

УДК 004.89:005.2(043.2)

Єджкін Д.Я, здобувач

Сябрук І. М., старший викладач

Державний університет «Київський авіаційний інститут»

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА CRM-СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИЙОМУ З АВТОМАТИЧНОЮ РЕКОМЕНДАЦІЮ ПРЕПАРАТІВ ЗА ДІАГНОЗОМ

У умовах діджиталізації медичних та сервісних процесів, актуальності зараз набуває автоматизація діяльності ветеринарних клінік. Значна частина роботи ветеринарного закладу пов'язана з веденням карток клієнтів і тварин, фіксацією анамнезу, діагнозів, призначень, результатів досліджень, препаратів для лікування та контролем повторних прийомів. Виконання цих процесів вручну або за допомогою розрізних програмних засобів призводить до дублювання інформації, збільшення часу обслуговування та підвищення ризику помилок під час прийняття рішень.

Існуючі CRM-системи здебільшого орієнтовані на загальний облік клієнтів і фінансових операцій, однак не враховують специфіку ветеринарного прийому, де важливими є історія лікування тварини, зв'язок симптомів із діагнозами, вибір препаратів, дозувань і схем лікування. У зв'язку з цим актуальним є створення інтелектуальної CRM-системи, яка не лише зберігає та структурує дані, а й підтримує ветеринарного лікаря під час прийому шляхом автоматичного формування рекомендацій щодо препаратів на основі встановленого діагнозу за допомогою штучного інтелекту.

Метою роботи є розробка інтелектуальної CRM-системи підтримки ветеринарного прийому з автоматичною рекомендацією препаратів за діагнозом із використанням методів штучного інтелекту, на основі попередніх прийомів тварин. Така система має забезпечувати централізоване ведення інформації про клієнтів, пацієнтів, прийоми, послуги, дослідження та лікування, а також допомагати лікарю у виборі релевантних лікарських засобів на основі накопичених клінічних даних.

Запропонована система будується за модульним принципом. До її складу входять модуль керування даними про клієнтів і тварин, модуль ветеринарного прийому, модуль діагностики, модуль складського обліку препаратів, модуль фінансового супроводу та аналітичний модуль рекомендацій. Цей принцип може запропонувати абсолютно будь-яке CRM рішення, проте основною фішкою є окремий сервіс зі штучним інтелектом, який підключається до CRM бази та проводить під час прийому рекомендацій, на основі вхідних даних лікаря.

Під час формування рекомендацій система може враховувати вид тварини, породу, вік, масу, супутні симптоми, результати лабораторних досліджень, протипоказання та попередні схеми лікування. У результаті лікар отримує перелік найбільш доречних препаратів із можливістю подальшого коригування відповідно до клінічної ситуації. Таким чином, штучний інтелект у системі виконує роль інтелектуального асистента, а остаточне рішення залишається за фахівцем.

Для реалізації програмного засобу було використано сучасний веб орієнтований стек технологій. Серверна частина реалізована на базі *NestJS* із використанням *TypeORM* та реляційної бази даних *PostgreSQL*, що забезпечує структуроване зберігання взаємопов'язаних сутностей. Клієнтська частина може бути побудована як веб інтерфейс для персоналу клініки, що надає швидкий доступ до картки пацієнта, історії прийомів, призначень і рекомендацій. Такий підхід дозволяє інтегрувати в єдину систему як операційні процеси клініки, так і інтелектуальну підтримку прийняття рішень.

Важливою перевагою системи є накопичення якісно структурованих даних про реальні клінічні випадки. Надалі це створює основу для вдосконалення моделей штучного інтелекту, зокрема для підвищення точності рекомендацій, виявлення типових схем лікування та побудови прогнозних моделей у ветеринарній практиці. Чим більший обсяг валідованих даних накопичується в системі, тим вищою стає практична цінність інтелектуального модуля.

Під час тестування системи можуть бути перевірені сценарії створення нового прийому, внесення симптомів і діагнозу, автоматичного підбору препаратів, збереження історії лікування, формування фінансових записів та повторного звернення пацієнта. Очікувані результати полягають у зменшенні часу на оформлення прийому, підвищенні повноти ведення медичних записів, зниженні ймовірності пропуску важливих даних та покращенні підтримки ветеринарного лікаря під час вибору лікування.

Практичне значення роботи полягає в можливості навчання штучного інтелекту, на основі, розробленої інтелектуальної *CRM*-системи ветеринарами, задля можливості в майбутньому використати його в майбутніх технологій. Як наприклад, при створенні чіпу чи імпланту, який буде знаходити та виявляти симптоми в тілі тварини, дозволить до цього підключити штучний інтелект, який буде збирати аномалії тіла та повертати діагноз. Після чого, якщо діагноз не критичний, надсилати список рекомендованих ліків до власника тварин, при цьому не буде втручання ветеринара та проведення прийому. В іншому випадку, якщо тварина має критичний діагноз з загрозою життя, то автоматично викликати групу ветеринарів на дім.

Список використаних джерел:

1. Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach. – 4th ed. – Pearson, 2021.
2. Géron A. Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow. – 3rd ed. – O'Reilly Media, 2022.
3. Bishop C. M. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2006.
4. Sarker I. H. Machine Learning: Algorithms, Real-World Applications and Research Directions. – Springer, 2021.
5. Gamma E., Helm R., Johnson R., Vlissides J. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software. – Addison Wesley, 1994.
6. Newman S. Building Microservices. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2021.
7. Evans E. Domain-Driven Design: Tackling Complexity in the Heart of Software. – Addison-Wesley, 2003.
8. Grinberg M. Flask Web Development. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2018.
9. Banks A., Porcello E. Learning React. – 2nd ed. – O'Reilly Media, 2020.
10. Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. – O'Reilly Media, 2017.
11. McCaffrey J. Machine Learning Using Python. – Microsoft Press, 2018.
12. Chollet F. Deep Learning with Python. – 2nd ed. – Manning Publications, 2021.