УДК: 004.05

Явгусішин Б. А., здобувач 2 курсу
ОС «Магістр» спеціальності
F3 Комп'ютерні науки,
Антонов Ю. С., канд. фіз.-мат. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА РЕКОМЕНДАЦІЙНА СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ ПРОГРАМНИХ НЕСПРАВНОСТЕЙ ПЕРСОНАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРІВ: АРХІТЕКТУРА, АЛГОРИТМИ ТА РЕАЛІЗАЦІЯ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Вступ. Сучасні персональні комп'ютери є багаторівневими системами, що поєднують апаратні компоненти, операційну систему та програмне забезпечення. Зростання складності цих систем та зниження середнього рівня технічної знань користувачів призвело до збільшення кількості програмних несправностей, які складно ідентифікувати без спеціалізованих інструментів. Діагностика таких несправностей ускладнюється неоднозначністю симптомів, різноманітністю конфігурацій обладнання та наявністю «шуму» в даних, які можуть містити інформацію щодо несправностей.

У зв'язку з цим зростає потреба в інтелектуальних системах підтримки діагностики, здатних поєднувати експертні знання, аналіз технічних параметрів, машинне навчання та підхід обробки природної мови. Розроблена рекомендаційна система спрямована на подолання класичних обмежень діагностики, забезпечення пояснювальності результатів та можливості самостійного усунення несправностей без залучення технічних спеціалістів. Її архітектура та алгоритми створені так, щоб забезпечити гнучкість, масштабованість і точність роботи за умов неповних або суперечливих вхідних даних.

Основний текст. Для збору інформації, необхідної для діагностки, реалізована рекомендаційна система використовує два незалежні джерела. Першим є адаптивний опитувальник, де запитання формуються залежно від попередніх відповідей користувача. Такий підхід дає змогу врахувати спостережувану поведінку комп'ютера, включно з проявами, які не можуть бути автоматично зафіксовані системою. Другим джерелом є автоматичний технічний аналіз, що охоплює зчитування параметрів операційної системи, стану служб, системних журналів, температурних показників та інших характеристик, які є потенційно релевантними до несправності.

Отримані дані інтерпретуються у вхідний вектор симптомів, де кожен симптом представлено уніфікованою та структурованою ознакою, яка визначена в експертній базі знань. Це допомагає перетворити неструктуровані тексти журналів подій і суб'єктивні відповіді користувача на формалізований набір діагностичних параметрів. Вектор симптомів далі передається на опрацювання трирівневим діагностичним алгоритмом, що інтегрує експертні правила, ймовірнісні методи та машинне навчання.

Перший рівень діагностики є правило-орієнтованим, що спирається на набір залежностей між симптомами та потенційними несправностями. Кожне правило описується набором умов, вагових коефіцієнтів та несправністю, пов'язаною з ним. Алгоритм визначає ступінь відповідності правила наявним симптомам і формує перелік кандидатів несправностей. Цей рівень забезпечує високу інтерпретованість та швидку реакцію на типові та добре описані сценарії несправностей.

Другим рівнем є ймовірнісні методи, що уточнюють результати попереднього етапу на основі апріорних та умовних ймовірностей. Для кожної потенційної несправності обчислюється постеріорна оцінка, яка відображає узгодженість отриманого набору симптомів зі статистичними характеристиками несправностей. Система враховує як наявні симптоми, так і відсутні, якщо вони є типовими для певної несправності. Завдяки цьому цей рівень демонструє стійкість до часткових, шумових або суперечливих даних.

Третій і останній рівень – це машинне навчання. Він використовує накопичені історичні дані про попередні діагностичні сесії, що дає змогу виявляти складні патерни у взаємозв'язку симптомів і реальних причин несправностей. Модель ML.NET тренується на сервері за даними користувачів, які надали зворотний зв'язок про корисність наданих рекомендацій. Після навчання модель експортується та застосовується локально на пристроях користувачів. Результат машинного аналізу комбінується з оцінками двох попередніх рівнів, створюючи інтегровану діагностичну оцінку.

Для підвищення зрозумілості результатів реалізовано адаптер для роботи з великими мовними моделями. Він формує пояснювальні текстові інструкції на основі структурованих діагностичних даних і за бажанням користувача може проводити додатковий незалежний аналіз симптомів. Мовна модель не впливає на основний результат діагностики, але виконує роль інформаційного посередника, що забезпечує адаптивність системи до користувачів без спеціалізованих знань.

Під час проєктування системи особлива увага була приділена організації програмної архітектури, здатної забезпечити масштабованість, розширюваність та чітке розмежування відповідальностей. Для цього застосовано багаторівневий підхід до формування архітектури у поєднанні з патернами MVVM, Strategy, Adapter і Dependency Injection. Це забезпечило чітке розділення відповідальностей між інтерфейсом, бізнес-логікою та роботою з даними. Реалізація клієнтської частини створена за допомогою фреймворків .NET MAUI, що забезпечує кросплатформність і єдину структуру застосунку на різних операційних системах.

Для зберігання інформації використано базу даних PostgreSQL, розгорнуту у середовищі Docker, що дає змогу зробити симуляцію підключення застосунку до бази даних на сервері та створити дві логічно розділені бази даних: експертну та користувацьку. Експертна база даних містить несправності, симптоми, правила, ймовірності та рекомендації, тоді як користувацька зберігає історію діагностичних сесій, дані технічного аналізу, відповіді користувача та результати виконання алгоритму діагностики.

Висновки. Інтелектуальна рекомендаційна система, реалізована за допомогою поєднання адаптивного опитувальника, автоматичного технічного аналізу та трихрівневого алгоритму діагностики забезпечує високу якість визначення

програмних несправностей персонального комп’ютера навіть за умов неповних або суперечливих даних. Її багаторівнева архітектура дає змогу інтегрувати експертні правила, статистичні оцінки та машинне навчання у єдиний діагностичний процес, що підвищує точність і стійкість системи. Застосування мовних моделей забезпечує зрозумілість і доступність рекомендацій для користувачів з будь-яким рівнем технічних знань.

Список використаних джерел

1. Nield T. Essential Math for Data Science: Take Control of Your Data with Fundamental Linear Algebra, Probability, and Statistics. 1st ed. Sebastopol: O’Reilly Media, 2022. 349 p.

2. Introduction to Algorithms / Th. H. Cormen, Ch. E. Leiserson, R. L. Rivest, C. Stein. 4th ed. Cambridge: The MIT Press, 2022. 1312 p.

3. Silberschatz A., Galvin P. B., Gagne G. Operating System Concepts. 10th ed. Hoboken: Wiley, 2021. 1040 p.

4. Ryan D. Expert Systems: Design, Applications and Technology. New York: Nova Science Publishers, 2017. 138 p.

5. Capellman J. Hands-On Machine Learning with ML.NET: Getting Started with Microsoft ML.NET to Implement Popular Machine Learning Algorithms in C#. Birmingham: Packt Publishing, 2020. 451 p.

УДК 004.9

Рижков О. О., здобувач 2 курсу
ОС «Магістр» спеціальності
F3 Комп’ютерні науки,
Потапова Н. А., канд. екон. наук, доцент,
доцент кафедри інформаційних технологій

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ОРЕНДИ НЕРУХОМОСТІ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Сучасний світ бізнесу стрімко трансформується під впливом гібридних моделей роботи та цифровізації корпоративних процесів. Ефективне управління офісними просторами стало критичною необхідністю для організацій, які прагнуть оптимізувати використання ресурсів та забезпечити комфортні умови праці. Традиційні системи бронювання вимагають від користувачів складного процесу заповнення форм, що займає 15–20 хвилин та часто призводить до помилок. У цьому контексті розробка інтелектуальних систем з природномовним інтерфейсом набуває стратегічної значущості.

З появою великих мовних моделей (Large Language Models, LLM) та технологій обробки природної мови (Natural Language Processing, NLP) з’явилися нові