

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0222U005297

Державний реєстраційний номер: 0121U109787

Відкрита

Дата реєстрації: 27-12-2022



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка нових мобільних інформаційних технологій для ідентифікації особи та класифікації об'єктів навколишнього світу

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070743

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, Україна

Телефон: 380567441411

Телефон: 380567447339

E-mail: rector@nmu.org.ua

WWW: <http://www.nmu.org.ua>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка"

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070743

Адреса: проспект Дмитра Яворницького, буд. 19, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49600, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380567441411

Телефон: 380567447339

E-mail: rector@nmu.org.ua

WWW: <http://www.nmu.org.ua>

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

КПКВК:

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 0.000 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Розробка нових мобільних інформаційних технологій для ідентифікації особи та класифікації об'єктів навколишнього світу

Назва роботи (англ)

Development of new mobile information technologies for person identification and object classification in the surrounding environment

Реферат (укр)

Вперше запропоновано модель адаптивного після навчання блоку згортокової нейронної мережі на основі адаптивного селектору із декількома гілками обернених залишкових блоків та метод навчання такої мережі на основі вибору конфігурацій під час навчання, що дозволяє навчити мережу один раз, а після цього динамічно змінювати час роботи мережі та її якість для ефективного виконання на пристроях із значно відмінною обчислювальною потужністю. Розроблено новий метод прискорення фази адаптації алгоритмів оптимізаційного мета-навчання на основі лямбда шаблонів, що дозволяє значно прискорити фазу адаптації за мінімальних втрат якості, більш того, запропонований метод підвищує якість однокрокової фази адаптації мета-навчання. Вперше запропоновано модель мобільної системи контролю доступу на основі RFID міток, що дозволяє значно спростити впровадження систем контролю доступу на підприємствах, та підвищити її захищеність у порівнянні із найбільш розповсюдженою системою контролю доступу на основі RFID карт доступу за рахунок додаткової верифікації обличчя користувача та системи антиспуфінгу. Отримала подальший розвиток нейронна мережа MobileNetV2 за рахунок впровадження адаптивних після навчання блоків для адаптивної зміни конфігурації мережі після завершення процедури навчання з урахуванням потужності цільового пристрою, а також алгоритм оптимізаційного мета-навчання Model-Agnostic Meta-Learning, за рахунок впровадження лямбда-шаблонів для підвищення швидкості та якості фази адаптації мета-навчання. Результати роботи представлено на 21 конференції (всукраїнські, міжнародні, закордонні), 4 статтях Scopus та Web of Science (зокрема закордонних), 3 фахових статтях

Реферат (англ)

For the first time, a model of a post-train adaptive block for a convolutional neural network is proposed. It is based on an adaptive selector with several branches of inverted residual blocks. Also, we present a method of training such a network based on PTA configuration sampling during training, which allows to train the network once, and then dynamically change the inference time of the network and its quality for efficient execution on devices with significantly different computing power. A new method for accelerating the adaptation phase of optimization meta-learning algorithms based on lambda patterns has been developed, which allows to significantly accelerate the adaptation phase with minimal loss of quality. Moreover, the proposed method increases the quality of the one-step adaptation phase of meta-learning. For the first time, a model of a mobile access control system based on RFID tags has been proposed, which allows to significantly simplify the implementation of access control systems at enterprises, and to increase its security compared to the most common access control systems based on RFID access cards due to additional verification of the user's face and an anti-spoofing system. The MobileNetV2 neural network received further development thanks to the introduction of post-train adaptive blocks to adaptively change the network configuration after the training procedure is complete. The configuration change is performed taking into account the power of the target device. Also, the Model-Agnostic Meta-Learning optimization algorithm was improved, thanks to the introduction of Lambda-patterns to increase speed and quality of the meta-learning adaptation phase.

Індекс УДК: 004.8.032.26, 004.8.032.26

Коди тематичних рубрик НТІ: 28.23.37

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Архітектура та алгоритм навчання нейронної мережі, адаптивної після навчання. Алгоритм прискорення фази адаптації на основі лямбда шаблонів для методів мета навчання. Комп'ютерна програма «Мобільна нейромережева система пошуку облич із анти-спуфінгом».

Назва продукції (англ): Architecture and learning algorithm of a post-train adaptive neural network. Lambda pattern algorithm to accelerate the adaptation phase of meta-learning methods. Computer program "Mobile neural-network-based face detection system with anti-spoofing".

Очікувані результати: Методи, теорії, Оптимізація нейронної мережі для виконання безпосередньо на мобільному пристрої користувача

Галузь застосування: Інформаційні технології; штучний інтелект

Опис продукції (укр): Розроблено згорткову нейронну мережу з адаптивними після навчання блоками РТА, що може бути використано як основний блок для розв'язання задач класифікації, пошуку об'єктів та сегментації будь-яких візуальних зображень, як на серверах, комп'ютерах, так і на портативних, мобільних пристроях. Розроблено мобільний застосунок, який опрацьовує вхідний сигнал з камери в реальному часі за допомогою адаптивної після навчання нейронної мережі прямо на мобільному пристрої. Розроблений застосунок можна гнучко налаштувати до роботи із будь-якими задачами пошуку об'єктів та класифікації зображень для наукових досліджень, на підприємствах, де необхідно проводити аналіз зображень без доступу до потужних обчислювальних систем або Інтернету, для кінцевих користувачів із метою зменшення навантаження на центральний сервер підприємства та для пришвидшення отримання результатів в тому числі в умовах відсутнього або повільного доступу до мережі Інтернет.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Заміна рутинної роботи людини алгоритмом, що зменшить кількість помилок через втомленість, підвищення ефективності роботи підприємств, удосконалення систем штучного інтелекту.

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР, методи, програмні реалізації, теорія, розрахунки, схеми.

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2022-12.2022

Виробник продукції: Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", кафедра системного аналізу та управління

Споживачі продукції: ІТ компанії; підприємства, які для досягнення виробничих задач аналізують зображення та зацікавлені у впровадженні систем штучного інтелекту.

Перспективні ринки: можливе впровадження для аналізу зображень на підприємствах України

Права інтелектуальної власності: За договорами, в Україні

Форми та умови передачі продукції: Навчання персоналу, Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

1. Khabarлак K. Fast facial landmark detection and applications: A survey / K. Khabarлак, L. Koriashkina // Journal of Computer Science and Technology. – 2022. – Вип. 22. – № 1. – С. 12-41. – DOI: 10.24215/16666038.22.e02.
2. Хабарлак К.С. Особливості роботи методів пошуку облич на мобільних пристроях / К.С. Хабарлак // System Technologies. – 2021. – Вип. 6. – № 137. – С. 34-45. – DOI: 10.34185/1562-9945-6-137-2021-04.
3. Khabarлак K.S. Faster optimization-based meta-learning adaptation phase / K.S. Khabarлак // Radio Electronics, Computer Science, Control. – 2022. – № 1. – С. 82-92. – DOI: 10.15588/1607-3274-2022-1-10.
4. Khabarлак K. Post-Train Adaptive MobileNet for Fast Anti-Spoofing / K. Khabarлак // Proceedings of the 3rd international workshop on intelligent information technologies & systems of information security, Khmelnytskyi, Ukraine, March 23–25: CEUR workshop proceedings. – CEUR-WS.org, 2022. – Вип. 3156. – С. 44-53.

5. Khabarlak K. Post-Train Adaptive U-Net For Image Segmentation / K. Khabarlak // Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. – 2022. – № 2.

6. Хабарлак К.С. Комп'ютерна програма «Мобільна нейромережева система пошуку облич із анти-спуфінгом» / К.С. Хабарлак. – 2022

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 56

Мова звіту: Українська

Умови поширення в Україні: Не заборонено

Умови передачі іншим країнам: Не заборонено

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Керівник організації:

Азюковський Олександр Олександрович (к. т. н., доц.)

Керівники роботи:

Коряшкіна Лариса Сергіївна (к. ф.-м. н., доц.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності
УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.