

складає 4,89 хв., на станції Чоп – 25,34 хв., а на станції Мостиська-2 – 50,8 хв., при чому для поїздів за номерами 54/36 Перемишль – Київ, Одеса та 706 (Інтерсіті+) Перемишль – Київ вона була щоденною. Такий великий рівень затримок також впливає і на розклад руху інших поїздів, особливо це стосується поїздів 38 Ужгород – Одеса та 96 Рахів – Київ, які зі Львова до Києва та Одеси прямують як двогрупний поїзд і мусять чекати поїзд 54/36, що запізнюється. Наслідком цього є незадоволення пасажирів та велика кількість претензій до Акціонерного товариства «Українська залізниця». Основною причиною затримок (близько 80%) є оформлення та перевірка документів, як на українському, так і на польському кордоні. Всього через пункт пропуску Мостиська-2 проходить п'ять пар пасажирських поїздів, дві з яких мають категорію Інтерсіті+. Враховуючи це, а також покращення дружніх стосунків між Україною і Польщею, авторами даної публікації було запропоновано створення сумісного митного та прикордонного контролю між польськими та українськими прикордонниками на станції Мостиська-2 згідно з стандартами переглянутою Кіотської Конвенції [2].

Практика застосування сумісних кордонів вже давно використовується у світі, наприклад, між Німеччиною та Польщею (до вступу останньої до Європейського Союзу), США та Канадою та ін. [3]. Таке рішення дозволить значно зменшити затримки та час слідування пасажирських поїздів, покращити якість обслуговування пасажирів та збільшити економічний ефект від міжнародних пасажирських залізничних перевезень.

Список використаних джерел

1. У Радбезі ООН засудили російські фільтраційні табори та назвали кількість українських біженців [Електронний ресурс]. – URL: <https://suspilne.media/279443-u-radbezi-oon-zasudili-rosijski-filtracijni-tabori-ta-nazvali-kilkist-ukrainskih-bizenciv/>. – Дата звернення: 23.10.2022.
2. Міжнародна конвенція про спрощення і гармонізацію митних процедур (Кіотська конвенція) [Електронний ресурс]. – URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_643#Text – Дата звернення: 24.10.2022
3. Балака Є. І., Зоріна О. І., Колеснікова Н. М. та ін. Тенденції розвитку залізничних перевезень в провідних країнах світу. Залізничний транспорт України. 2000. №1. С. 22–23.

*Шефер О. В., д.т.н., професор,
Фенько В. В., магістрант
(Національний університет «Полтавська
політехніка імені Юрія Кондратюка»)*

УДК 004.8

РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ОБРОБКИ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

У сучасному світі дуже часто згадуються такі поняття як нейронні мережі, машинне навчання та машинний зір. Розвиток якісних та кількісних характеристик обчислювальної техніки та удосконалення методів побудови та навчання нейронних мереж дозволяють вирішувати задачі, які вважаються надскладними для звичайних алгоритмів. Яскравим прикладом є задачі машинного зору, до яких входить класифікація, локалізація, виділення контуру графічних образів і багато іншого. Крім того, зараз досліджуються випадки коли властивості нейронних мереж можна застосовувати на заміну звичайних алгоритмів, наприклад для стискання графічних образів [1].

Більшість нейронних мереж у своїй роботі опирається на одні й ті самі базові принципи, проте вибір оптимальних гіперпараметрів (кількість, параметри та способи організації зв'язків структурних блоків мережі, функції активації та втрат, метод оптимізації функції втрат та інше) може сильно відрізнитися в залежності від задачі, що вирішується. Таким чином, розв'язання кожної окремої задачі зводиться до емпіричного дослідження з вибору оптимальної архітектури мережі та інших параметрів для її ефективного навчання [2].

Розроблення програмного забезпечення із графічним інтерфейсом, що дозволяє виводити статистику навчання мережі (значення параметрів при навчання мережі, візуалізація активацій виходів згорткових шарів та інші параметри, що дозволяють відстежувати поведінку роботи мережі), може значно спростити вибір оптимальних початкових гіперпараметрів мережі для її подальшого навчання.

Окрім вищеперерахованих функцій дане програмне забезпечення, для ефективного навчання нейронних мереж у задачах машинного зору, повинно включати наступні структурні блоки:

- Система вводу/виводу із відповідним графічним інтерфейсом для завантаження навчальних даних (наприклад, промаркованих зображень для задач класифікації) та збереження/завантаження налаштувань мережі для її використання у подальшому;

- Можливість автоматичного збереження

параметрів мережі під час навчання (на кожній ітерації) для того щоб повернутися до оптимальних параметрів у разі помилки;

- Інтерфейс створення топології мережі та налаштування параметрів її окремих структурних блоків.

- Програмна реалізація усіх необхідних для роботи та навчання мережі алгоритмів.

За основу для такого програмного забезпечення можна брати готовий фреймворк для глибокого машинного навчання або реалізувати усю логіку роботи мережі самостійно у рамках конкретного проекту (якщо є необхідність). Наявність такого програмного забезпечення у відкритому доступі дозволить редагувати окремі структурні блоки, що забезпечує гнучкість.

Загальна ідея розробки такого програмного забезпечення полягає в тому, що графічний інтерфейс значно простіший для сприйняття і забезпечує кращі можливості з повторного використання, адже окремі етапи побудови та налаштування моделі мережі можна спростити (сховати за інтерфейсом).

Таким чином, розроблене програмне забезпечення дозволяє зменшити час на побудову та вибір параметрів для навчання моделі мережі. Подальші дослідження спрямовані на вирішення задач машинного зору (класифікації, стискання графічних образів) в рамках даного програмного забезпечення.

Список використаних джерел

- 1 Carsten Steger. Machine Vision Algorithms and Applications / Carsten Steger, Markus Ulrich, Christian Wiedemann., 2018. – 516 с.
- 2 Guanghui Lan. First-order and Stochastic Optimization Methods for Machine Learning / Guanghui Lan., 2020. – 582 с.

*Жученко О. С., к.т.н., доцент (УкрДУЗТ),
Карпук В. Ю., магістрант (Національний
університет «Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка»)*

УДК 621.39

РОЗРОБКА ПРОТОКОЛУ ТЕЛЕМЕТРІЇ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНО-КЕРОВАНОЇ ТЕХНІКИ ТА ЙОГО ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

У сучасному світі є популярним використання дистанційно-керованої техніки такої як: обладнання розумного будинку чи безпілотні літальні апарати (БПЛА). Для можливості їх роботи потрібні протоколи прикладного рівня, що зможуть описати правила обміну інформацією між ними та між людиною, яка є

їх оператором. Наявність такої потреби підтверджується існуванням таких протоколів для дистанційно-керованої техніки як ModBus, UAVCan, UranusLink, MavLink, MQTT, CoAP тощо [1]. Однак, ці протоколи мають недоліки, які за певних умов можуть перешкоджати їх безпосередньому застосуванню, наприклад ModBus, UranusLink, MavLink передають дані у відкритому форматі без можливості шифрування, MQTT та CoAP не мають можливості потокової передачі відео, MavLink маючи багатий функціонал є доволі складним для його імплементації розробником.

Альтернативним рішенням є розробка та реалізація власного протоколу для телеметрії та дистанційного управління, який може передавати потокові аудіо та відео дані, легкість реалізації для розробника та надає додаткову можливість шифрування трафіку.

Протокол є прикладним та призначений для обміну даними між керуючим оператором та дистанційно-керованою технікою. Цей протокол може використовуватися для віддаленого управління, моніторингу чи налаштування різної техніки.

Протокол працює поверх транспортного рівня тому він займає місце 7-го рівня у мережевій моделі OSI або 4-й прикладний рівень у моделі TCP/IP [2]. За рахунок цього він може бути переданий по будь-якому середовищу передачі.

Однією із головних особливостей є легкість його реалізації та використання для розробника. Зазначимо основні особливості протоколу телеметрії:

- протокол може передавати різні типи даних: команди керування, телеметричні дані, аудіо і відео потоки та спеціальні службові повідомлення;

- в залежності від типу даних, що передаються, протокол має різні механізми гарантії їх доставки та перевірки цілісності;

- у протоколі є необов'язкова можливість шифрування трафіку;

- більшість типів повідомлень мають представлення у двійковому вигляді, але частина має текстовий формат. Такий підхід забезпечує гнучкість розробки та невелике використання надлишкових даних;

- протокол може визначати пріоритет пакетам передачі. Такі пакети будуть оброблятися швидше.

Для розробки протоколу телеметрії створено декілька можливих типів повідомлень (рис. 1), керуючись загальноприйнятими рекомендаціями розробників протоколів [3]. Особливу увагу приділялося зменшенню розміру пакету із збереженням функціональності та гнучкості розробки для подальшої можливої модернізації.