

У роботі запропоновано комплексний підхід до автоматизації обробки неструктурованих текстів з метою формування бізнес-вимог. Поєднання сучасних методів обробки природної мови та нечіткої логіки дозволяє досягти високої точності, забезпечити структурованість результатів і додати рівень пояснюваності. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на автоматичну генерацію правил нечіткої логіки, використання великих мовних моделей та інтеграцію системи в реальні середовища управління проектами.

Список використаних джерел

1. Bharadiya, J. P. (2023). The role of machine learning in transforming business intelligence. *International Journal of Computing and Artificial Intelligence*, 4(1), 16–24. doi:10.33545/27076571.2023.v4.i1a.60
2. Chidera Victoria Ibeh, Onyeka Franca Asuzu, Temidayo Olorunsogo, Oluwafunmi Adijat Elufioye, Ndubuisi Leonard Nduubuisi & Andrew Ifesinachi Daraojimba. (2024). Business analytics and decision science: A review of techniques in strategic business decision making. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 21(2), 1761–1769. doi:10.30574/wjarr.2024.21.2.0247
3. Melnyk, H., & Melnyk, V. (2024). Enhancing Mood and Energy Detection in NLP through Fuzzy Logic Integration. *Modeling, Control and Information Technologies*, (7), 165–168. doi:10.31713/mcit.2024.047

Дербенцев В. Дж.,
к.е.н., професор,

Масьома В.Т.,
здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти,
Київський національний економічний університет імені Вадима Гетьмана

РОЛЬ ВІДКРИТИХ БІБЛІОТЕК У РОЗВИТКУ DEEP LEARNING

Глибоке навчання використовується у великій кількості практичних сфер і є одним із найважливіших напрямів сучасного ШІ. Воно виникло на основі штучних багатоварових нейронних мереж, які здатні автоматично знаходити закономірності у великих обсягах даних.

В порівнянні з машиним навчанням, deep learning може виділяти конкретні ознаки в даних без прямого втручання людини, що робить вирішення проблем значно простіше.

Сьогодні Python є основною мовою програмування у даній сфері, адже має зрозумілий синтаксис, велику кількість бібліотек та поширений у використанні в багатьох інших сферах.

Open-source технології відіграють надзвичайно важливу роль у розвитку сучасного deep learning, тому відкриті бібліотеки є основною перевагою Python. Таке програмне забезпечення дозволяє дослідникам і розробникам отримувати доступ до готових алгоритмів, змінювати код, покращувати моделі та ділитися власними напрацюваннями, а також з легкістю автоматизувати складні процеси машинного навчання.

Ще одним важливим напрямом використання open-source бібліотек Python є аналіз кіберінцидентів та anomaly detection. Такі задачі пов'язані з виявленням аномальної активності у великих потоках даних, де підозрілі події зустрічаються значно рідше за звичайні транзакції, тому їх складно виявляти традиційними методами.

Python також має велику міжнародну спільноту, що забезпечує постійне оновлення бібліотек, розвиток документації та створення нових AI-рішень.

Однією з головних переваг бібліотек екосистеми є їх взаємодія між собою. Наприклад, NumPy використовується для математичних обчислень, Pandas — для аналізу даних, а

TensorFlow і PyTorch — для створення та навчання нейронних мереж. Така інтеграція значно спрощує процес розробки AI-систем.

TensorFlow є однією з найпопулярніших бібліотек для машинного навчання та deep learning. Вона була створена компанією Google та сьогодні використовується у великій кількості проєктів.

Легко масштабується, має високу продуктивність, використовує оптимізовані математичні обчислення та підтримує роботу на графічних процесорах. TensorFlow надає можливості для автоматичного навчання моделей, легке масштабування обчислень та ефективну роботу з великими наборами даних. Бібліотека активно використовується як у наукових дослідженнях, так і у промислових AI-рішеннях, в даний момент найчастіше — у комп'ютерному зорі, системах розпізнавання мовлення та NLP.

На практиці використовується для створення систем розпізнавання облич, голосових помічників, рекомендаційних систем та автономного транспорту. Бібліотека дозволяє навчати великі нейронні мережі на графічних процесорах, що значно пришвидшує обробку даних. Також вона поширена у медичних AI-системах для аналізу рентгенівських знімків та виявлення патологій.

PyTorch відомий простотою використання та зручним інтерфейсом. Його основною особливістю є підтримка динамічного графа обчислень.

За допомогою цієї бібліотеки створюються моделі для аналізу тексту, генерації зображень та систем штучного інтелекту нового покоління. Завдяки його гнучкості дослідники можуть швидко тестувати нові архітектури обчислювальних систем та оптимізувати алгоритми глибокого навчання. Особливо активно він використовується для створення великих мовних моделей, генерації тексту, автоматичного перекладу та аналізу природної мови.

Окрім NLP, PyTorch активно використовується у задачах anomaly detection та кібербезпеки. Гнучкість бібліотеки дозволяє створювати моделі для виявлення аномальної поведінки в мережевому трафіку та аналізу потенційних кіберінцидентів.

Однією з найзручніших серед відкритих бібліотек для розробки нейромереж та роботи з deep learning вважають Keras.

Keras надає можливості швидко створювати та навчати нейронні мережі навіть без глибоких знань внутрішньої реалізації тому, що має високорівневий інтерфейс та дозволяє створювати складні моделі за допомогою невеликої кількості коду. Завдяки цьому бібліотека стала популярною серед студентів, дослідників та розробників AI-систем.

Важливе місце у deep learning займає бібліотека NumPy, яка забезпечує глибинні математичні операції та зручну роботу з масивами даних. Бібліотека є основою для багатьох інших AI-фреймворків, оскільки забезпечує швидкі математичні операції та оптимізовану роботу з багатовимірними масивами.

В аналізі кіберінцидентів використовуються спеціальні алгоритми машинного навчання, зокрема Isolation Forest, One-Class SVM та Autoencoders, реалізація яких доступна у TensorFlow, а також PyTorch та Scikit-learn. Подібні системи застосовуються для виявлення мережових атак, шахрайських операцій, підозрілої активності користувачів та аналізу кіберзагроз у режимі реального часу.

Відкриті бібліотеки Python стали фундаментом сучасного розвитку deep learning та продовжують визначати майбутнє штучного інтелекту. Завдяки наявності великої кількості open-source бібліотек в сучасній екосистемі Python — стало можливим швидке поширення алгоритмів машинного навчання та створення складних нейронних мереж.

Розглянуті бібліотеки характеризуються високою продуктивністю та масштабованістю, гнучкістю та популярністю серед дослідників, а також простотою створення нових проєктів. Вони всі мають різні характеристики та властивості, тому вибір залежить від поставлених задач. Особливо актуальним сьогодні є використання open-source бібліотек Python для задач anomaly detection, аналізу мережевого трафіку та виявлення кіберінцидентів, що є одним із перспективних напрямів розвитку сучасного штучного інтелекту.