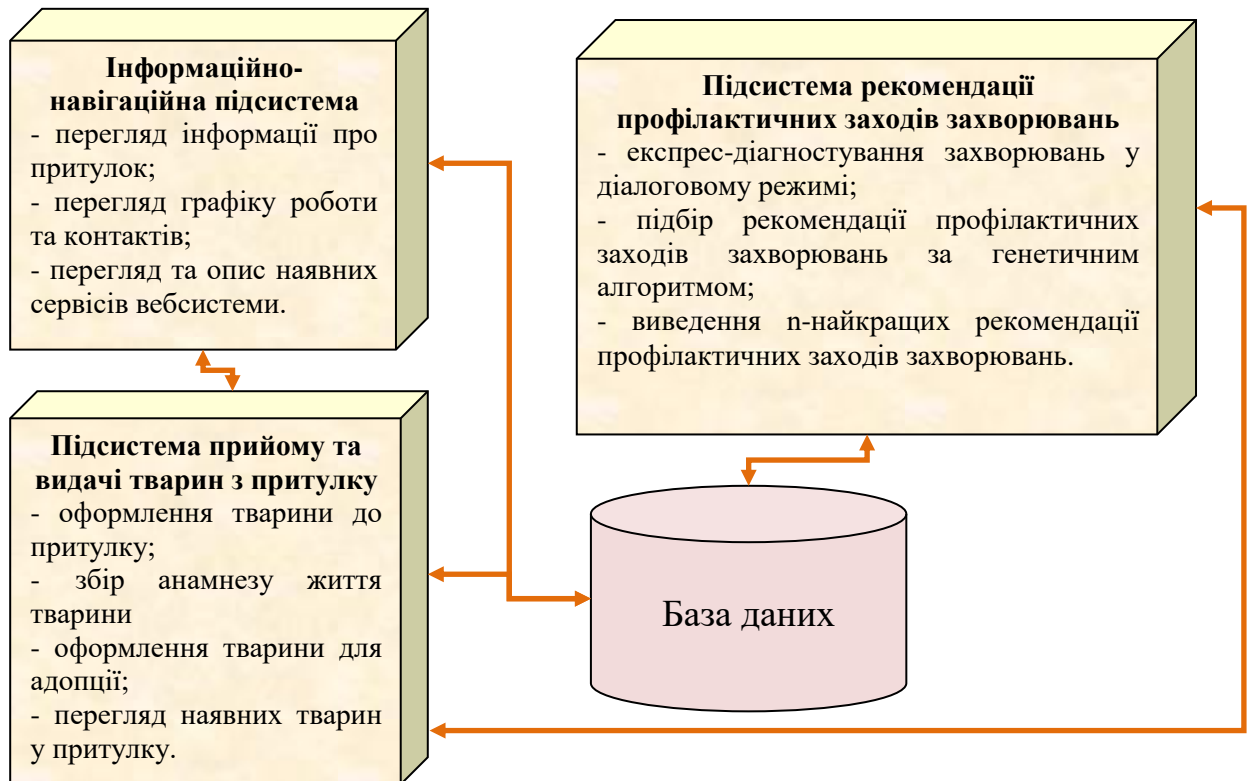


Рисунок 2.4 – Проектна архітектура вебсистеми притулку бездомних тварин

Інформаційно-навігаційна підсистема є допоміжною, і виконує такі функції: перегляд інформації про притулок, перегляд графіку роботи та контактів та перегляд та опис наявних сервісів вебсистеми. Дана підсистема має сполучення із підсистемами прийому та видачі тварин з притулку та рекомендації профілактичних заходів захворювань.

Підсистема прийому та видачі тварин з притулку призначена для виконання таких функцій: оформлення тварини до притулку, збір анамнезу життя тварини, оформлення тварини для адопції та перегляд наявних тварин у притулку.

Підсистема рекомендації профілактичних заходів захворювань за допомогою генетичного алгоритму виконує такі основні функції: експрес-діагностування захворювань у діалоговому режимі, підбір рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом та виведення n-найкращих рекомендації профілактичних заходів захворювань.

Отже, наведено проектну архітектуру вебсистеми притулку бездомних тварин, що складається із «Інформаційно-навігаційна підсистеми», «Підсистеми прийому та видачі тварин з притулку» та «Підсистеми рекомендації профілактичних заходів захворювань», а також з бази даних.

2.5 Проектування бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин

База даних є важливим інструментом для організації, зберігання та управління великими обсягами даних, що дозволяє легко отримувати доступ до необхідної інформації та забезпечувати її цілісність і безпеку. Вона також сприяє ефективній взаємодії між різними системами та користувачами, покращуючи загальну продуктивність і надійність інформаційних систем.

Отже, для реалізації методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно спроектувати базу даних (рисунок 2.5).



Рисунок 2.5 – Даталогічна модель бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин

Таблиця "SymptomsSeverity" (таблиця 2.1) зберігає різні назви ступенів важкості симптомів.

Таблиця 2.1 – Атрибути таблиці «SymptomsSeverity»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2.	name	text	Назва, що описує ступінь важкості симптомів

Таблиця "SymptomsTypes" (таблиця 2.2) містить назви типів симптомів, що допомагає категоризувати їх за різними ознаками, що дозволяє точно описати симптоми тварин.

Таблиця 2.2 – Атрибути таблиці «SymptomsTypes»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2.	name	text	Назва типу симптомів

Таблиця "TypeIntervention" (таблиця 2.3) зберігає різні типи медичних втручань або процедур.

Таблиця 2.3 – Атрибути таблиці «TypeIntervention»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2.	name	text	Назва типу втручання

Таблиця "Antecedents" (таблиця 2.4) містить інформацію про симптоми та їх важкість. Вона використовується для опису та оцінки стану тварин.

Таблиця 2.4 – Атрибути таблиці «Antecedents»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	Symptoms	text	Опис симптомів
3	FK_severityOfSymptom	int	Зовнішній ключ до таблиці "SymptomsSeverity"
4	Score	int	Оцінка симптомів
5	FK_symptomType	int	Зовнішній ключ до таблиці "SymptomsTypes"

Таблиця "Consequences" (таблиця 2.5) зберігає інформацію про ймовірні рекомендації щодо медичних втручань, також таблиця допомагає відстежувати результати різних процедур, що здійснюються

Таблиця 2.5 – Атрибути таблиці «Consequences»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	FK_TypeIntervention	int	Зовнішній ключ до таблиці "TypeIntervention"
3	Name	text	Назва наслідку
4	FK_procedure	int	Зовнішній ключ до таблиці процедур
5	FK_treatment	int	Зовнішній ключ до таблиці "Treatments"

Таблиця "ProcedureProposals" (таблиця 2.6) містить пропозиції щодо процедур на основі симптомів. Вона використовується для автоматизації рекомендацій з використанням генетичних алгоритмів.

Таблиця 2.6 – Атрибути таблиці «ProcedureProposals»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	FK_ProcedureType	int	Зовнішній ключ до таблиці "TypeIntervention"
3	FK_Antecedents	int	Зовнішній ключ до таблиці "Antecedents"
4	FK_Contents	text	Зміст пропозиції процедур

Таблиця "GeneticAlgorithmResults" (таблиця 2.7) зберігає результати запитів генетичних алгоритмів. Вона використовується для пріоритизації медичних заходів.

Таблиця 2.7 – Атрибути таблиці «ProcedureProposals»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	DateAndTimeOfRequest	datetime	Дата і час запиту
3	FK_consequent	int	Зовнішній ключ до таблиці "Consequences"
4	FK_proposalForPriorityMeasures	int	Зовнішній ключ до таблиці пропозицій

Таблиця "Animals" (таблиця 2.8) містить інформацію про тварин у притулку, зберігає дані про вік, вид, породу, колір та інші характеристики.

Таблиця 2.8 – Атрибути таблиці «Animals»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	Nickname	text	Прізвисько тварини
3	Age	int	Вік тварини
4	FK_Species	int	Зовнішній ключ до таблиці видів
5	FK_Breed	int	Зовнішній ключ до таблиці порід
6	FK_Color	int	Зовнішній ключ до таблиці кольорів
7	Weight	float	Вага тварини
8	monthYearOfBirth	datetime	Дата народження тварини
9	monthYearIncomeShelter	datetime	Дата прибуття в притулок
10	monthYearDepartureShelter	datetime	Дата відбуття з притулку
11	monthYearOfDeath	datetime	Дата смерті
12	FK_contactPerson	int	Зовнішній ключ до таблиці контактних осіб

Таблиця "Statuses" (таблиця 2.9) зберігає можливі статуси тварин або епізодів у притулку. Таблиця використовується для відстеження стану тварин.

Таблиця 2.9 – Атрибути таблиці «Statuses»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	name	text	Назва статусу

Таблиця "Workers" (таблиця 2.10) містить інформацію про працівників притулку, зберігає їхні контактні дані, посади та облікові записи.

Таблиця 2.10 – Атрибути таблиці «Workers»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	FullName	text	Повне ім'я працівника
3	FK_Position	int	Зовнішній ключ до таблиці посад
4	bday	datetime	Дата народження працівника
5	phone	text	Номер телефону працівника
6	login	text	Логін працівника для входу в систему
7	password	text	Пароль працівника

Таблиця "Treatments" (таблиця 2.11) зберігає інформацію про можливі види лікування для тварин, також використовується для детального опису терапевтичних заходів.

Таблиця 2.11 – Атрибути таблиці «Treatments»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	name	text	Назва лікування
3	description	text	Опис лікування

Таблиця "Episodes" (таблиця 2.12) містить інформацію про окремі епізоди, пов'язані з тваринами у притулку. Дана таблиця допомагає відстежувати взаємодії між тваринами та працівниками.

Таблиця 2.12 – Атрибути таблиці «Episodes»

№	Назва поля	Тип даних	Опис
1.	ID	Int	Первинний ключ, ідентифікатор запису таблиці
2	RecordCreationDateTim e	datetime	Дата і час створення запису
3	FK_Animal	int	Зовнішній ключ до таблиці "Animals"
4	FK_Worker	int	Зовнішній ключ до таблиці "Workers"
5	FK_Status	int	Зовнішній ключ до таблиці "Statuses"
6	FK_ProcedureProposals	int	Зовнішній ключ до таблиці "ProcedureProposals"
7	RecordCreationDateTime	datetime	Дата і час створення запису

Таким чином, було спроектовано даталогічну модель бази даних, створено відповідні таблиці та зв'язки між ними, проведено заповнення БД базовою інформацією.

2.6 Підготовка робочих вхідних даних для вебсистеми притулку бездомних тварин

Для створення методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно підготувати робочі вхідні дані для роботи генетичного алгоритму. Для цього було обрано датасет Animal Shelter Analytics [22] із платформи Kaggle [23]. Цей набір даних містить детальну інформацію про тварин, які були прийняті до притулків. Він включає різні атрибути, такі як вид тварини (собака, кіт тощо), порода, вік, стан на момент потрапляння, тип потрапляння (безпритульна, віддана власником

тощо), тип результату (прилаштована, здійснено евтаназію тощо) та підтип результату. Набір даних містить 78 000 записів, що робить його багатим джерелом для машинного навчання та статистичного аналізу.

Датасет містить три файли: записи надходження тварин, записи вибуття тварин та файл із інформацією про тварин. Перший файл, «Intakes Dataset» (надходження) містить інформацію про надходження тварин до притулку.

Основні поля включають:

- Animal ID: Ідентифікатор тварини.
- Name: Ім'я тварини.
- DateTime: Дата та час надходження.
- MonthYear: Місяць та рік надходження.
- Found Location: Місце знаходження тварини.
- Intake Type: Тип надходження (напр. "Stray" - бродячі).
- Intake Condition: Стан тварини при надходженні (напр. "Normal" - нормальний).
- Animal Type: Тип тварини (напр. "Dog" - собака).
- Sex upon Intake: Стать тварини при надходженні.
- Age upon Intake: Вік тварини при надходженні.
- Breed: Порода тварини.
- Color: Колір тварини.

Другий файл, «Outcomes Dataset» (вибуття) містить інформацію про вибуття тварин з притулку. Основні поля включають:

- Animal ID: Ідентифікатор тварини.
- Name: Ім'я тварини.
- DateTime: Дата та час виходу.
- MonthYear: Місяць та рік виходу.
- Date of Birth: Дата народження тварини.
- Outcome Type: Тип виходу (напр. "Adoption" - адопція).
- Outcome Subtype: Підтип виходу.
- Animal Type: Тип тварини.

- Sex upon Outcome: Стать тварини при виході.
- Age upon Outcome: Вік тварини при виході.
- Breed: Порода тварини.
- Color: Колір тварини.

Останній файл містить інформацію про знайдених бродячих тварин.

Основні поля включають:

- Animal ID: Ідентифікатор тварини.
- Found Location: Місце знаходження тварини з координатами.
- At AAC: Статус знаходження тварини в Центрі.
- Intake Date: Дата надходження тварини.
- Type: Тип тварини.
- Looks Like: На що схожа тварина (напр. порода).
- Color: Колір тварини.
- Sex: Стать тварини.
- Age: Вік тварини.
- Image Link: Посилання на зображення тварини.

На рисунку 2.6 наведено фрагмент записів до файлу `Austin_Animal_Center_Intakes.csv` датасету.

Animal ID Unique ID	Name Name of Animal	DateTime Date & time of intake	MonthYear Month & year of intake	Found Location Location where animal was found	Intake Type Type of intake (stray, owner surrender, etc)	Intake Condition Intake condition (normal, medical, etc)	Animal Type Type of animal (Dog, cat, other)	Sex upon Intake Sex & whether the animal is spayed/neutered or not	Age upon Intake Age of animal (if known)						
110926 unique values	[null]	31%		Austin (TX)	18%	Stray	70%	Normal	87%	Dog	57%	Intact Male	32%	1 year	18%
	Max	0%		Travis (TX)	2%	Owner Surrender	20%	Injured	5%	Cat	37%	Intact Female	31%	2 years	15%
	Other (84505)	68%		Other (99266)	80%	Other (13059)	11%	Other (9529)	8%	Other (7218)	6%	Other (45686)	37%	Other (83296)	67%
A786884	*Brock	01/03/2019 04:19:00 PM	01/03/2019 04:19:00 PM	2501 Magin Meadow Dr in Austin (TX)	Stray	Normal	Dog	Neutered Male	2 years						
A706918	Belle	07/05/2015 12:59:00 PM	07/05/2015 12:59:00 PM	9489 Bluegrass Dr in Austin (TX)	Stray	Normal	Dog	Spayed Female	8 years						
A724273	Runster	04/14/2016 06:43:00 PM	04/14/2016 06:43:00 PM	2818 Palomino Trail in Austin (TX)	Stray	Normal	Dog	Intact Male	11 months						
A665644		10/21/2013 07:59:00 AM	10/21/2013 07:59:00 AM	Austin (TX)	Stray	Sick	Cat	Intact Female	4 weeks						
A682524	Rio	06/29/2014 10:38:00 AM	06/29/2014 10:38:00 AM	800 Grove Blvd in Austin (TX)	Stray	Normal	Dog	Neutered Male	4 years						
A743852	Odsin	02/18/2017 12:46:00 PM	02/18/2017 12:46:00 PM	Austin (TX)	Owner Surrender	Normal	Dog	Neutered Male	2 years						
A635072	Beowulf	04/16/2019 09:53:00 AM	04/16/2019 09:53:00 AM	415 East Mary Street in Austin (TX)	Public Assist	Normal	Dog	Neutered Male	6 years						
A708452	Mumble	07/30/2015 02:37:00 PM	07/30/2015 02:37:00 PM	Austin (TX)	Public Assist	Normal	Dog	Intact Male	2 years						
A818975		06/18/2020 02:53:00 PM	06/18/2020 02:53:00 PM	Braker Lane And Metric in Travis (TX)	Stray	Normal	Cat	Intact Male	4 weeks						

Рисунок 2.6– Фрагмент файлу `Austin_Animal_Center_Intakes.csv` датасету

Окрім того, необхідно сформувати базу знань для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. Для цього було проведено дослідження публікацій в PubMed [24] Google Scholar [25], ScienceDirect [26], IEEE Xplore [27]. Також Американська ветеринарна медична асоціація (AVMA) [28] та Європейська асоціація ветеринарної медицини (FVE) пропонують протоколи лікування та профілактики захворювань серед безпритульних тварин.

На рисунку 2.6 наведено принципи та критерії благополуччя тварин в притулках [29]. Класифікація розбиває основні аспекти благополуччя на чотири категорії: харчування, житло, здоров'я та поведінка, і визначає конкретні критерії для кожної категорії:

Харчування: відсутність тривалого голоду, забезпечення тварин регулярним доступом до поживної їжі, щоб уникнути тривалих періодів голоду. Відсутність тривалого спраги, постійний доступ до чистої питної води.

Житло: комфорт під час відпочинку, забезпечення тварин місцями для відпочинку, які є комфортними та безпечними. Тепловий комфорт, забезпечення відповідних температурних умов, що сприяють благополуччю тварин.

Легкість руху, достатньо простору для природного руху тварин без обмежень.

Здоров'я: відсутність травм, профілактика травм та надання медичної допомоги у разі їх виникнення. Відсутність хвороб, запобігання захворюванням через вакцинацію, регулярні огляди та інші ветеринарні заходи. Відсутність болю, спричиненого процедурами, виключення або мінімізація болю, спричиненого процедурами догляду та утримання.

Поведінка: вираження соціальної поведінки, можливість для тварин взаємодіяти з іншими тваринами. Вираження інших видів поведінки, забезпечення умов для реалізації природних поведінкових потреб. Добрі відносини між людиною і твариною, сприятливі та позитивні взаємовідносини між тваринами та людьми. Позитивний емоційний стан, сприяння позитивному емоційному стану тварин, відсутність стресу та страху.

Ці критерії встановлюють стандарти для забезпечення належних умов утримання тварин у притулках та інших установах, де вони можуть проживати. Дотримання цих принципів та критеріїв допомагає забезпечити високий рівень благополуччя тварин.

Такі рекомендації часто використовуються у ветеринарній практиці та в організаціях, що займаються захистом прав тварин, для створення і підтримки умов, які сприяють здоров'ю тварин.

На базі проаналізованих джерел, було створено базу знань, що будуть використовуватись для оцінки стану тварини та необхідних профілактичних заходів. В таблиці 2.13 наведено фрагмент записів БЗ, більш повний фрагмент наведено в Додатку В.

Таблиця 2.13 – Фрагмент бази знань

Антецедент	Консеквент	Бали
Тварина чухається	Профілактичний огляд від кліщів	+50
Температура вище норми на 1-2 градуси	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-1
Вік тварини 10-18 місяців	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-2
Вік тварини 19-25 місяців	Профілактичний огляд від кліщів	+100
Тварина не чухається	Протипаразитарна обробка препаратом Elanco Bayer2мл	+10
Тварина з втратою апетиту	Діагностика та лікування кишкових паразитів	+10
Тварина має рани або порізи	Надання першої допомоги та обробка ран	+20
Сезон весна або літо	Обробка від бліх та кліщів	+15
Тварина показує ознаки депресії або апатії	Встановлення іграшок та проведення часу з волонтерами	+25
Тварина постійно чеше вуха	Обробка від вушних кліщів та інфекцій	+12

Таким чином, в результаті дослідження матеріалів міжнародних ветеринарних асоціацій, було створено базу знань для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

2.8 Висновки до розділу 2

Виконано розробку методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом, що призначений для визначення набору профілактичних заходів, що необхідно здійснити із бездомною твариною, що надійшла у притулок. Розроблений метод працює шляхом перетворення вхідних даних у вигляді множини симптомів тварини у вихідні дані у вигляді множини рекомендованих профілактичних дій.

Наведено опис функціональної структури вебсистеми притулку бездомних тварин, що складається із 4-х вебсторінок, які організують всю потрібну функціональність.

Виконано проектну архітектуру вебсистеми притулку бездомних тварин, що складається із «Інформаційно-навігаційна підсистеми», «Підсистеми прийому та видачі тварин з притулку» та «Підсистеми рекомендації профілактичних заходів захворювань», а також з бази даних.

Реалізовано даталогічну модель бази даних, створено відповідні таблиці та зв'язки між ними, таблиці було заповнено базовою інформацією.

Створено базу знань для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом, що базується на результатах дослідження матеріалів міжнародних ветеринарних асоціацій.

Після етапу проєктування необхідно створити вебсистему притулку бездомних тварин, що призначена для виконання таких основних функцій:

- збір анамнезу життя тварини;
- експрес-діагностування захворювань у діалоговому режимі;

- підбір рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом;
- виведення n-найкращих рекомендації профілактичних заходів захворювань;
- додавання новоприбулої тварини до притулку;
- редагування інформації про тварину;
- редагування наявних консеквентів;
- редагування наявних антецедентів;
- додавання нових консеквентів;
- додавання нових антецедентів;
- видалення наявних консеквентів;
- видалення наявних антецедентів.

Розділ 3 Експериментальне дослідження методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом

3.1 Визначення шляхів дослідження та засобів створення вебсистеми притулку бездомних тварин

Одним із пунктів мети кваліфікаційної роботи бакалавра є реалізація програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. На рисунку 3.1 наведено перелік груп функцій користувачів програмного застосунку.

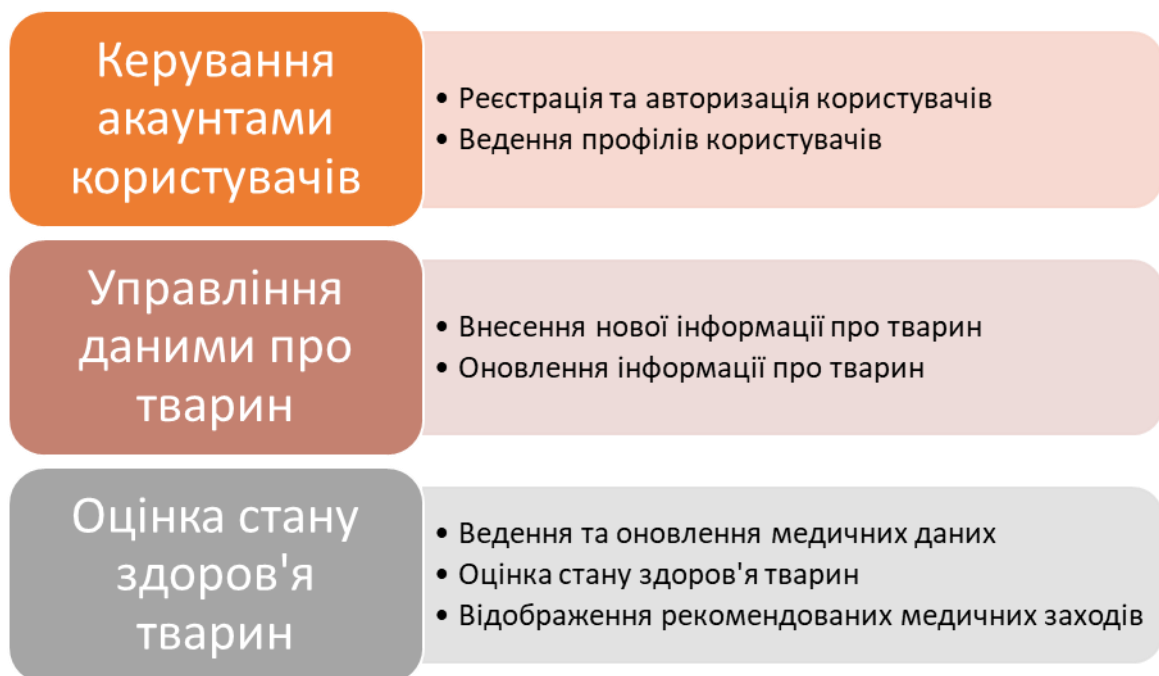


Рисунок 3.1 – Групи функцій програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

У представленій системі профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин, визначено кілька ключових груп функцій користувачів, що забезпечують ефективне управління та оптимізацію процесів у притулку.

Група функцій *керування акаунтами користувачів* відповідає за процеси реєстрації, авторизації та ведення профілів користувачів. Ведення профілів користувачів дозволяє адміністраторам і працівникам притулку мати персоналізовані облікові записи, що містять їхні ролі, права доступу та особисті дані.

Група *управління даними про тварин* включає в себе процеси внесення нової інформації про тварин та оновлення вже існуючих даних. Внесення нової інформації про тварин відбувається під час прийому нових мешканців притулку, де фіксуються такі дані як вид, вік, вага, порода, стан здоров'я, історія хвороб та поведінкові особливості.

Група *оцінка стану здоров'я тварин* включає ведення та оновлення медичних даних, оцінку стану здоров'я тварин та відображення рекомендованих медичних заходів. Оцінка стану здоров'я тварин базується на введених даних і дозволяє ветеринарам та працівникам притулку отримувати актуальну інформацію про стан кожної тварини. Відображення рекомендованих медичних заходів здійснюється на основі генетичного алгоритму, який аналізує всі доступні дані та пропонує оптимальні профілактичні заходи для кожної тварини.

Для валідації програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно провести наступне:

- перевірити ефективність методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин із різними вхідними параметрами;

- порівняти ефективність розробленого застосунку із існуючими застосунком ChatGPT.

Для дослідження ефективності також необхідно залучити експерта для опрацювання вхідних даних та формування висновку щодо профілактики захворювань.

3.2 Вибір засобів розробки вебсистеми притулку бездомних тварин

Для створення вебсистеми притулку бездомних тварин – програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно обрати засоби розробки.

Python є однією із найпопулярніших мов програмування для розробки програмного забезпечення завдяки своїй простоті, універсальності та потужним бібліотекам [34]. Веб-розробка на Python користується великою популярністю завдяки численним фреймворкам, зокрема Flask [35] та Django [36]. Flask є мікрофреймворком, що забезпечує легку та швидку розробку веб-додатків, дозволяючи розробникам створювати проекти з мінімальною кількістю налаштувань та обмежень. Оскільки застосунок розгортатиметься як вебсистема – було обрано бібліотеку Flask для створення веб-сторінки.

Імпорт бібліотеки Flask здійснюється за допомогою команди `from flask import Flask, render_template, request`, яка забезпечує основні компоненти для створення веб-додатків. Flask надає можливість створювати об'єкти додатків, визначати маршрути для обробки HTTP-запитів та відповідей, а також використовувати шаблони для генерації динамічних веб-сторінок. Компонент Flask є основним класом, який створює екземпляр веб-додатка, що відповідає за маршрутизацію та обробку запитів. Метод `render_template` використовується для рендерингу HTML-шаблонів з передачею динамічних даних, що дозволяє створювати адаптивні та інтерактивні інтерфейси користувача. Компонент `request` забезпечує доступ до даних, переданих через HTTP-запити, що дозволяє обробляти форми, завантажувати файли та взаємодіяти з клієнтами. На рисунку 3.2 наведено приклад роботи програмного коду, створеного за допомогою Flask та Python для створення веб-сторінки.

Python як мова програмування характеризується високим рівнем абстракції, що дозволяє розробникам зосередитися на логіці додатка, а не на низькорівневих деталях. Завдяки інтеграції з численними бібліотеками та фреймворками, Python забезпечує широкий спектр функціональних можливостей

для розробки веб-додатків, обробки даних, машинного навчання, автоматизації та інших областей. Крім того, Python підтримує об'єктно-орієнтоване програмування, що сприяє модульності, повторному використанню коду та зручності супроводу програмних продуктів [38].

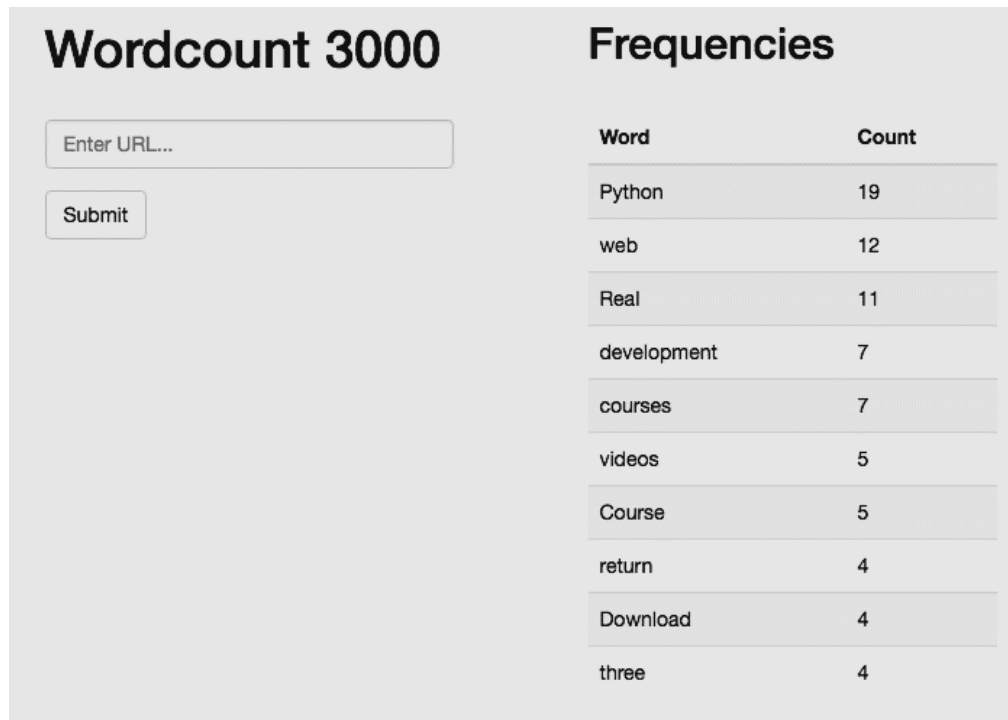


Рисунок 3.2 – Веб-сторінка, створена за допомогою Flask та Python [37]

Використання Flask у веб-розробці дозволяє створювати легкі, але потужні додатки, що відповідають сучасним стандартам веб-індустрії. Завдяки своїй гнучкості та масштабованості, Flask може використовуватися як для невеликих проектів, так і для великих систем з багатокористувацьким доступом та інтеграцією з іншими сервісами. Python та Flask у поєднанні забезпечують ефективний інструментарій для розробки високоякісного програмного забезпечення, що задовольняє потреби різноманітних користувачів та бізнесів.

Також при створення ПЗ будуть використовуватись й інші бібліотеки. Бібліотека `render_template` з Flask використовується для рендерингу HTML-шаблонів з передачею динамічних даних. Це дозволяє створювати динамічні веб-сторінки, що змінюються залежно від вхідних даних або стану додатка. Шаблони зазвичай пишуться на мові розмітки Jinja2, яка інтегрується з Flask. Вона

дозволяє використовувати конструкції мови Python всередині HTML-коду, що значно спрощує створення динамічних та інтерактивних інтерфейсів користувача. Завдяки цьому, розробники можуть легко розділяти логіку додатка та його презентаційний шар, що робить код більш організованим та легким для підтримки.

Бібліотека `numpy` [39] є фундаментальною бібліотекою для обчислень на Python. Вона забезпечує підтримку багатовимірних масивів та матриць, а також набір математичних функцій для роботи з цими масивами. NumPy є базовою бібліотекою для багатьох інших бібліотек у Python, таких як SciPy, Pandas, Matplotlib та інші. Вона оптимізована для високопродуктивних обчислень і дозволяє ефективно виконувати різноманітні операції з великими обсягами даних. У контексті веб-додатків, NumPy може використовуватися для аналітики даних, обробки числових даних, а також для алгоритмічних завдань, таких як генетичні алгоритми, де необхідні складні математичні обчислення.

Також для формування розмітки сторінки необхідно використати HTML та CSS, HTML є інструментом для створення розмітки веб-сторінок, що визначає структуру та вміст веб-документів за допомогою елементів, таких як заголовки, абзаци, зображення та посилання. HTML забезпечує основу будь-якої веб-сторінки, дозволяючи визначати різні компоненти інтерфейсу та їхні взаємозв'язки [40]. Його універсальність і простота роблять HTML фундаментальним інструментом для веб-розробки.

CSS використовується для опису зовнішнього вигляду HTML-документів, забезпечуючи контроль над кольорами, шрифтами, макетами та іншими стилями [41]. CSS дозволяє відокремити візуальне оформлення від структури, що робить дизайн веб-сторінок більш гнучким та керованим.

Bootstrap є популярним CSS-фреймворком [42], який спрощує створення адаптивних і професійно виглядаючих веб-інтерфейсів за допомогою готових компонентів і класів, забезпечуючи кросбраузерну сумісність та автоматичне підлаштування до різних розмірів екрану.

Таким чином, для реалізації програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин було обрано мову програмування Python для логіки та генетичного алгоритму системи, бібліотеку Flask для реалізації веб-складової проекту та комплекс HTML, CSS, Bootstrap для візуального оформлення.

3.3 Структура та функціональне призначення програмних складових вебсистеми притулку бездомних тварин

Для реалізації програмного продукту на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно сформувати діаграму класів. На рисунку 3.3 наведено діаграму класів програмного продукту.

Клас `Animal` включає такі атрибути, як `species`, `age`, `weight`, `breed`, `health_status`, `origin`, `medical_history`, `microchip`, `behavior`. Ці атрибути описують основні характеристики тварини, необхідні для оцінки її стану та визначення відповідних профілактичних заходів. Метод `init` забезпечує ініціалізацію об'єкта тварини, `add_medical_history` дозволяє додавати записи до медичної історії, а `update_health_status` – оновлювати поточний стан здоров'я тварини.

Клас `GeneticAlgorithm` складається з атрибутів `population`, `generations`, `mutation_rate`, які визначають параметри алгоритму, такі як розмір популяції, кількість поколінь і швидкість мутацій. Методи `initialize_population` відповідають за створення початкової популяції, `evaluate_fitness` – за оцінку придатності індивідуумів, `select_parents` – за вибір батьків для наступного покоління, `mutate` – за мутацію, `crossover` відповідає за кросовер, а `run` – за запуск алгоритму.

Клас `User` включає атрибути `username`, `password`, `role`, які визначають облікові дані користувача та його роль у системі. Методи `login` дозволяють користувачеві увійти в систему, `logout` – вийти з системи, `change_password` – змінити пароль. Цей клас забезпечує функціональність управління

користувачами, надаючи можливість різним категоріям користувачів взаємодіяти із системою.

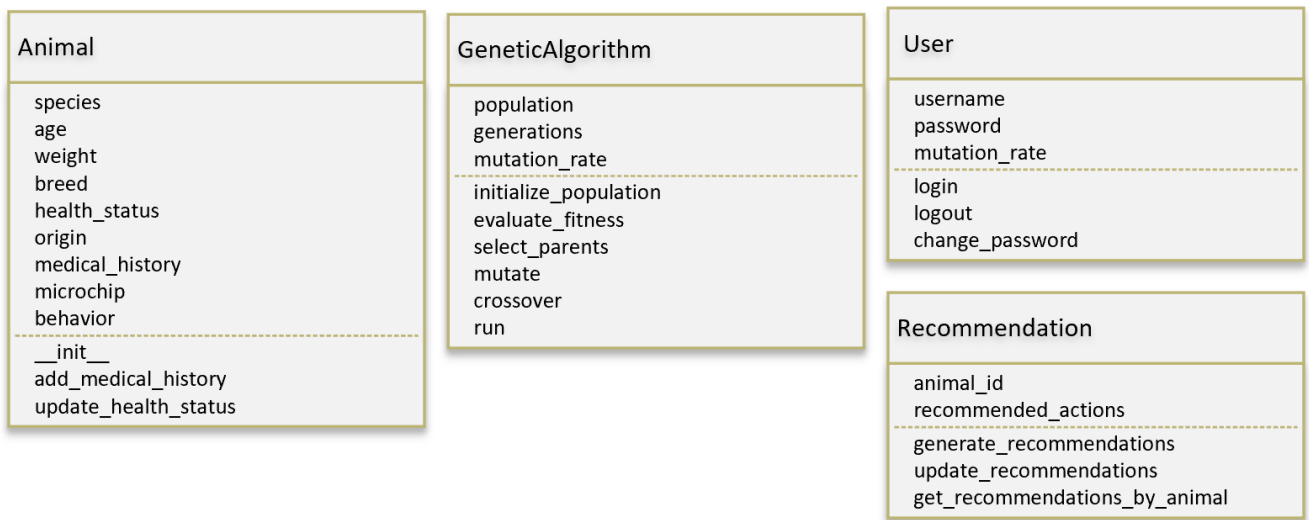


Рисунок 3.3 – Діаграма класів вебсистеми притулку бездомних тварин

Клас Recommendation має атрибути animal_id та recommended_actions, що визначають ідентифікатор тварини та рекомендовані дії для її профілактики. Методи generate_recommendations відповідають за генерацію рекомендацій на основі аналізу даних тварини, update_recommendations – за оновлення рекомендацій, а get_recommendations_by_animal – за отримання рекомендацій для конкретної тварини. Цей клас забезпечує зберігання та управління рекомендаціями щодо профілактичних заходів для тварин.

Таким чином, було спроектовано діаграму класів для програмного застосунку на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин, що включає ключові класи: Animal, GeneticAlgorithm, User, Recommendation, кожен з яких відповідає за різні аспекти роботи системи. Клас Animal зберігає інформацію про тварин та їх медичну історію. Клас GeneticAlgorithm забезпечує реалізацію генетичного алгоритму для генерації профілактичних заходів. Клас User управляє користувачами системи, а клас Recommendation генерує та зберігає рекомендації щодо профілактичних заходів для тварин.

3.4 Особливості реалізації програмних складових вебсистеми притулку бездомних тварин

Відповідно до поставленої мети виконання кваліфікаційної роботи, необхідно реалізувати вебсистему притулку бездомних тварин, програмний застосунок на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

На рисунку 3.4 наведено кроки процесу роботи вебсистеми притулку бездомних тварин, що використовує метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для притулку бездомних тварин.

Дана діаграма відображає основні кроки та компоненти процесу роботи вебдодатку, який використовує метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для притулку бездомних тварин. На діаграмі представлена взаємодія між компонентами додатку, починаючи з обробки запитів від користувачів до генерації рекомендацій за допомогою генетичного алгоритму.

Головний компонент, FlaskApp, приймає запити від користувачів та ініціалізує додаток, визначаючи маршрути. Важливим елементом є IndexRoute, який обробляє основний маршрут (/), приймаючи як GET, так і POST запити. При GET запиті відбувається рендеринг головної сторінки за допомогою RenderTemplate, що забезпечує відображення статичної інформації. При POST запиті збираються дані з форми через CollectFormdata. Ці дані вводяться користувачем у формі на веб-сторінці і включають такі параметри, як вид, вік, вага, порода, стан здоров'я, походження, медична історія, наявність мікрочіпа та поведінка тварини.

Після збору даних формується об'єкт класу Animal, який містить всі необхідні характеристики тварини. Цей об'єкт використовується для запуску генетичного алгоритму, представленого компонентом GeneticAlgorithm. Генетичний алгоритм складається з кількох етапів: ініціалізація популяції, оцінка придатності, відбір батьків, кросовер, мутація та визначення найкращого рішення.

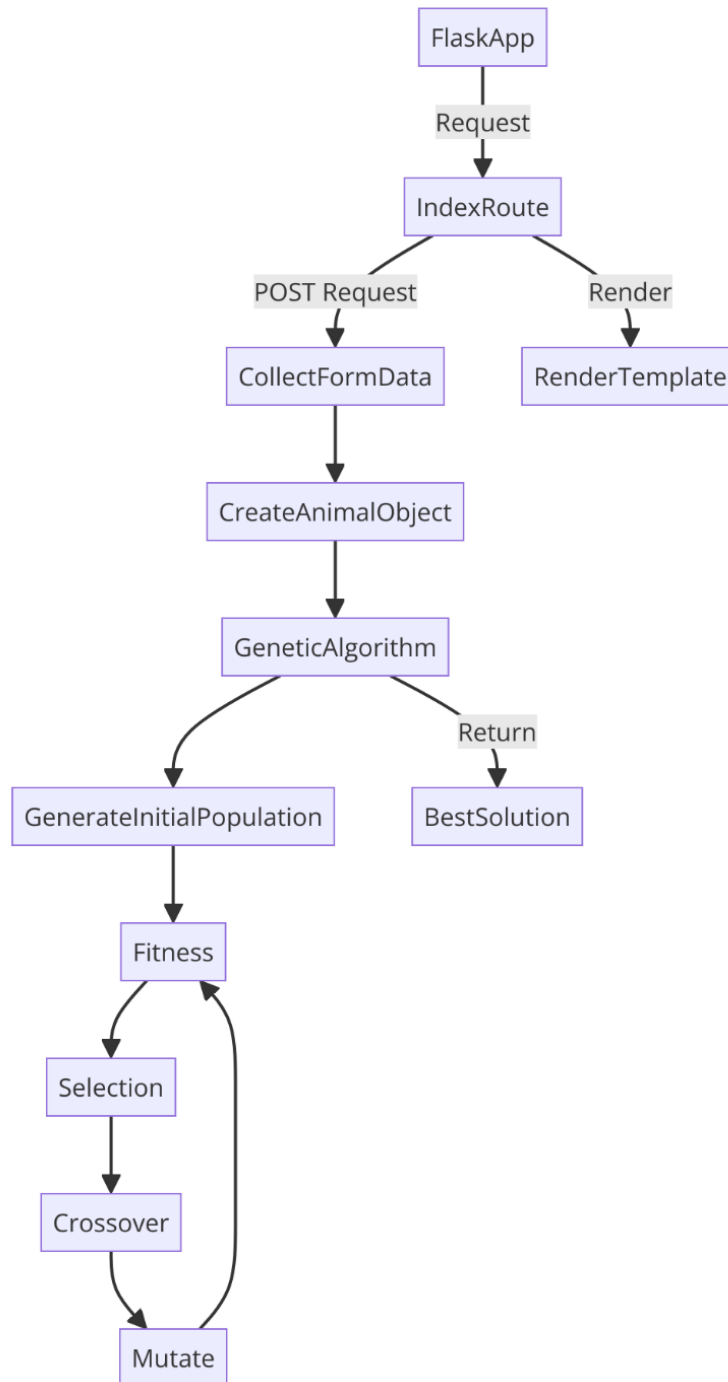


Рисунок 3.4 – Кроки процесу роботи веб-додатку, що використовує метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для притулку бездомних тварин

На етапі **GenerateInitialPopulation** генерується початкова популяція можливих рішень, кожне з яких представляє собою набір дій для профілактики захворювань. Оцінка придатності кожного рішення проводиться на етапі **Fitness**,

де визначається, наскільки добре рішення відповідає стану здоров'я та іншим характеристикам тварини. Далі відбираються найкращі рішення для створення нового покоління на етапі Selection. Відбір проводиться на основі оцінок придатності, що забезпечує вибір найбільш перспективних рішень.

На етапі Crossover здійснюється кросовер між обраними батьками, що дозволяє створювати нові рішення шляхом комбінування частин рішень двох батьків. Це сприяє різноманітності та інноваційності рішень. Додаткова різноманітність підтримується за допомогою мутації на етапі Mutate, де випадковим чином змінюються деякі рішення. Мутація допомагає уникнути локальних мінімумів і сприяє знаходженню глобального оптимуму.

Після завершення всіх поколінь вибирається найкраще рішення на етапі BestSolution. Це рішення повертається як рекомендація щодо профілактичних заходів для конкретної тварини, враховуючи її унікальні характеристики та медичні потреби.

На рисунку 3.5 наведено мапу сторінки із роботою генетичного алгоритму веб-додатку, що використовує метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для притулку бездомних тварин.

На мапі зображена структура взаємозв'язків між ключовими елементами системи профілактики захворювань для притулку бездомних тварин, яка використовує генетичний алгоритм для визначення оптимальних заходів догляду. Центральним елементом на мапі є «Генетичний алгоритм профілактики захворювань для тварин». Цей компонент відіграє ключову роль у системі, виконуючи основні обчислення та аналіз даних для генерування рекомендацій з догляду за тваринами.

Від генетичного алгоритму виходять дві основні гілки. Перша гілка веде до «Вхідних даних», що включають різноманітні атрибути тварин, які є критично важливими для процесу аналізу. Сюди входять такі параметри, як вид тварини, вік, вага, порода, стан здоров'я, походження, медична історія, наявність мікрочіпа та поведінка. Ці атрибути забезпечують комплексний опис стану

кожної тварини, що дозволяє алгоритму враховувати всі важливі аспекти при визначенні найкращих профілактичних заходів.



Рисунок 3.5 – Структура взаємозв'язків між ключовими елементами системи профілактики захворювань для притулку бездомних тварин

Параметр «Вид тварини» визначає основні біологічні характеристики та потреби конкретного виду, що є важливим для правильного догляду. «Вік» та «вага» є ключовими показниками фізичного стану тварини, які впливають на її потреби у харчуванні та медичному догляді. «Порода» допомагає враховувати специфічні генетичні особливості, що можуть бути пов'язані з певними захворюваннями або потребами. «Стан здоров'я» та «медична історія» надають інформацію про поточний та попередній медичний стан тварини, що є критично важливим для розробки профілактичних заходів. «Мікрочіп» забезпечує ідентифікацію тварини, а «поведінка» дає уявлення про її соціальні та психологічні особливості, які можуть впливати на догляд.

Друга гілка від генетичного алгоритму веде до «Вихідних даних», що включають результати роботи алгоритму у вигляді найкращого рішення та списку дій. Найкраще рішення є результатом обробки вхідних даних та визначає оптимальні профілактичні заходи для конкретної тварини. Список дій є конкретними рекомендаціями, які повинні бути виконані для підтримання або покращення стану здоров'я тварини. Ці дії можуть включати вакцинацію, обстеження, оперативне втручання, надання тимчасового притулку або пошук власника.

Також на рисунку 3.6 наведено діаграму взаємодії користувача та веб-системи. Користувач починає свою взаємодію з системою з відвідування головної сторінки, яка представлена як `index.html`. На цій сторінці користувач може переглядати загальну інформацію про систему і її функції. Якщо користувач бажає отримати більше можливостей, таких як внесення нових даних або отримання персоналізованих рекомендацій, він повинен увійти в систему або зареєструватися.

Для входу в систему користувач використовує методи `login()` або `signup()`. Метод `login()` перевіряє наявні облікові дані і дозволяє користувачу увійти, тоді як метод `signup()` забезпечує реєстрацію нового користувача. Після успішної аутентифікації користувач може отримати доступ до свого акаунта і переглянути детальну інформацію про нього.

Після входу в систему користувач може додавати нові записи про тварин або інші дані. Це здійснюється за допомогою методу `addNewEpisode()`, який дозволяє користувачу ввести необхідну інформацію про тварину, таку як вид, вік, вага, порода, стан здоров'я, походження, медична історія, наявність мікрочіпа та поведінка.

Після внесення даних користувач може запустити аналізатор, який використовує генетичний алгоритм для визначення оптимальних профілактичних заходів для тварин. Це здійснюється через виклик методу `analysis()`. Аналізатор обробляє введені дані і проводить обчислення для генерації рекомендацій.

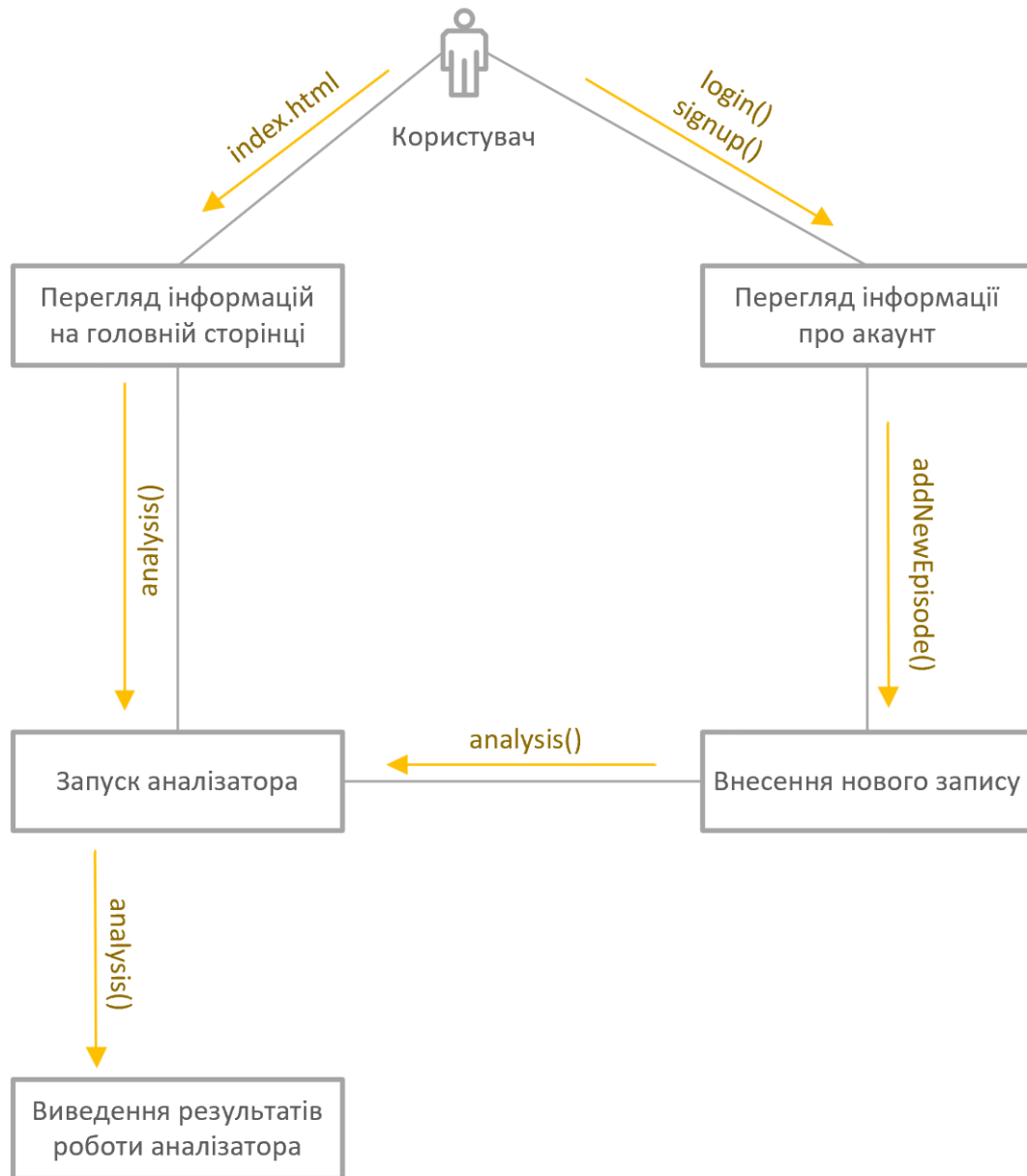


Рисунок 3.6 – Діаграма взаємодії користувача та вебсистеми профілактики захворювань для притулку бездомних тварин

Натиснувши на кнопку «Аналізатор» (рисунок 3.7) на головній сторінці, можна перейти до розділу, де користувачеві надається змога проаналізувати симптоми тварини та отримати перелік рекомендованих дій.

На сторінці «Профілактика захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин» є кілька основних розділів: категорії симптомів, перелік симптомів для кожної категорії, картка пацієнта, а також обрані симптоми та рекомендовані дії (рисунок 3.8).

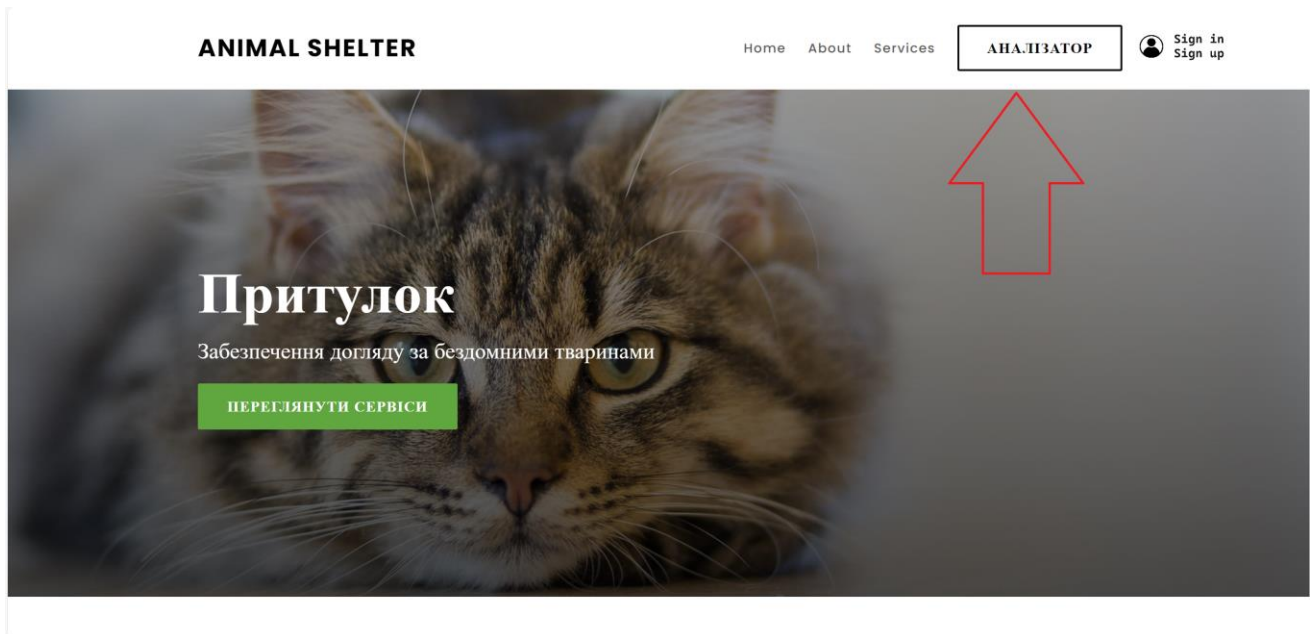


Рисунок 3.7 – Головна сторінка вебсистеми притулку бездомних тварин

Профілактика захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Категорії симптомів

- Шкіра
- Очі
- Вуха
- Шлунково-кишковий тракт
- Дихальна система
- Суглоби
- Поведінка
- Шерсть
- Ротова порожнина
- Загальні симптоми

Симптоми


- Кулягаєсть
- Болі в суглобах
- Набряк суглобів
- Обмеження рухливості
- Теплі суглоби
- Хрускіт в суглобах
- Труднощі при вставанні
- Скутість після відпочинку
- Запалення суглобів
- Болі при русі

Аналізувати

Картка пацієнта

Обрати існуючий запис
Додати нову тварину

Тварина: Кролик



Вік: 2 роки

Вага: 1.5 кг

Стать: Самець

Порода: Нідерландський карлик

Скинути вибір

Рисунок 3.8 – Сторінка аналізатору симптомів вебсистеми притулку бездомних тварин

Після вибору категорії, у центральній панелі відображаються відповідні симптоми, які можна відзначати. Обрані симптоми зберігаються і

відображаються в правій частині разом із рекомендованими діями для профілактики захворювань.

Над карткою пацієнта було розміщено кнопки для вибору існуючого запису або додавання нової тварини. Внизу сторінки розташована кнопка для скидання вибору симптомів. Основна інформація про пацієнта включає вік, вагу, стать, породу і зображення тварини.

Після завершення роботи аналізатора система виводить результати його роботи. Це включає перелік рекомендованих дій, які повинні бути виконані для підтримки або покращення стану здоров'я тварини. Метод `analysis()` відповідає за передачу цих результатів користувачу, що дозволяє йому переглянути і реалізувати рекомендовані профілактичні заходи.

Кожен етап взаємодії користувача з системою чітко визначений і пов'язаний з відповідними методами, що забезпечують необхідні функції. Користувач спочатку переглядає інформацію, потім проходить аутентифікацію, вносить нові дані, запускає аналізатор і отримує результати. Ця послідовність дій забезпечує логічний і ефективний процес використання системи для профілактики захворювань у притулку бездомних тварин.

Таким чином, в результаті було отримано веб-додаток для притулку бездомних тварин із додатковим плагіном – системи профілактики захворювань тварин на базі генетичного алгоритму.

3.5 Тестування вебсистеми притулку бездомних тварин та вимоги до її розгортання

Необхідно провести тестування програмного продукту на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин, адже належним чином протестована програма забезпечує надійність і стабільність системи, знижуючи ймовірність виникнення помилок у реальних умовах використання. Для тестування програмного продукту було

обрано тест-кейси та юніт-тестування програми. В таблиці 3.1 наведено тест-кейс для перевірки обробки даних про тварину і генетичного алгоритму.

Таблиця 3.1 – Тест-кейс А-02

Тест-кейс ID: А-01	Пріоритет: Major	Створено:20.03.2024
Назва: Тест-кейс для перевірки обробки даних про тварину		
Кроки		Очікуваний результат
<ol style="list-style-type: none"> 1. Відкрити головну сторінку сайту. 2. Вибрати категорію симптомів "Дихальна система". 3. Відмітити симптоми "Кашель", "Чхання" і "Хрипи". 4. Натиснути кнопку "Аналізувати". 5. Перевірити, що обрані симптоми відображаються у списку "Обрані симптоми". 6. Перевірити, що рекомендовані дії відображаються у списку "Рекомендовані дії". 7. Натиснути кнопку "Скинути вибір". 8. Перевірити, що списки обраних симптомів і рекомендованих дій очищені. 		<p>Рішення містить відповідні дії, зокрема призначення антитусивних засоби, вологий клімат, антигістамінні препарати, уникнення подразників, бронходилататори та регуляція фізичної активності</p>
Результат виконання тест-кейсу: пройдено успішно		

На рисунку 3.9 наведено результати виконання тест-кейсу.

Також було здійснено тестування програмного коду за допомогою python unittest. На рисунку 3.10 наведено результати виконання тесту.

Всі тести було запущено з параметром (verbose), що забезпечує детальний вивід інформації про кожен тест. Всі шість тестів пройшли успішно, і час виконання тестів склав 0.002 секунди.

Профілактика захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Категорії симптомів

- Шкіра
- Очі
- Вуха
- Шлунково-кишковий тракт
- Дихальна система
- Суглоби
- Поведінка
- Шерсть
- Ротова порожнина
- Загальні симптоми

Симптоми


- Кашель
- Чханьня
- Задихка
- Виділення з носа
- Хрипи
- Утруднене дихання
- Швидке дихання
- Крокозакривання
- Болі в грудях
- Свистяче дихання

[Аналізувати](#)

Картка пацієнта

[Обрати існуючий запис](#) [Додати нову тварину](#)

Тварина: Кролик



Вік: 2 роки
Вага: 1.5 кг
Стать: Самець
Порода: Нідерландський карлик

Обрані симптоми

-
-
-

Рекомендовані дії

-
-
-
-
-
-

[Скинути вибір](#)

Рисунок 3.9 – Результат виконання тест-кейсу А-01

```

.....
test_fitness (test_app.TestGeneticAlgorithm) ... ok
test_generate_initial_population (test_app.TestGeneticAlgorithm) ... ok
test_genetic_algorithm (test_app.TestGeneticAlgorithm) ... ok
test_mutate (test_app.TestGeneticAlgorithm) ... ok
test_selection (test_app.TestGeneticAlgorithm) ... ok
-----
Ran 6 tests in 0.002s
OK

```

Рисунок 3.10 – Результати виконання юніт-тестування

`test_fitness` перевіряє функцію `fitness`, яка оцінює придатність кожного рішення для конкретної тварини. Для цього тесту було створено рішення [«Вакцинація», «Обстеження», «Оперативне втручання»] і визначено об'єкт

тварини з певними характеристиками. Оцінка придатності для цього рішення та тварини повинна дорівнювати 40.

Тест `test_generate_initial_population` перевіряє функцію `generate_initial_population`, яка генерує початкову популяцію можливих рішень. Було згенеровано 10 індивідумів, кожен з яких має 3 дії. Тест перевіряє, що довжина популяції дорівнює 10 і кожен індивідум містить 3 дії, які повинні бути серед можливих дій.

`test_genetic_algorithm` перевіряє роботу функції `genetic_algorithm`, яка реалізує генетичний алгоритм для знаходження найкращого рішення. Генетичний алгоритм запускається з параметрами `pop_size=10`, `num_actions=3`, `generations=5`, `num_parents=5`, `mutation_rate=0.1`. Тест перевіряє, що найкраще рішення містить 3 дії і всі ці дії знаходяться серед можливих дій (`possible_actions`).

Тест `test_mutate` перевіряє функцію `mutate`, яка випадково змінює одну дію у рішенні з певною ймовірністю. Було створено рішення [«Вакцинація», «Обстеження», «Оперативне втручання»], і функція `mutate` була викликана з ймовірністю мутації 1.0 (100% ймовірність мутації). Тест перевіряє, що мутоване рішення відрізняється від початкового, і всі дії в мутованому рішенні є серед можливих дій.

Всі тести успішно пройшли, що означає, що всі основні функції програми працюють належним чином. Це включає в себе генерацію початкової популяції, оцінку придатності, відбір батьків, кросовер, мутацію і повний процес генетичного алгоритму. Такий детальний підхід до тестування допомагає забезпечити надійність і правильність роботи всієї системи.

Нижче наведено перелік вимог для розгортання програмного застосунку.

Операційна система:

- Linux (рекомендовано Ubuntu 20.04 LTS або новішу версію);
- Windows 10 або новіша;
- macOS.

Програмне забезпечення:

- Python 3.8 або новіша версія;
- пакетний менеджер pip;
- бібліотеки та модулі Python;
- Flask;
- Numpy.

Інші інструменти:

- Веб-браузер (для тестування та використання додатку)

Таким чином, було проведено вичерпне тестування програмного продукту, верифікувавши програмний продукт на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

3.6 Аналіз функціональності вебсистеми притулку бездомних тварин

Для початку роботи із вебсистемою притулку бездомних тварин, користувачеві необхідно перейти на головну сторінку (рисунок 3.11).

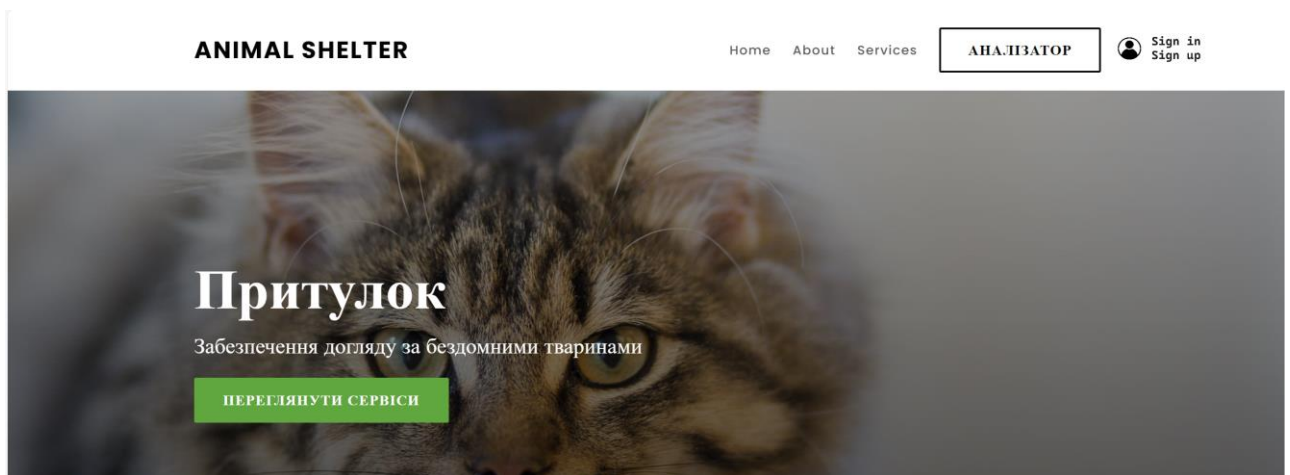


Рисунок 3.11 – Головна сторінка вебсистеми притулку бездомних тварин

Також нижче на головній сторінці вебсистеми притулку бездомних тварин наведено перелік послуг притулку (рисунок 3.12). Серед них прийом тварин, адопція тварин та онлайн профілактика захворювань.

ПОСЛУГИ

Ми завжди раді новим друзям та партнерам



Прийом тварин>



Адопція>



Онлайн профілактика
захворювань>

Рисунок 3.12 – Перелік послуг притулку

Якщо користувач хоче обрати пункт «Прийом тварин» або «Адопція», необхідно натиснути на відповідний пункт меню та заповнити форму (рисунок 3.13).

ФОРМА ЗАЯВКИ НА ЗУСТРІЧ

Ми з нетерпінням чекаємо зустрічі з вами

Щоб призначити зустріч, виберіть зручний для вас час і поділіться своєю контактною інформацією. Після того, як ви надішлете форму, перевірте свою електронну пошту, щоб отримати підтвердження про зустріч.

Виберіть дату й час*

Субота, 08 червня 2024 р

< | > Червень 2024

Пн	Вт	ср	чт	пт	сб	сонце
<	⊖	⊕	⊖	⊖	8	9

Message

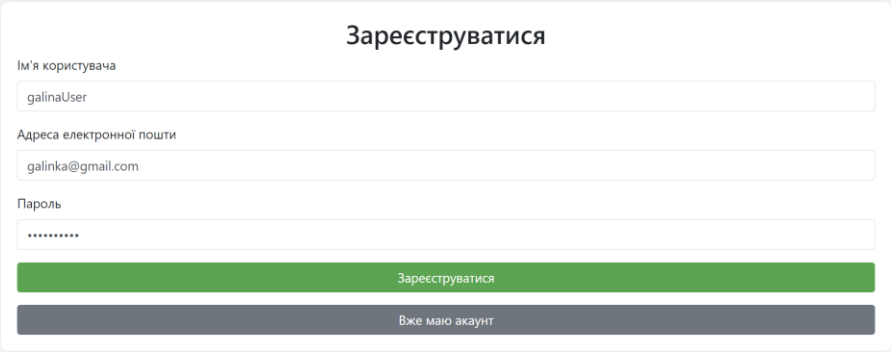
SUBMIT

(C) ILNYTSKA

Services Schedule Appointment Complete Intake Contact

Рисунок 3.13 – Форма для зв'язку вебсистеми притулку бездомних тварин

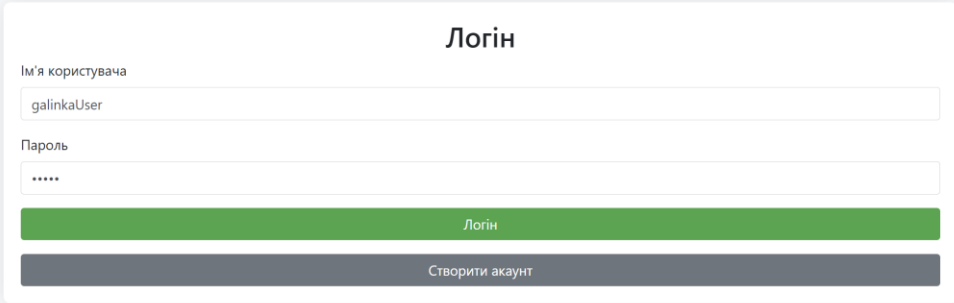
Якщо користувач бажає скористатись аналізатором на базі генетичного алгоритму – необхідна попередня реєстрація або авторизація. Для цього потрібно натисну кнопку «Аналізатор» та увійти або зареєструватись (рисунок 3.14).



The image shows a registration form titled "Зареєструватися" (Register). It contains three input fields: "Ім'я користувача" (Username) with the value "galinaUser", "Адреса електронної пошти" (Email address) with the value "galinka@gmail.com", and "Пароль" (Password) with masked characters "*****". Below the fields are two buttons: a green button labeled "Зареєструватися" (Register) and a grey button labeled "Вже маю акаунт" (I already have an account).

Рисунок 3.14 – Форма для реєстрації користувача вебсистеми притулку бездомних тварин

Також у вебсистемі притулку бездомних тварин можна авторизуватись за допомогою форми, представленої на рисунку 3.15.



The image shows a login form titled "Логін" (Login). It contains two input fields: "Ім'я користувача" (Username) with the value "galinkaUser" and "Пароль" (Password) with masked characters "****". Below the fields are two buttons: a green button labeled "Логін" (Login) and a grey button labeled "Створити акаунт" (Create account).

Рисунок 3.15 – Форма для входу в вебсистему притулку бездомних тварин

Далі користувач має змогу працювати із аналізатором. На рисунку 3.16 наведено приклад роботи системи на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Після заповнення всіх необхідних полів користувач може натиснути кнопку «Аналізувати», оформлену у зеленій кольоровій гамі. Ця кнопка ініціює генетичний алгоритм для аналізу введених даних. Під кнопкою аналізу відображаються результати роботи алгоритму у вигляді списку найкращих дій. Наприклад, такі дії можуть включати вакцинацію, пошук власника та обстеження.

Форма реалізує інтерактивний підхід до збору даних, дозволяючи отримувати структуровану інформацію про кожну тварину. Це забезпечує високу точність і достовірність результатів, які генетичний алгоритм використовує для визначення оптимальних дій. Використання випадаючих меню та текстових полів мінімізує можливість введення некоректних даних, а інтерактивна кнопка аналізу спрощує процес обробки інформації.

Профілактика захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Категорії симптомів

- Шкіра
- Очі
- Вуха
- Шлунково-кишковий тракт
- Дихальна система
- Суглоби**
- Поведінка
- Шерсть
- Ротова порожнина
- Загальні симптоми

Симптоми

- Кульгавість
- Болі в суглобах
- Набряк суглобів
- Обмеження рухливості
- Теплі суглоби
- Хрускіт в суглобах
- Труднощі при вставанні
- Скутість після відпочинку
- Запалення суглобів
- Болі при русі

Аналізувати

Картка пацієнта

Обрати існуючий запис Додати нову тварину

Тварина: Пес Арчібальд

Вік: 9 років
Вага: 1,2 кг
Стать: Пес
Порода: Той тер'єр

Скинути вибір

Рисунок 3.16 – Форма для роботи системи на базі генетичного алгоритму

Таким чином, реалізована система на базі методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин дозволяє ефективно і швидко визначати найкращі дії для кожної тварини

на основі детальної інформації про її стан здоров'я. Це сприяє підвищенню якості догляду та оптимізації процесів у притулку, забезпечуючи індивідуальний підхід до кожної тварини. Використання генетичного алгоритму гарантує адаптивність і точність рекомендацій, що значно покращує управління здоров'ям тварин у притулку.

3.7 Результати досліджень методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом

Для валідації методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. Було реалізовано веб-додаток, який використовує генетичний алгоритм для визначення оптимальних профілактичних заходів для тварин у притулку. Алгоритм враховує такі параметри тварин, як вид, вік, вага, порода, стан здоров'я, походження, медична історія, наявність мікрочіпа та поведінка.

Для проведення дослідження було запущено на виконання програмний код генетичного алгоритму із різними параметрами. Було створено клас `Animal`, що представляє тварину з різними атрибутами, такими як вид, вік, вага, порода, стан здоров'я, походження, медична історія, наявність мікрочіпа та поведінка. Далі було визначено можливі дії для кожної тварини, включаючи вакцинацію, обстеження, оперативне втручання, тимчасовий притулок та пошук власника.

Для кожного запуску генетичного алгоритму було змінено параметри популяції, такі як розмір популяції (`pop_size`), кількість дій для кожного рішення (`num_actions`), кількість поколінь (`generations`), кількість батьків для відбору (`num_parents`) та ймовірність мутації (`mutation_rate`).

Було змінено розмір популяції від 10 до 100 індивідуумів, щоб дослідити, як це впливає на збіжність і якість рішень. Кількість можливих дій у рішенні від 2 до 5, щоб зрозуміти, як складність рішення впливає на ефективність алгоритму. Було змінено кількість поколінь від 20 до 100, щоб визначити, скільки поколінь необхідно для досягнення стабільного рішення. Також було досліджено різні

кількості батьків, від 5 до 20, щоб побачити, як це впливає на генетичне різноманіття та швидкість збіжності. Було необхідно варіювати ймовірність мутації від 0.01 до 0.5, щоб знайти оптимальний баланс між експлуатацією найкращих рішень і дослідженням нових можливостей.

Метрики дослідження:

– Придатність, оцінка середньої придатності популяції за поколіннями, яка показує, як алгоритм знаходить оптимальні рішення.

– Різноманітність популяції – вимірювання різноманітності рішень у популяції, яке допомагає уникнути передчасної збіжності до локальних мінімумів.

За вказаними параметрами було отримані наступні графіки: на рисунку 3.17 наведено графік придатності алгоритму за кількістю поколінь.

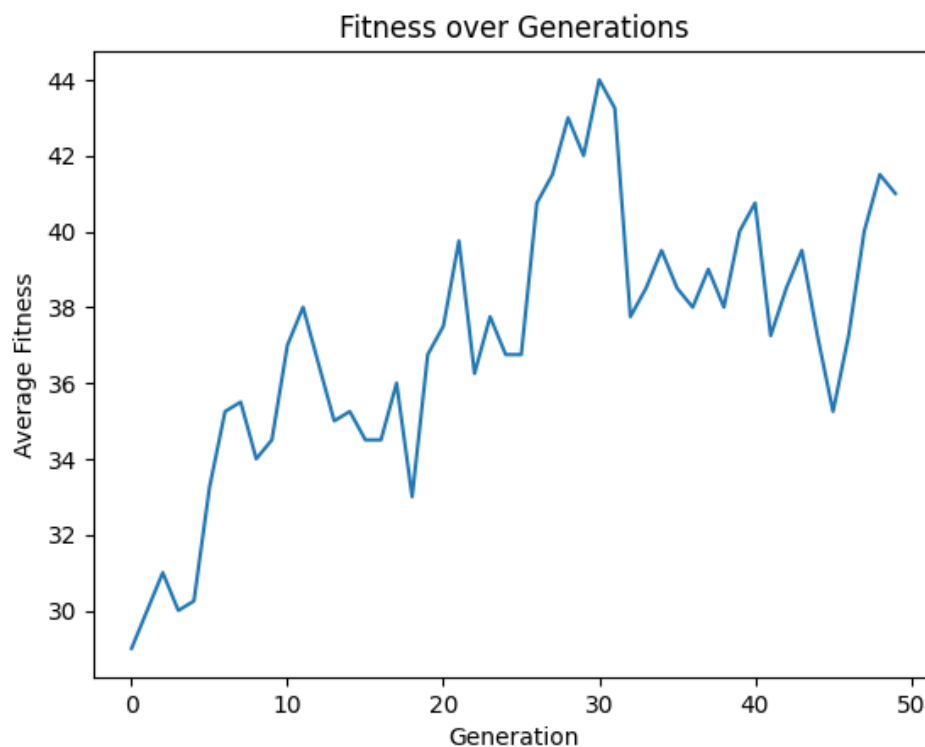


Рисунок 3.17 – Графік зміни придатності алгоритму за кількістю поколінь

Наведений на рисунку 3.17 графік показує зміну середньої придатності популяції за поколіннями. На осі X позначено покоління, а на осі Y – середнє значення придатності популяції.

Період 0-10 покоління показує швидке зростання середньої придатності. Це свідчить про те, що на початкових етапах генетичний алгоритм ефективно знаходить кращі рішення, відкидаючи менш придатні.

Середній період 10-30 покоління має коливання придатності, але загальна тенденція все ще зростає. Це вказує на те, що алгоритм продовжує знаходити кращі рішення, хоча й не настільки швидко, як на початку. Коливання можуть бути пов'язані з мутаціями та кросоверами, які вводять нові комбінації дій.

Період 30-50 поколінь показує, що у цьому діапазоні середня придатність популяції продовжує зростати, але зі значними коливаннями. Це свідчить про те, що алгоритм досягає стадії насичення, де поліпшення стають менш значними і вимагають більше поколінь для досягнення.

Загалом, графік показує, що генетичний алгоритм ефективно покращує середню придатність популяції з кожним поколінням. Швидке зростання на початку свідчить про високий потенціал для покращення рішень на початкових етапах. Значні коливання середньої придатності протягом усього процесу вказують на активність мутацій і кросоверів. Це важливо для підтримання різноманітності популяції та уникнення локальних мінімумів. Повільне зростання та коливання на пізніх етапах свідчать про те, що алгоритм досягає стадії насичення. Це означає, що популяція стала більш однорідною, і нові корисні мутації зустрічаються рідше.

На рисунку 3.18 наведено графік зміни різноманітності популяції за кількістю поколінь.

Графік різноманітності показує, що популяція швидко втрачає різноманітність, що свідчить про збіжність алгоритму до певного набору рішень. Високі коливання різноманітності протягом середніх поколінь вказують на активність мутацій і кросоверів.

Спершу графік демонструє високу різноманітність, яка швидко зменшується протягом перших кількох поколінь. Це очікувано, оскільки генетичний алгоритм швидко знаходить кращі рішення і починає конвергувати до них. Середні покоління показують значні коливання різноманітності, що є

результатом мутацій і кросоверів, які вводять нові комбінації дій у популяцію. Кінець графіку демонструє стабілізацію різноманітності на нижчому рівні. Це вказує на те, що алгоритм досяг стабільної фази, де більшість індивідумів схожі між собою.

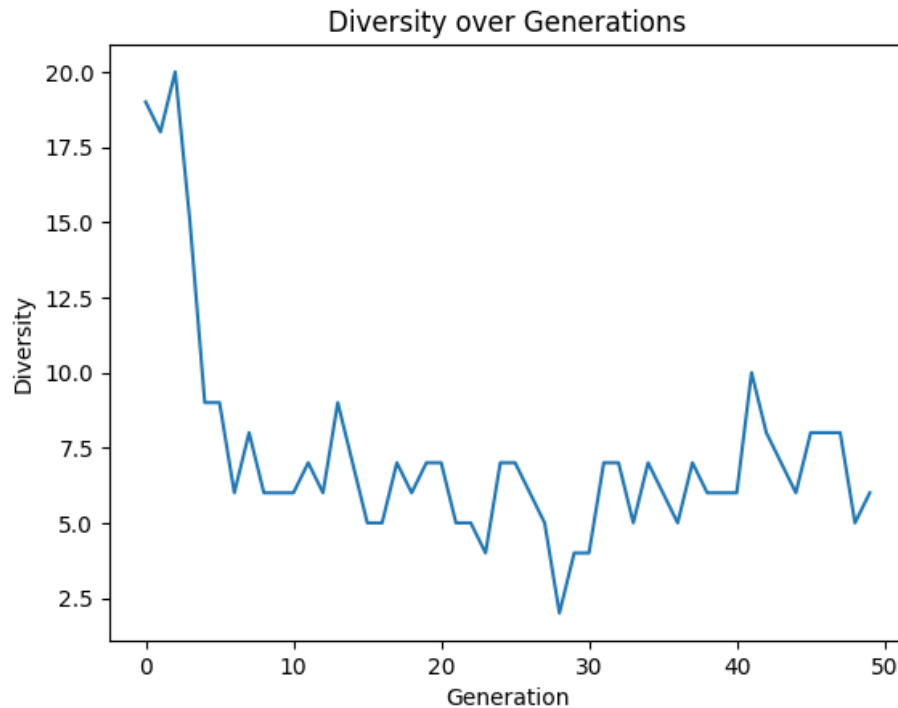


Рисунок 3.18 – Графік різноманітності популяції за кількістю поколінь

Зниження різноманітності вказує на збіжність алгоритму до певного набору рішень. Низький рівень різноманітності на пізніх стадіях свідчить про ризик передчасної збіжності, якщо всі індивідууми стають дуже схожими один на одного.

Загальний аналіз показує, що розроблений генетичний алгоритм для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин демонструє задовільну ефективність. Графіки середньої придатності свідчать про стабільне покращення рішень протягом поколінь, що вказує на здатність алгоритму адаптуватися до складних умов і знаходити оптимальні рішення. Хоча спостерігаються значні коливання придатності, це є свідченням активної роботи мутацій і кросоверів, які забезпечують різноманітність популяції та допомагають уникнути передчасної збіжності до локальних максимумів.

Таблиця 3.2 – Порівняння отриманих результатів

№	Вхідні дані	GPT-3.5	GPT-4	Реалізований метод
1.	Собака, вік 10, вага 2 кг, здорова не вакцинована, мікрочіп - так поведінка дружелюбна	Обстеження, вакцинація, тимчасовий притулок, знайти власника	Обстеження, вакцинація, тимчасовий притулок, знайти власника	Обстеження, тимчасовий притулок, знайти власника
2.	Кішка, вік 2, вага 2, травмована, мікрочіп – ні, поведінка нейтральна	Обстеження, оперативне втручання, тимчасовий притулок	Обстеження, вакцинація, оперативне втручання	Обстеження, вакцинація, оперативне втручання
3.	Собака, вік 2, вага 15 кг, травмована, мікрочіп – ні, поведінка агресивна	Тимчасовий притулок, обстеження, знайти власника	Оперативне втручання, обстеження, вакцинація	Оперативне втручання, обстеження, вакцинація
4.	Кіт, вік 5, вага 4 кг, поведінка нейтральна, мікрочіп - ні, здоровий	Вакцинація, знайти власника	Тимчасовий притулок, обстеження	Вакцинація, обстеження, тимчасовий притулок
5.	Собака, вік 8, вага 20 кг, поведінка дружелюбна, мікрочіп – так	Вакцинація, обстеження	Вакцинація, обстеження	Знайти власника, вакцинація, обстеження

Також для дослідження ефективності було залучено експерта (ChatGPT) для формування списку рекомендованих заходів для профілактики захворювань тварин у притулку.

Таблиця 3.2 представляє порівняння результатів роботи двох різних версій GPT (3.5 та 4.0) з реалізованим генетичним алгоритмом для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин. Для кожного випадку надано вихідні дані, що включають вид тварини, вік, вагу, стан здоров'я, вакцинацію, наявність мікрочіпа та поведінку.

Поруч вказані рекомендації, які були отримані від GPT-3.5, GPT-4.0 та реалізованого методу.

Із порівняння встановлено, що реалізований генетичний алгоритм для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин часто узгоджується з рекомендаціями сучасних версій GPT. Більш того, реалізований метод пропонує комплексні рішення, які можуть включати додаткові заходи, спрямовані на поліпшення стану здоров'я тварини.

Враховуючи отримані результати та проведені експерименти, отриманий генетичний алгоритм та програмний застосунок на його базі є ефективним інструментом для вирішення поставленої задачі.

3.8 Висновки до розділу 3

В результаті виконання розділу для реалізації вебсистеми притулку бездомних тварин було обрано мову програмування Python для логіки та генетичного алгоритму системи, бібліотеку Flask для реалізації веб-складової проекту та комплекс HTML, CSS, Bootstrap для візуального оформлення.

Було спроектовано діаграму класів для програмного застосунку, який використовує генетичний алгоритм для профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин. Діаграма включає основні класи: Animal, GeneticAlgorithm, User, Recommendation.

Створена вебсистема притулку бездомних тварин призначена для виконання таких основних функцій:

- збір анамнезу життя тварини;
- експрес-діагностування захворювань у діалоговому режимі;
- підбір рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом;
- виведення n-найкращих рекомендації профілактичних заходів захворювань;
- додавання новоприбулої тварини до притулку;
- редагування інформації про тварину;
- редагування наявних консеквентів;
- редагування наявних антецедентів;
- додавання нових консеквентів;
- додавання нових антецедентів;
- видалення наявних консеквентів;
- видалення наявних антецедентів.

Також було проведено аналіз функціональності отриманої вебсистеми притулку бездомних тварин та проведено дослідження ефективності методу. Відповідно до отриманих результатів, реалізований генетичний алгоритм для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин часто узгоджується з рекомендаціями сучасних версій GPT, і навіть пропонує більш комплексні рішення, включаючи додаткові заходи для покращення здоров'я тварин. Проведені експерименти підтверджують, що генетичний алгоритм та програмний застосунок на його базі є ефективним інструментом для досягнення поставленої мети, забезпечуючи індивідуальний підхід і підвищуючи якість догляду за тваринами в притулку.

Загальні висновки

Мету кваліфікаційної роботи бакалавра, покращення формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин, було досягнуто.

Для досягнення поставленої мети були поставлені і вирішити такі завдання:

- виконано аналіз інформаційних моделей області профілактики захворювань притулку бездомних тварин;

- виконано огляд теоретичних підходів, а також обрано підхід для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;

- виконано аналіз існуючих публікацій за напрямком дослідження;

- проведено аналіз існуючого програмного забезпечення області профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;

- створено метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;

- виконано проєктування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин;

- виконано проєктування бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин;

- виконано підготовку робочих вхідних даних методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом;

- виконано тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми притулку бездомних тварин;

- виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Створена вебсистема виконує такий набір основних функцій:

- збір анамнезу життя тварини;
- експрес-діагностування захворювань у діалоговому режимі;
- підбір рекомендації профілактичних заходів захворювань за генетичним алгоритмом;
- виведення n-найкращих рекомендації профілактичних заходів захворювань;
- додавання новоприбулої тварини до притулку;
- редагування інформації про тварину;
- редагування наявних консеквентів;
- редагування наявних антецедентів;
- додавання нових консеквентів;
- додавання нових антецедентів;
- видалення наявних консеквентів;
- видалення наявних антецедентів.

Розроблена вебсистема призначена для працівників притулків для безпритульних тварин, ветеринарів та дослідників в галузі охорони здоров'я тварин, може значно підвищити якість догляду за безпритульними тваринами, зменшити ризик захворювань та покращити умови їх утримання в притулках. Для розробки було використано мову програмування Python та бібліотеку Flask для реалізації вебсистеми. Напрямами практичного використання розробленої вебсистеми визначено моніторинг стану здоров'я, профілактика захворювань та планування медичних процедур і лікування.

Відповідно до отриманих результатів, реалізований генетичний алгоритм для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин часто узгоджується з рекомендаціями сучасних версій GPT, і навіть пропонує більш комплексні рішення, включаючи додаткові заходи для покращення здоров'я тварин. Проведені експерименти підтверджують, що генетичний алгоритм та програмний застосунок на його базі є ефективним інструментом для досягнення поставленої мети, забезпечуючи індивідуальний підхід і підвищуючи якість догляду за тваринами в притулку.

Перелік посилань

1. Лихова С. Я., Майстро Д. М. Щодо питання захисту безпритульних тварин в країнах Європейського Союзу та в Україні, 2020. URL: <https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/43688>
2. uanimals.org. Головна сторінка uanimals. URL: <https://uanimals.org/>
3. Сумський Н.А. Проблеми безпритульних тварин у невеличких містах України. URL: https://cusu.edu.ua/images/files-2018/conf-2018-03/12_%D0%9B%D0%B0%D0%B3%D1%83%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE_%D0%9E.%D0%A2._%D0%9D%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0_%D0%A2.%D0%9C_%D0%B1%D0%B8%D0%BE.pdf
4. grandvet.com. Профілактика захворювань тварин. URL: <https://grandvet.com/stati/profilaktika-zabolevanij-zhivotnyh>
5. Reese, Laura A. Community factors and animal shelter outcomes. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 27.1, 2024. P. 105-123.
6. Neethirajan, S. (2024). Artificial intelligence and sensor innovations: enhancing livestock welfare with a human-centric approach. *Human-Centric Intelligent Systems*, 4(1). P. 77-92
7. Коваленко, В. С. Ефективне управління популяцією безпритульних тварин: ветеринарні аспекти та суспільна відповідальність, 2024
8. Тимошенко, О. П., and В. В. Сидельов. "Показники стану здоров'я безхатніх котів на час надходження у притулок для домашніх тварин." науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників та (2022): 154
9. Фурман, І. М. Особливості організації роботи притулку для тварин в Україні. Збірник матеріалів VI Міжнародної науково-практичної конференції «Інклюзивний розвиток національної економіки: глобальні тенденції, можливості, 218
10. zakon.rada.gov.ua. ЗАКОН УКРАЇНИ Про захист тварин від жорстокого поводження. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3447-15#Text>

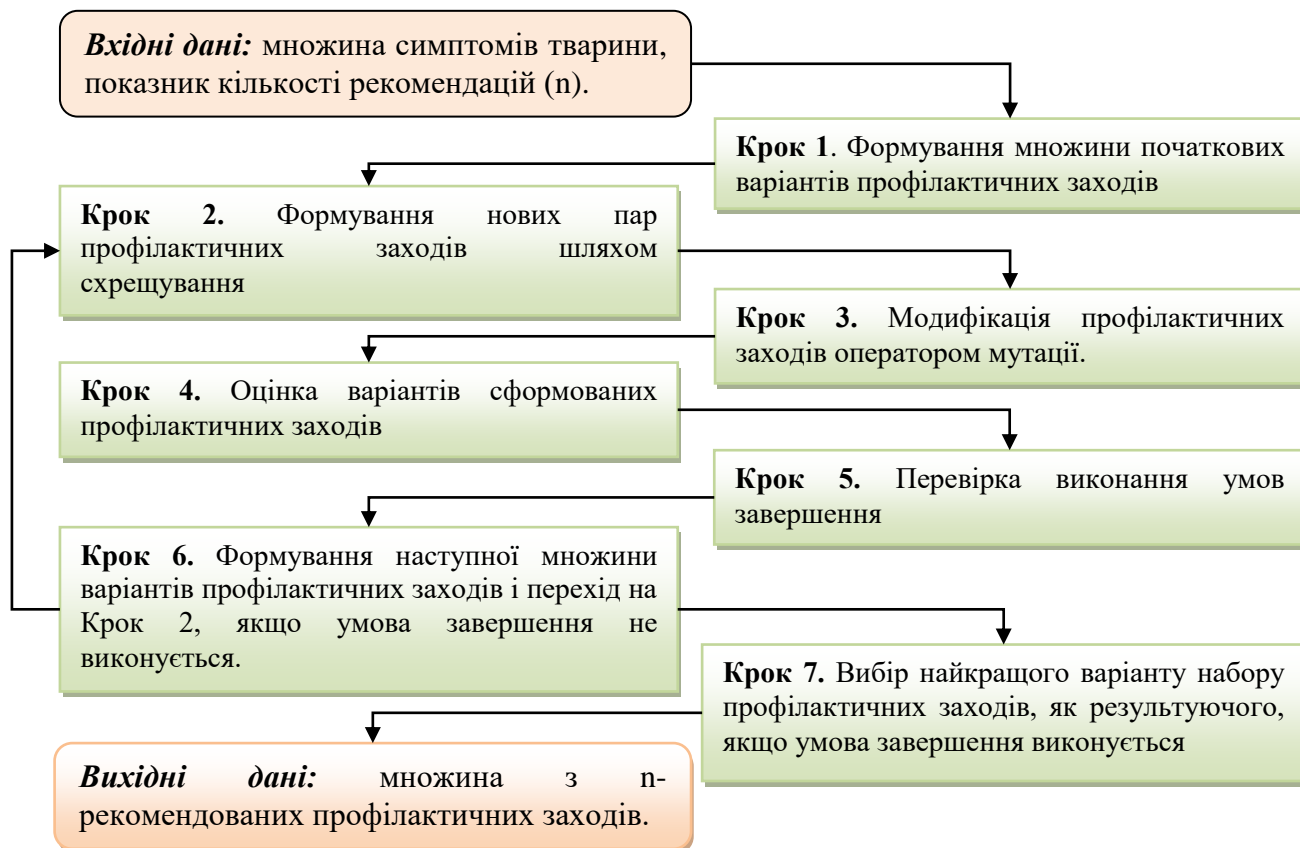
11. Халус, Е. М., В. М. Фірман. "Охорона праці в притулках для тварин з застосуванням інформаційних технологій." 152
12. Веденська А. В. Система єдиного реєстру домашніх тварин. 2024. URL: <https://ela.kpi.ua/bitstreams/a10cde4c-e39b-4ff8-97de-aa9da626ac4a>
13. Zhang Li, et al. Advancements in artificial intelligence technology for improving animal welfare: Current applications and research progress. *Animal Research and One Health* 2.1 (2024). P. 93-109.
14. Singer, P., Tse, Y. F. (2023). AI ethics: the case for including animals. *AI and Ethics*, 3(2). P. 539-551.
15. The importance of animal models in biomedical research: current insights and applications. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37048478/>
16. Neumann, Anas, et al. "Genetic algorithms for planning and scheduling engineer-to-order production: a systematic review." *International Journal of Production Research* 62.8. 2024. P. 2888-2917.
17. S. Sahil, V. Kumar. Application of genetic algorithms in healthcare: a review. *Next Generation Healthcare Informatics*. 2022. P. 75-86.
18. Genetic algorithm: Reviews, implementations, and applications. URL: https://www.researchgate.net/publication/343424351_Genetic_Algorithm_Reviews_Implementations_and_Applications
19. chatgpt.com. Start Dialog. URL: <https://chatgpt.com/c>
20. openai.com. Products. URL: <https://openai.com/>
21. symptomate.com. Перевірте свої симптоми. URL: <https://symptomate.com/uk/interview/0>
22. www.kaggle.com. Animal Shelter Analytics . URL: <https://www.kaggle.com/datasets/jackdaoud/animal-shelter-analytics>
23. kaggle.com . Level up with the largest AI & ML community. URL: <https://www.kaggle.com/>
24. PubMed. Welfare Assessment Protocol for Laboratory Animals. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>

25. Google Scholar. Animal Welfare and Ethical Issues. URL: <https://scholar.google.com/scholar?q=animal+welfare+assessment+protocols>
26. ScienceDirect. Comprehensive Guide to Animal Welfare Assessment. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159118303948>
27. IEEE Xplore. Smart Systems for Animal Welfare Monitoring. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8465071>
28. www.avma.org. AVMA Home. URL: <https://www.avma.org/>
29. hub.bovine-eu.net. Welfare Assessment Protocol. URL: <https://hub.bovine-eu.net/simple-labour-saving-tools-to-measure-and-communicate-high-animal-welfare-standards-on-beef-farms/welfare-assessment-protocol-for-beef-cattle>
30. Python.org. Python community. URL: <https://www.python.org>
31. flask.palletsprojects.com. Downloads. URL: <https://flask.palletsprojects.com/en/3.0.x>
32. django-rest-framework. Documentation. URL: <https://www.django-rest-framework.org>
33. realpython.com. Flask by Example – Text Processing with Requests, BeautifulSoup, and NLTK. URL: <https://realpython.com/flask-by-example-part-3-text-processing-with-requests-beautifulsoup-nltk>
34. realpython.com. Python String Formatting: Available Tools and Their Features. URL: <https://realpython.com/python-string-formatting/>
35. numpy.org. Documentation. URL: <https://numpy.org>
36. w3schoolsua.github.io. HTML. URL: <https://w3schoolsua.github.io/html/index.html>
37. css.in.ua. Український веб-довідник. URL: <https://css.in.ua>
38. getbootstrap.com. Bootstrap Main Page. URL: <https://getbootstrap.com/>

ДОДАТКИ

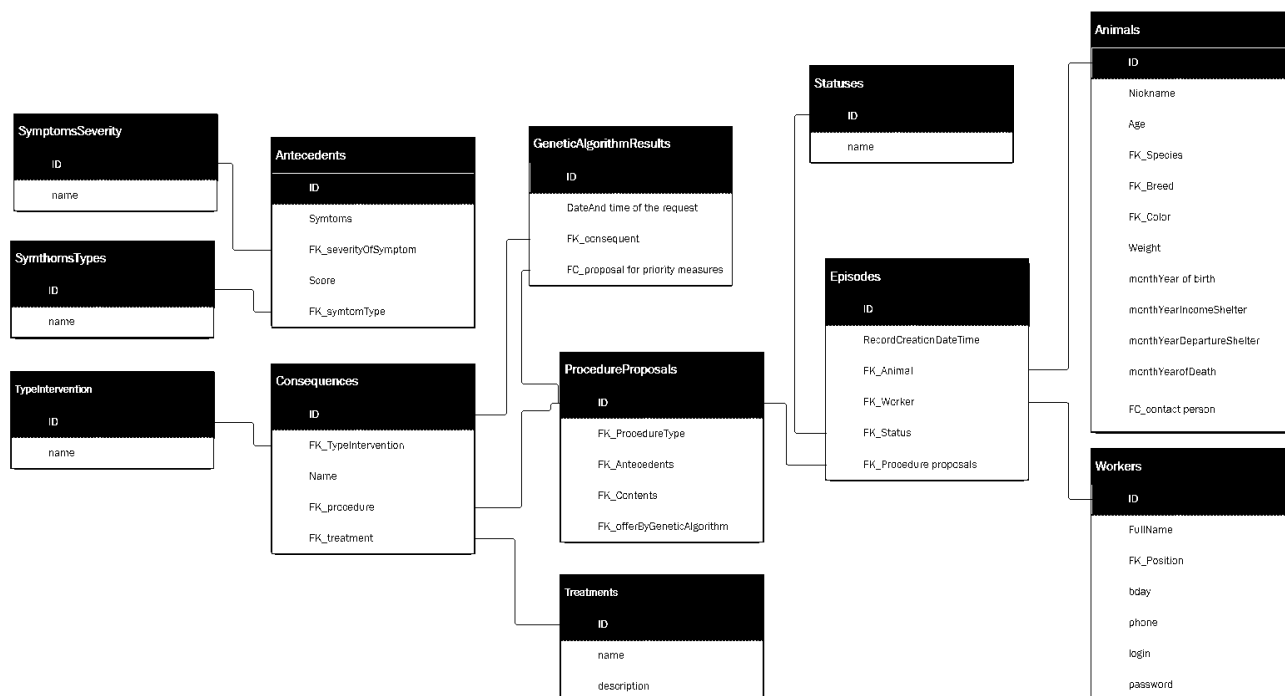
Додаток А

Схема методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом



Додаток Б

Даталогічна модель бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин



Додаток В

Таблиця антецедентів та консеквентів для профілактики захворювань за генетичним алгоритмом (фрагмент)

Антецедент	Консеквент	Бали
Тварина чухається	Профілактичний огляд від кліщів	+50
Температура вище норми на 1-2 градуси	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-1
Вік тварини 10-18 місяців	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-2
Вік тварини 19-25 місяців	Профілактичний огляд від кліщів	+100
Тварина не чухається	Протипаразитарна обробка препаратом Elanco Bayer2мл	+10
Тварина з втратою апетиту	Діагностика та лікування кишкових паразитів	+10
Тварина має рани або порізи	Надання першої допомоги та обробка ран	+20
Сезон весна або літо	Обробка від бліх та кліщів	+15
Тварина показує ознаки депресії або апатії	Встановлення іграшок та проведення часу з волонтерами	+25
Тварина постійно чеше вуха	Обробка від вушних кліщів та інфекцій	+12
Тварина втратила вагу без видимої причини	Проведення повного медичного обстеження	+18
Тварина має матову або шерсть, що випадає	Оцінка на наявність шкірних захворювань та дефіциту поживних речовин	+14
Тварина новоприбула (менше 7 днів у притулку)	Проведення карантинного обстеження	+10
Тварина кашляє або має важке дихання	Проведення обстеження на респіраторні інфекції	+8
Тварина має діарею або рвоту	Проведення обстеження та лікування на кишкові інфекції	+10
Тварина в хорошому стані, немає ознак хвороб або дискомфорту	Рекомендувати до адопції	+100

Додаток Г

Презентаційний матеріал

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

МЕТОД ПРОФІЛАКТИКИ ЗАХВОРЮВАНЬ ЗА ГЕНЕТИЧНИМ АЛГОРИТМОМ ДЛЯ ВЕБСИСТЕМИ ПРИТУЛКУ БЕЗДОМНИХ ТВАРИН



Виконала:
студентка групи КН-20-1
Вікторія ІЛЬНИЦЬКА



Керівник:
к.ф-м.н., доц. каф. КН
Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ

Актуальність

Проблема профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин є дуже актуальною, оскільки безпритульні тварини часто хворіють і швидко поширюють інфекції. Відсутність систематичного моніторингу здоров'я призводить до сплесків захворюваності. Також це ускладнює умови утримання та збільшує витрати на лікування. Зростання кількості безпритульних тварин підкреслює необхідність ефективного управління їх здоров'ям, включаючи діагностику, вакцинацію та лікування.

Використання сучасних методів ІТ значно підвищує ефективність профілактики захворювань у притулках. Технології допомагають вчасно виявляти загрози здоров'ю, розробляти індивідуальні плани профілактики та лікування, знижуючи рівень захворюваності і покращуючи умови життя тварин. Систематичний підхід до управління здоров'ям оптимізує ресурси притулків, забезпечуючи раціональне використання засобів і підвищуючи добробут тварин.

Наразі відсутні програмні забезпечення або вебсайти, призначені для профілактики захворювань у притулках для бездомних тварин. Хоча існують численні платформи для діагностики та лікування людських захворювань, жодна з них не використовує сучасні методи штучного інтелекту, зокрема генетичні алгоритми, для автоматизованого підбору профілактичних заходів для тварин. **Це вказує на значний потенціал та необхідність розробки таких рішень, які можуть покращити здоров'я та добробут тварин у притулках.**

Мета і задачі роботи

Мета роботи полягає у покращенні формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити такі **завдання**:

- виконати аналіз інформаційних моделей області профілактики захворювань притулку бездомних тварин;
- виконати огляд теоретичних підходів, а також обрати підхід для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати аналіз існуючих публікацій за напрямком дослідження;
- провести аналіз існуючого програмного забезпечення області профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- створити метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати проектування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати проектування бази даних;
- виконати підготовку робочих вхідних даних методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом;
- провести тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми;
- виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

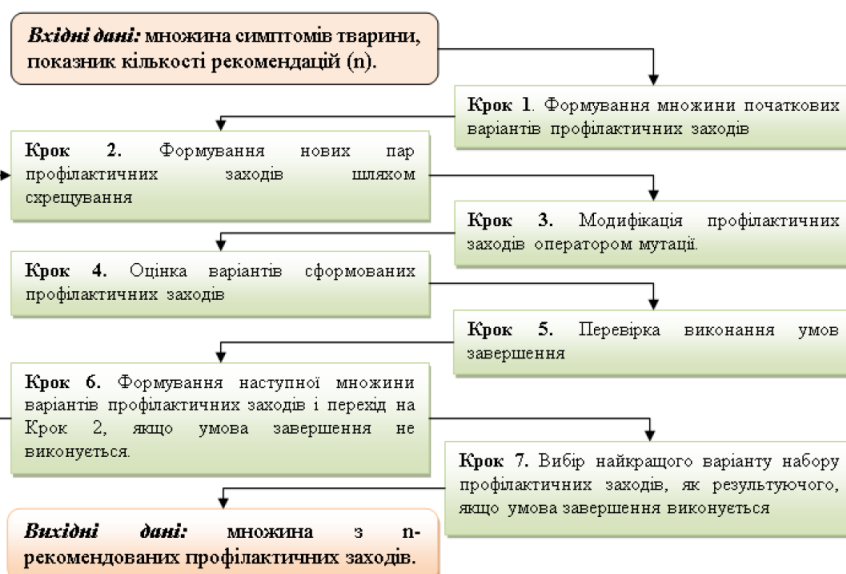


Схема та кроки методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом

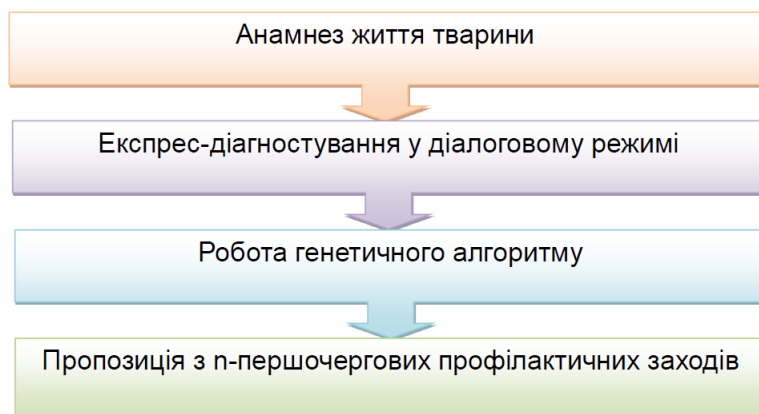


Схема процесу визначення необхідних профілактичних заходів для тварин у притулку

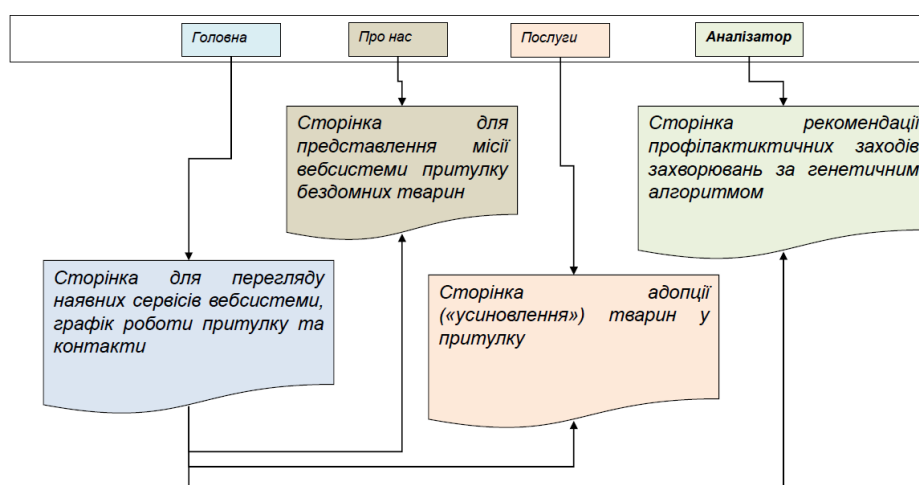


Схема переходів між наявними сторінками вебсистеми притулку бездомних тварин

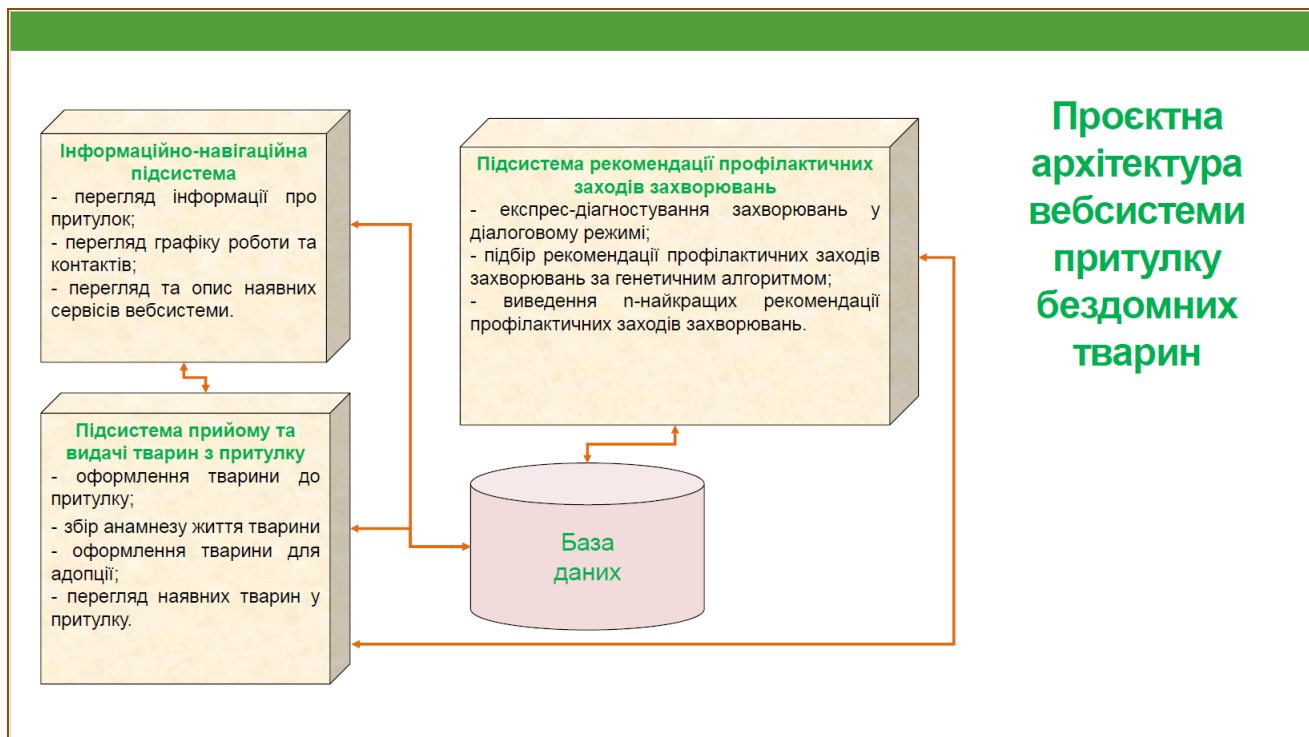



Схема бази даних для вебсистеми притулку бездомних тварин



Підготовка робочих вхідних даних для вебсистеми притулку бездомних тварин

Для реалізації методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин необхідно підготувати робочі вхідні дані для роботи генетичного алгоритму.

Для роботи генетичного алгоритму було обрано датасет Animal Shelter Analytics із платформи Kaggle. Набір даних містить 78 000 записів щодо тварин та використаних профілактичних заходів.

Animal ID Unique ID	Name Name of Animal	Intake Date Date & time of intake	Intake Month Month & year of intake	Found Location Location where animal was found	Intake Type Type of intake (stray, owner surrender, etc)	Intake Condition Intake condition (normal, injured, etc)	Animal Type Type of animal (dog, cat, other)	Sex upon Intake Sex & whether the animal is spayed/neutered or not	Age upon Intake Age of animal (if known)						
110026 unique values	Enail Max Other (84305)	31% 0% 68%		Asotin (TX) Thurs (TX) Other (99286)	18% 2% 80%	Stray Owner Surrender Other (99286)	70% 20% 10%	Normal Injured Other (9429)	87% 5% 8%	Dog Cat Other (729)	57% 37% 6%	Intact Male Intact Female Other (8588)	32% 31% 37%	1 year 2 years Other (82294)	18% 15% 67%
A760884	Hrock	01/09/2019 04:10:00 PM	01/09/2019 04:10:00 PM	3587 Major Roadway Dr SE, Asotin (TX)	Stray	Normal	Dog	Neutered Male	7 years						
A760719	BeLla	07/05/2015 12:50:00 PM	07/05/2015 12:50:00 PM	3400 Blaine Ave Dr SE, Asotin (TX)	Stray	Normal	Dog	Spayed Female	8 years						
A724073	Hunter	04/14/2016 06:43:00 PM	04/14/2016 06:43:00 PM	2919 Palomero Trail SE, Asotin (TX)	Stray	Normal	Dog	Intact Male	11 months						
A655644		18/21/2013 07:50:00 AM	18/21/2013 07:50:00 AM	Asotin (TX)	Stray	Stick	Cat	Intact Female	4 weeks						
A623524	Rio	06/29/2014 18:38:00 AM	06/29/2014 18:38:00 AM	888 Grove Blvd SE, Asotin (TX)	Stray	Normal	Dog	Neutered Male	4 years						
A743952	Shia	02/18/2017 12:46:00 PM	02/18/2017 12:46:00 PM	Asotin (TX)	Owner Surrender	Normal	Dog	Neutered Male	2 years						
A823972	RowellT	04/16/2019 09:53:00 AM	04/16/2019 09:53:00 AM	415 East Mary Street SE, Asotin (TX)	Public Assist	Normal	Dog	Neutered Male	6 years						
A788432	MudDa	07/09/2015 02:37:00 PM	07/09/2015 02:37:00 PM	Asotin (TX)	Public Assist	Normal	Dog	Intact Male	2 years						
A818075		06/18/2008 02:53:00 PM	06/18/2008 02:53:00 PM	Braker Lane And Nelson St, Franca (TX)	Stray	Normal	Cat	Intact Male	4 weeks						

Підготовка робочих вхідних даних для вебсистеми притулку бездомних тварин

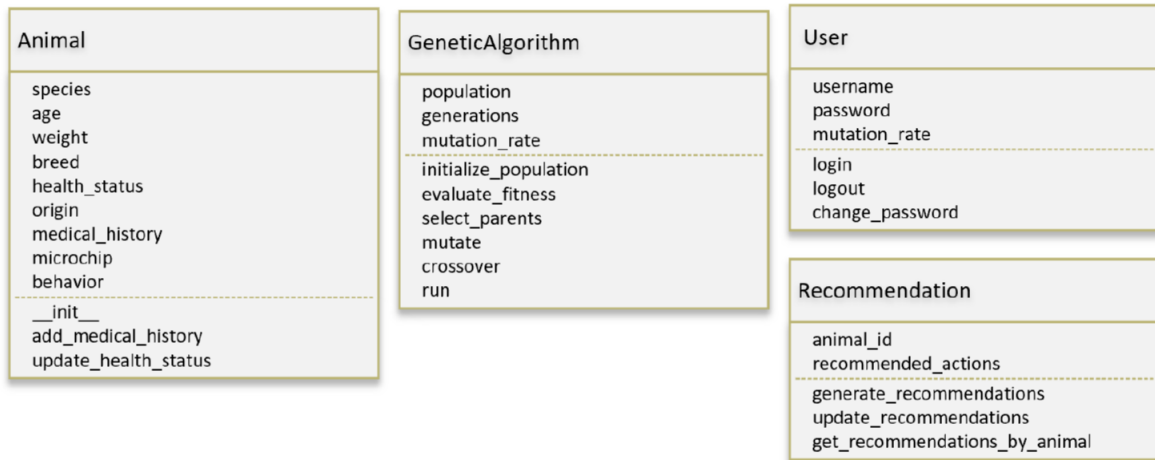
Антецедент	Консеквент	Бали
Тварина чухається	Профілактичний огляд від кліщів	+50
Температура вище норми на 1-2 градуси	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-1
Вік тварини 10-18 місяців	Щеплення від сказу вакциною Elanco Bayer2мл	-2
Вік тварини 19-25 місяців	Профілактичний огляд від кліщів	+100
Тварина не чухається	Протипаразитарна обробка препаратом Elanco Bayer2мл	+10
Тварина з втратою апетиту	Діагностика та лікування кишкових паразитів	+10
Тварина має рани або порізи	Надання першої допомоги та обробка ран	+20
Сезон весна або літо	Обробка від бліх та кліщів	+15
Тварина показує ознаки депресії або апатії	Встановлення іграшок та проведення часу з волонтерами	+25
Тварина постійно чеше вуха	Обробка від вушних кліщів та інфекцій	+12

Датасет використовувався для наповнення бази знань. База знань використовувалась для роботи генетичного алгоритму.

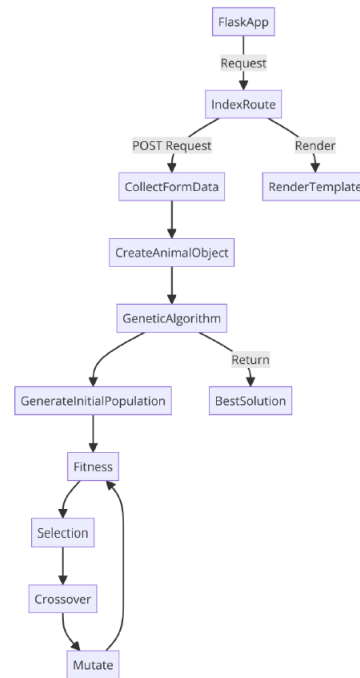
Кожне продукційне правило містить антецедент, консеквент та оцінку.

В базі знань: антецедент – це умова правила; консеквент – відповідний профілактичний захід; бали – оцінка ефекту від консеквенту при такому антецеденті.

Діаграма класів вебсистеми притулку бездомних тварин



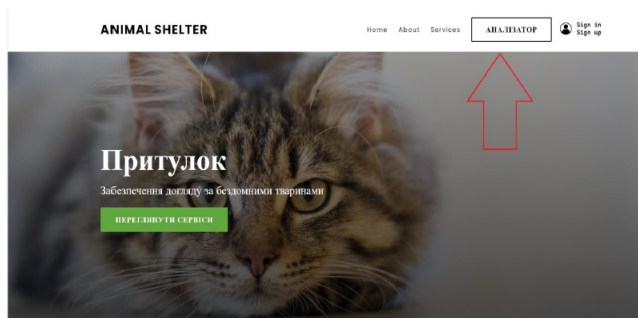
Кроки процесу роботи веб-додатку, що використовує метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом



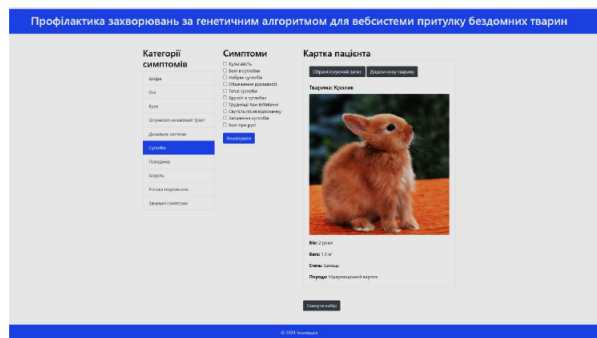
Структура взаємозв'язків між ключовими елементами системи профілактики захворювань для притулку бездомних тварин



Вебсистема притулку бездомних тварин



Головна сторінка вебсистеми притулку бездомних тварин



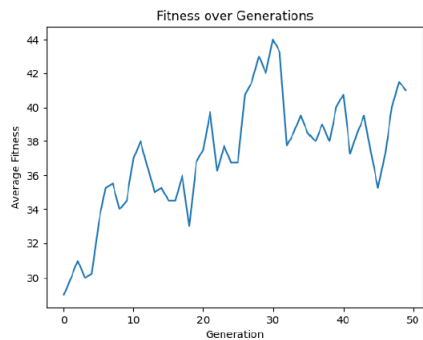
Сторінка аналізатору симптомів тварин

Результати досліджень методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом

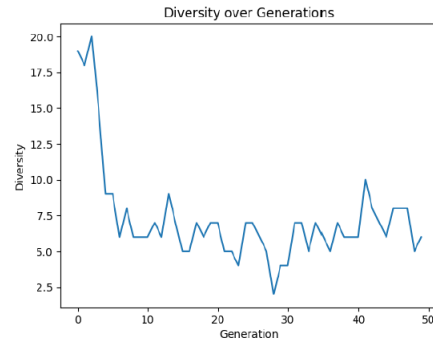
Метрики дослідження:

Придатність, оцінка середньої придатності популяції за поколіннями, яка показує, як алгоритм знаходить оптимальні рішення.

Різноманітність популяції – вимірювання різноманітності рішень у популяції, яке допомагає уникнути передчасної збіжності до локальних мінімумів.



Графік зміни придатності алгоритму за кількістю поколінь



Графік різноманітності популяції за кількістю поколінь

Результати досліджень методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом

Для дослідження ефективності було залучено експерта (ChatGPT) для формування списку рекомендованих заходів для профілактики захворювань тварин у притулку.

Таблиця представляє порівняння результатів роботи двох різних версій GPT (3.5 та 4.0) з реалізованим генетичним алгоритмом для профілактики захворювань у притулку для бездомних тварин. Для кожного випадку надано вихідні дані, що включають вид тварини, вік, вагу, стан здоров'я, вакцинацію, наявність мікрочіпа та поведінку.

№	Вхідні дані	GPT-3.5	GPT-4	Реалізований метод
1.	Собака, вік 10, вага 2 кг, здорова не вакцинована, мікрочіп - так поведінка дружелюбна	Обстеження, вакцинація, тимчасовий притулок, знайти власника	Обстеження, вакцинація, тимчасовий притулок, знайти власника	Обстеження, тимчасовий притулок, знайти власника
2.	Кішка, вік 2, вага 2, травмована, мікрочіп - ні, поведінка нейтральна	Обстеження, оперативне втручання, тимчасовий притулок	Обстеження, вакцинація, оперативне втручання	Обстеження, вакцинація, оперативне втручання
3.	Собака, вік 2, вага 15 кг, травмована, мікрочіп - ні, поведінка агресивна	Тимчасовий притулок, обстеження, знайти власника	Оперативне втручання, обстеження, вакцинація	Оперативне втручання, обстеження, вакцинація
4.	Кіт, вік 5, вага 4 кг, поведінка нейтральна, мікрочіп - ні, здоровий	Вакцинація, знайти власника	Тимчасовий притулок, обстеження	Вакцинація, обстеження, тимчасовий притулок
5.	Собака, вік 8, вага 20 кг, поведінка дружелюбна, мікрочіп - так	Вакцинація, обстеження	Вакцинація, обстеження	Знайти власника, вакцинація, обстеження

Висновки

Мету кваліфікаційної роботи бакалавра, покращення формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин, - було досягнуто.

Для досягнення поставленої мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- виконано аналіз інформаційних моделей області профілактики захворювань притулку бездомних тварин;
- виконано огляд теоретичних підходів, а також обрано підхід для методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконано аналіз існуючих публікацій за напрямком дослідження;
- проведено аналіз існуючого програмного забезпечення області профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- створено метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконано проектування архітектури вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконано проектування бази даних вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконано підготовку робочих вхідних даних методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом;
- виконано тестування створеного програмного застосунку у вигляді вебсистеми притулку бездомних тварин;
- виконати дослідження ефективності створеного методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

Anti-Plagiarism v-15.257

Максимальне співпадіння з одним документом 3.0%

Словники перевірки: en_US, ru_RU, ua_UA. Помилки в документах: 9%

ID: 132221

Назва: КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА на тему Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Додано в БД: 2024-06-23

Автора: Вікторія ІЛЬНИЦЬКА

Керівники: Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ

Консультанти:

Опоненти:

ID	Назва	Документ		Сумарний збіг по Базі Даних	
		Символи	Лексеми	Символи	Лексеми
		78462	1135	3256 (4%)	48 (4%)

Джерело плагіату

ID	Опис	Наявність плагіату в документі	
		Символи	Лексеми



Ім'я користувача:
Кафедра КН

ID перевірки:
1016383153

Дата перевірки:
23.06.2024 09:18:18 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
23.06.2024 09:34:49 EEST

ID користувача:
100005671

Назва документа: КН-20-1 Ільницька ЗАПИСКА

Кількість сторінок: 74 Кількість слів: 12539 Кількість символів: 103461 Розмір файлу: 2.16 MB ID файлу: 1016193408

Виявлено модифікації тексту (можуть впливати на відсоток схожості)

8.37%

Схожість

Найбільша схожість: 3.52% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1016189017)

5.14% Джерела з Інтернету

518

Сторінка 76

6.13% Джерела з Бібліотеки

195

Сторінка 80

0% Цитат

Вилучення цитат вимкнене

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

0%

Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Підозріле форматування

12
сторінок

**РІШЕННЯ ЕКСПЕРТНОЇ КОМІСІЇ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК
ПРО ДОПУСК КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ ДО ЗАХИСТУ**

Підтверджуємо ознайомлення з результатом звіту подібності щодо роботи, генерованого системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості:

Назва: Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

Автор: студентка групи КН-20-1 Вікторія Ільницька

Спеціальність: 122 – Комп'ютерні науки

Освітня програма: освітньо-професійна

Науковий керівник: к.ф.-м.н., доц. каф. КН Віталій Міхалевський

Після аналізу звіту подібності зроблено такий висновок:

№	Висновок	Позначка про відповідність
1	Запозичення, виявлені в роботі, є законними і не є плагіатом. Робота приймається до захисту.	<i>відповідає</i>
2	Виявлені запозичення не є плагіатом, розміщені в розділах, які не описують безпосередньо авторське дослідження, але кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. Робота приймається до захисту, але має бути відкоригована. Відкоригований варіант має бути поданий на кафедру за 2 дні до захисту, разом із заявою щодо самостійності виконання письмової роботи та ідентичності друкованої та електронної версії роботи	
3	Виявлені запозичення не є плагіатом, але частково розміщені в розділах, які описують безпосередньо авторське дослідження, а кількість цитат перевищує обсяг, виправданий поставленою метою роботи. В зв'язку з цим мета роботи та поставлені завдання не були досягнені. Робота може бути допущена до захисту (наступного року) після того як буде відкоригована та допрацьована і успішно пройде повторну перевірку на академічний плагіат.	
4	Робота містить навмисні текстові спотворення, передбачувані спроби укриття запозичень або інші прояви академічного плагіату. Робота містить фабрикацію або фальсифікацію даних. Робота не допускається до захисту.	

Підтвердження:

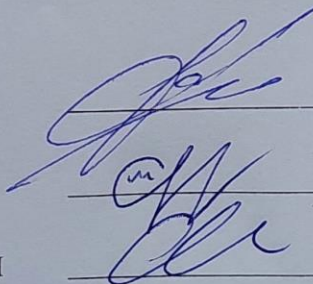
Запозичення, виявлені в роботі Вікторії Ільницької, не є плагіатом, оскільки: запозичення розміщені в розділі огляду існуючих підходів, не описують безпосередньо авторську роботу і не стосуються її результатів; усі запозичення фрагментарні; до запозичень входять фрагменти програмного коду, що не мають авторства і містять поширені конструкції; серед запозичень знаходяться загальновідомі терміни, скорочення.

Обсяг запозичень, визначений системами виявлення збігів/ідентичності/схожості, складає:

- за системою Anti-Plagiarism: 3%;

- за системою Unichек: 8.37 %.

Керівник роботи



Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ

Гарант ОП

Олександр МАЗУРЕЦЬ

Завідувач кафедри КН

Олександр БАРМАК



ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МОН УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук



РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра

студентки *гр. КН-20-1 Ільницької Вікторії Олександрівни*

за темою: *Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин*

1. Актуальність обраної теми

Актуальність розробки методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин полягає у можливості автоматизованого виявлення потенційних ризиків та розробки ефективних профілактичних заходів, що сприятиме зменшенню рівня захворюваності та покращенню загального здоров'я тварин у притулку. Використання таких алгоритмів забезпечує підвищення точності прогнозів і оптимізацію ресурсів, що є важливим для ефективного управління притулком.

2. Повнота розкриття мети та завдань роботи

У своїй кваліфікаційній роботі студентка повною мірою сформулювала мету та завдання дослідження, продемонструвавши здатність чітко формулювати наукові проблеми та шляхи їх вирішення. Завдяки цьому вона досягла поставленої мети роботи.

3. Зміст кожного розділу роботи

Пояснювальна записка складається з трьох розділів. В першому розділі висвітлено характеристику предметної області щодо профілактики захворювань бездомних тварин у притулках. У другому розділі наведено схему та кроки методу профілактики захворювань тварин за генетичним алгоритмом і проектну архітектуру вебсистеми притулку бездомних тварин та взаємозв'язок компонентів. У третьому розділі описано структуру та функціональне призначення програмних складових вебсистеми притулку бездомних тварин та проведено досліджень методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом.

4. Оцінка розробленої інформаційної системи, її практична цінність

Практичне використання розробленої вебсистеми передбачає декілька ключових напрямків, серед яких моніторинг стану здоров'я тварин, профілактика захворювань, а також планування медичних процедур і лікування. Вебсистема дозволяє ефективно відстежувати та аналізувати здоров'я тварин у притулку, своєчасно виявляти ризики та запобігати захворюванням, а також організовувати та оптимізувати процес надання медичної допомоги.

5. Якість оформлення кваліфікаційної роботи бакалавра

Студентка продемонструвала достатній рівень оформлення своєї кваліфікаційної роботи бакалавра, ретельно дотримуючись усіх вимог щодо структури, стилю та формату. В роботі присутні посилання на сучасні джерела інформації.

6. Недоліки кваліфікаційної роботи бакалавра

В кінці кожного пункту наведено надто узагальнені висновки. Розглянуто недостатньо існуючих програмних засобів та наукових рішень щодо автоматизації профілактики захворювань бездомних тварин. Значна кількість джерел у переліку посилань оформлені некоректно.

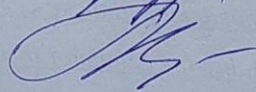
7. Загальний висновок (допускається чи не допускається до захисту), та оцінка на яку заслугове кваліфікаційна робота.

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «задовільно».

Рецензент

Гадельчук Ташка Яківівна, канд.
Техн. наук, доцент кафедри ІТІЗ ХНУ

21.06.2024р.





ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МОН УКРАЇНИ

Кафедра комп'ютерних наук



**ВІДГУК НАУКОВОГО КЕРІВНИКА
на кваліфікаційну роботу бакалавра**

студентки гр. КН-20-1 Ільницької Вікторії Олександрівни

за темою Метод профілактики захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин

1. Актуальність теми

Актуальність впровадження методу профілактики захворювань за генетичним алгоритмом у вебсистему притулку бездомних тварин обумовлена необхідністю оперативного та точного прогнозування ризиків для здоров'я тварин, що дозволить своєчасно вживати заходів з їх попередження. Наведений в роботі підхід сприяє оптимізації процесів догляду за тваринами, знижуючи витрати на лікування і підвищуючи ефективність роботи притулку.

2. Відповідність роботи предметній області Стандарту спеціальності 122 Комп'ютерні науки

За стандартом, а саме описом предметної області, об'єктом дослідження є процес функціонування притулку бездомних тварин. Метою роботи полягає у покращенні формування профілактичних заходів попередження захворювань за генетичним алгоритмом для вебсистеми притулку бездомних тварин. При вирішенні поставленої задачі використано генетичний алгоритм для формування профілактичних заходів попередження захворювань бездомних тварин у притулку. Тому результати виконання кваліфікаційної роботи бакалавра повністю відповідають стандарту бакалавра спеціальності 122 – Комп'ютерні науки.

3. Професійні та особистісні якості бакалавра

Студентка Ільницька Вікторія Олександрівна під час виконання кваліфікаційної роботи проявила достатні знання предметної області, а також вміння шукати та аналізувати сучасні наукові джерела. Студентка вчасно і повною мірою виконувала усі поставлені завдання.

4. Ступінь самостійності під час виконання кваліфікаційної роботи

Усі отримані результати роботи були досягненні студенткою шляхом самостійного виконання поставлених завдань і є її особистим досягненням.

5. Ступінь оволодіння методами дослідження

В процесі виконання кваліфікаційної роботи студентка продемонструвала достатній рівень оволодіння методами дослідження.

6. Повнота та якість розкриття теми роботи

В кваліфікаційній роботі студентка продемонструвала якісне та повне розкриття обраної теми, показавши розуміння предметної області та існуючих методів, що дозволило докладно представити результати дослідження.

7. Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладення матеріалу

Матеріал у пояснювальній записці викладено логічно, послідовно та аргументовано з наведенням посилань на наукові джерела. Літературна грамотність на достатньому рівні.

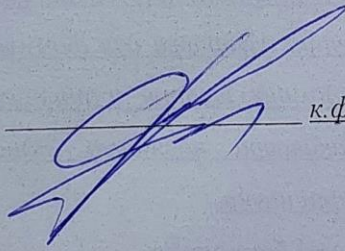
8. Можливість практичного застосування кваліфікаційної роботи бакалавра, окремих її частин

Розроблена вебсистема притулку бездомних тварин з методом профілактики захворювань за генетичним алгоритмом спрямована на здійснення моніторингу стану здоров'я, проведення профілактики захворювань, а також на планування медичних процедур і лікування.

9. Висновок про можливість допуску кваліфікаційної роботи бакалавра до захисту, на яку оцінку заслуговує робота

Враховуючи рівень виконання та забезпечення усіх необхідних вимог, робота може бути допущена до захисту. Рекомендована оцінка «задовільно».

Керівник _____



к.ф-м.н., доцент каф. КН Віталій МІХАЛЕВСЬКИЙ