

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ DOMAIN ADAPTATION GANS ДЛЯ ЗАДАЧІ ПОВТОРНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЛЮДИНИ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. У даній доповіді розглядається застосування методів Domain Adaptation GANs для вирішення задачі повторної ідентифікації людини. Основною метою є генерація додаткових зображень для розширення тренувального набору даних, що сприяє покращенню якості навчання моделей у випадках обмеженості вихідних даних. Представлено основні підходи, зокрема використання cycle-consistency для збереження характерних особливостей осіб під час перенесення стилістичних властивостей між різними доменами. Аналізуються переваги даної технології, серед яких – підвищення узагальнення моделі та адаптація до різних умов зйомки, а також виклики, пов'язані з налаштуванням моделі та високими обчислювальними витратами. Отримані результати демонструють потенціал Domain Adaptation GANs у покращенні точності повторної ідентифікації у системах відеоспостереження та безпеки.

Ключові слова: повторна ідентифікація людини, Domain Adaptation, GANs, генерація зображень, cycle-consistency, адаптація доменів

Вступ

Повторна ідентифікація людини є ключовою задачею комп'ютерного зору, що застосовується у системах відеоспостереження, безпеки та аналізу поведінки. Основною проблемою є значна варіативність зображень, зумовлена різними умовами зйомки, що часто призводить до нестачі якісних даних для ефективного навчання моделей. Використання Domain Adaptation GANs дозволяє переносити стилістичні особливості між доменами, зберігаючи при цьому індивідуальні риси осіб, що створює можливість отримання більш різноманітного та репрезентативного тренувального набору.

Результати дослідження

Аналіз сучасних методів генеративних змагальних мереж свідчить про те, що синтез зображень за допомогою цих технологій сприяє не лише розширенню обсягу даних, але й підвищенню стійкості моделей до змін зовнішніх умов, таких як різні кути зйомки чи освітлення. У основу інновацій покладено концепцію cycle-consistency, вперше запропоновану в роботі [1], що дозволяє ефективно перетворювати зображення з одного домену в інший з мінімальною втратою ключових характеристик осіб. Серед інших підходів можна відзначити DualGAN [2] та багатодоменні архітектури, як-от StarGAN [4], які сприяють створенню більш різноманітного набору даних та покращенню якості розпізнавання, що підтверджується результатами досліджень [3]. Проте, незважаючи на очевидні переваги у розширенні тренувальних даних, підвищенні узагальнення моделі та збереженні ідентичних ознак, цей підхід має і недоліки. Серед них — висока ресурсомісткість оптимізації генеративних мереж, складність налаштування параметрів та значні обчислювальні витрати, а також чутливість до відмінностей у характеристиках даних різних доменів, що може призводити до нестабільності генерації.

Висновки

Застосування Domain Adaptation GANs відкриває перспективні можливості для покращення точності повторної ідентифікації людини за рахунок розширення тренувальних наборів даних та адаптації зображень між різними доменами. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку нових архітектур з оптимальним балансом між якістю генерації та обчислювальними витратами, інтеграцію attention-механізмів для більш ефективного збереження характерних рис осіб, а також на впровадження адаптивних алгоритмів автоматичного підбору гіперпараметрів.

Ці заходи дозволять створити більш стабільні та ефективні системи повторної ідентифікації, що є вагомим внеском у розвиток сучасних технологій комп'ютерного зору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Zhu J.-Y., Park T., Isola P., Efros A.A. Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks. – IEEE International Conference on Computer Vision, 2017. – С. 2242–2251.
- [2] Yi X., Zhang H., Tan P., Gong M. DualGAN: Unsupervised Dual Learning for Image-to-Image Translation. – arXiv preprint arXiv:1704.02510, 2017.
- [3] Zheng L., Shen L., Tian L., Wang S., Wang J., Tian Q. Scalable Person Re-identification: A Benchmark. – Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2015.
- [4] Choi Y., Choi M., Kim M., Ha J.-W., Kim S., Choo J. StarGAN: Unified Generative Adversarial Networks for Multi-Domain Image-to-Image Translation. – Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, 2018.

Киряленко Олександр Михайлович — асистент кафедри комп'ютерних систем управління, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Кветний Роман Наумович — д-р техн. наук, професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

ANALYSIS OF THE USE OF DOMAIN ADAPTATION GANS FOR THE PROBLEM OF RE-IDENTIFICATION OF A PERSON

Abstract. This paper examines the application of Domain Adaptation GAN methods for addressing the problem of person re-identification. The primary goal is to generate additional images to expand the training dataset, thereby improving the quality of model training in situations where the original data is limited. The main approaches are presented, including the use of cycle-consistency to preserve the distinctive features of individuals during the transfer of stylistic properties between different domains. The advantages of this technology are analyzed, such as enhanced model generalization and adaptation to various shooting conditions, as well as challenges related to model tuning and high computational costs. The results obtained demonstrate the potential of Domain Adaptation GANs in improving the accuracy of person re-identification in video surveillance and security systems.

Keywords: person re-identification, Domain Adaptation, GANs, image generation, cycle-consistency, domain adaptation

Kyrylenko Olexandr M.— Assistant Professor of the Department of Computer Control Systems, Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: sasha.kyrylenko@gmail.com.

Kvyetnyy Roman N.— Dr. Sc.(Eng.), Professor of the Department of Automation and Intellectual Information Technologies, Faculty of Intellectual Information Technologies and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia