кодом. У цій роботі запропоновано інформаційну систему, яка дозволяє замовникам розміщувати проєкти, а виконавцям — подавати заявки на участь у них. Основними критеріями побудови системи є масштабованість, безпека, простота використання та гнучкість.

Фронтенд частину реалізовано на основі React із використанням Vite як інструменту збирання, а також бібліотеки TailwindCSS для адаптивної верстки. Серверну логіку створено з використанням Node.js, фреймворку Express та бази даних MongoDB. У системі реалізовано автентифікацію користувачів за допомогою JSON Web Token (JWT), інтеграцію з хмарним сервісом Cloudinary для завантаження зображень і Stripe API для реалізації платіжного функціоналу.

Система підтримує рольовий доступ, персональні профілі, рейтинг користувачів і обробку транзакцій. Архітектура «клієнт-сервер» дає змогу незалежно масштабувати як фронтенд, так і бекенд, забезпечуючи тим самим стабільність роботи. Завдяки застосуванню REST API система легко розширюється й адаптується до нових вимог.

Результати реалізації демонструють ефективність поєднання сучасних JavaScript-технологій для створення продуктивних вебзастосунків. Інформаційна система може бути адаптована для інших типів сервісів, що забезпечує її універсальність у сфері цифрової економіки.

Література:

1. Бойко І.В., Петрик М.Р., Цуприк Г.Б. *Інформаційні технології видобутку даних (Data mining, високопродуктивні обчислення у складних системах): навчальний посібник.* Тернопіль: ТНТУ, 2020 – 62 с.
2. **Information System for Design of Thin Multilayer Film Processes Parameters Management based on Diffusion** *M.R. Petryk, Chyzh V., Tsupryk H., 2024*, ITTAP’2024 Wieruch R. *The Road to React: The one with hooks.* Self-published, 2022 – 215 с.
3. Cantelon M., Harter M., Holowaychuk T. *Node.js in Action.* Manning Publications, 2017 – 326 с.
4. Banks A., Porcello E. *Learning React: A Hands-On Guide to Building Web Applications Using React and Redux.* O’Reilly Media, 2020 – 350 с.
5. MongoDB Inc. *MongoDB: The Definitive Guide.* O’Reilly Media, 2022 – 488 с.

УДК 004.41

Д.А.Дячишин, Г.Б.Цуприк, к.т.н., доц..
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИКОРИСТАННІ СУЧАСНИХ ІТ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗРОБЦІ СИСТЕМ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОБРОБКИ ДАНИХ КОМЕРЦІЙНОГО ЗНАЧЕННЯ

D.A.Dyachyshyn, H.B.Tsupryk, Ph.D., Assoc. Prof.

USING MODERN IT TECHNOLOGIES IN DEVELOPING SYSTEMS TO INCREASE THE EFFICIENCY OF COMMERCIAL DATA PROCESSING

Вибір теми роботи пов’язаний саме з тим, що сьогодні відбувається суттєве переформатування та фактично зміна вимог до такого роду програмних продуктів. Пов’язано це з різними причинами і перш за все з тривалим терміном дистанціювання, від ковіду і аж до сьогодні коли вже четвертий рік триває повномасштабне вторгнення

Сьогодні можна спостерігати значним поширенням закладів мульти торгівлі, в яких можна придбати найрізноманітніші товари (Аврора, Та-да, Prostor та інші: від їжі й одягу до товарів для риболовлі та дрібної техніки і т.д.). Такий підхід дещо ускладнює роботу, адже для

забезпечення безперебійної і злагодженої роботи таких закладів потрібна одночасна кропітка робота багатьох працівників, які забезпечують облік товарів та аналіз, вчасне і рівномірне наповнення складу, здійснення швидке оформлення. Крім цього, враховуючи виклики сьогодення, слід враховувати і можливість швидкого перенесення закладу. Не дивлячись на ніби то простоту, така діяльність вимагає заздалегідь продуманих, вчасних, однозначних та зрозумілих розпоряджень від керівництва, компетентності працівників та їх кваліфікованість, досвіду, та й контролю в цілому.

З огляду на вищесказане метою обраної реалізації варта означити пошук, обґрунтування та реалізацію можливості для оптимізації та автоматизації такої з даними та можливості контролю та прийняття рішень навіть віддалено.

Аналізуючи існуючі рішення варта зазначити, на виробництві вже вкрай актуальна та швидко розвивається автоматизація процесів з використанням ІТ. Таку ж мету можна реалізувати і в комерційного спрямування закладах за рахунок автоматизованих інформаційних систем з можливим врахуванням специфіки їх діяльності. В системах такого типу часто застосовують бази даних, в якій міститься уся необхідна інформація. Зв'язок з базою даних по мережі дозволяє одночасну та безперебійну роботу кількох користувачів такої системи, що в свою чергу покращує комунікацію та ефективність роботи. Завдяки автоматизованим процесам, можна відмовитися від значної кількості персоналу, а також суттєво скоротити затрати на обробку значної кількості документів. Збільшується швидкість операції продажу товарів, що дозволяє бачити стан речей «в цілому».

Така система дозволить працівникам виконувати свої функції, зосереджуючись лише на їх безпосередньому завданні. В цілому такі програми є продуктивні і широко поширюються у своїх сферах діяльності. Саме з цієї причини ефективніше замовити таку розробку, акцентуючи увагу на вимоги конкретного замовника, ніж використовувати та пробувати їх допрацьовувати вже існуючі.

Ціллю роботи вважаю використання сучасних ІТ технологій при розробці безпечної системи, яка б оптимізувала та автоматизувала роботу окремої структурної одиниці мережевого підприємства, тим самим вдосконаливши і покращивши результати роботи всієї мережі, та врахування в розробці можливості вирішувати конкретні завдання відповідно до вимог замовника.

Також важливим критерієм такого типу системи повинен бути захист інформації від стороннього втручання. В розроблюваній програмній системі такий захист забезпечується авторизацією, за допомогою якої працівник зможе увійти в систему під своїм логіном і паролем чи при необхідності змінювати його так часто, наскільки це потрібно, таким чином забезпечуючи надійність інформаційної системи .

Розробка програмного продукту здійснювалася за допомогою використання можливостей мови програмування C#. Розробку програми було розбито на створення інтерфейсу, який призначений для взаємодії безпосередньо користувача із самою системою, та розробку функціонала програми, який відповідатиме за роботу безпосередньо програмної системи. Враховано необхідність, щоб програмний інтерфейс та програмний функціонал взаємодіяли між собою .

Як засіб для написання програмного продукту використано мову програмування C#, основною перевагою якої є простота розробки таких програм та зручна взаємодія із базою. І як наслідок в якості середовища розробки використано Microsoft Visual Studio. В якості СУБД використано MySQL Server, оскільки її досить легко можна налаштувати і підключити до системи.

Література

1. Бойко І.В., Петрик М.Р., Цуприк Г.Б. Інформаційні технології видобутку даних (Data mining, високопродуктивні обчислення у складних системах): навчальний посібник. Тернопіль: : ТНТУ 2020 – 62 с.

2. Бойко І.В., Петрик М.Р., Цуприк Г.Б. Моделювання та видобуток даних (високопродуктивні обчислення у великих та числових системах, комбінаторному аналізі): навчальний посібник. Тернопіль: : ТНТУ 2019 – 62 с.

3. Information System for Design of Thin Multilayer Film Processes Parameters Management based on Diffusion M.R., Petryk, Mykhaylo R., V., Chyzh, Vitalii, H.B., Tsupryk, H. B., O.Y., Petryk, Oksana Yu ITTAP'2024: 4th International Workshop on Information Technologies: Theoretical and Applied Problems, October 23- 25, 2024, Ternopil, Ukraine, Opole, Poland, 2024, pp. 486-493 (https://ceur-ws.org/Vol-3896/)

4. Methods of constructing algorithms for comparative test statistical verification of mathematical models of bioobject responses to low-intensity stimuli / Bohdan Yavorskyy, Evhenia Yavorska, Halyna Tsupryk, Roman Kinash // Scientific Journal of TNTU. — Tern.: TNTU, 2023. — Vol 112. — No 4. — P. 82–90.

УДК 004.8

Р.З. Золотий, к.т.н., доцент, Д.А. Коломийчук
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЕФЕКТИВНІСТЬ АТАК МЕРЕЖ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

R. Zolotyi, Ph.D., D. Kolomyichuk
Ternopil Ivan Puluj National Technical University

EFFECTIVENESS OF MACHINE LEARNING NETWORK ATTACKS

Було проведено огляд атак змагального навчання, зосереджений, зокрема, на захисті від атак на класифікатори глибоких нейронних мереж. Після ознайомлення з відповідною термінологією, цілями та діапазоном можливих знань як зловмисників, так і захисників, було розглянуто роботи з ухилення під час тестування (TTE), отруєння даних (DP), бекдор-DP та атак зворотного компілювання (RE), а також, зокрема, захист від них. При цьому розрізняли робустну класифікацію від виявлення аномалій (AD), ненавчений від контрольованого, а також захист на основі статистичних гіпотез від тих, що не мають явної нульової гіпотези (відсутність атаки).

Для побудови ефективного захисту необхідно визначити гіперпараметри, які вимагає певний метод, його обчислювальну складність, а також показники продуктивності, за якими оцінюється якість.

Також можна для аналізу атак застосовувати інноваційні методи: 1) робустна класифікація при визначенні аномалій, як стратегія захисту; 2) переконання, що успіх атаки зростає з силою атаки, яка ігнорує вразливість до аномалій; 3) невеликі збурення для атак ухилення від тестування: помилка чи вимога?; 4) обґрунтованість універсального припущення, що зловмисник TTE знає клас істинності для прикладу, що атакується; 5) атаки чорної, сірої або білої коробки як стандарт для оцінки захисту; 6) вразливість RE на основі запитів до захисту AD. Ми також обговорюємо атаки на конфіденційність навчальних даних.