

ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ В УМОВАХ НЕВІДОМИХ ІНФОРМАТИВНИХ ОЗНАК

^{1,2} Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні підходи до технологій розпізнавання образів. В роботі пропонується проводити селекцію інформативних ознак методом гіперліпсоїд. Ідея цього методу полягає в наступному. Спочатку області класів апроксимуються гіперліпсоїдами. Далі тимчасово, по черзі, вилучається кожна ознака і для них обчислюються коефіцієнти вилучення.

Ключові слова: розпізнавання образів, штучний інтелект, селекція інформативних ознак.

Abstract

The main approaches to image recognition technology are reviewed. The robot proposes to carry out the selection of informative characters using the hyperlipsoid method. The idea behind this method lies in the following. The region of the classes is approximated by hyperelepsoids. Then, over time, skin signs are formed and the development coefficients for them are calculated.

Keywords: pattern recognition, artificial intelligence, selection of informative signs.

Вступ

Розпізнавання образів - це визначення того чи іншого об'єкта (хвороби, літери, ситуації) як елемента деякої сукупності (класа) об'єктів, які виділяються по деяким ознакам. Існує величезна кількість методів розпізнавання образів, які основані на елементах кластерного аналізу, теорії статистичних рішень, структурному аналізі, алгебраїчних методів. В останній час широке розповсюдження отримали методи розпізнавання образів нейронними мережами, які подібно мозку людини можуть навчатися. Нейронні мережі здатні вирішувати задачі, які важко вирішуються традиційними алгоритмами.

Зростаючі обчислювальні можливості та розвиток методів машинного навчання, зокрема нейромереж, дозволяють значно покращити точність та ефективність систем розпізнавання обличчя [1,2]. Отже, дослідження в цій області має великий потенціал і важливе значення для нашого сучасного суспільства. На цей час різноманітні цифрові технології обробки даних є найімовірніше поширеними через розвиток комп'ютерної технології. Зокрема, особливо сучасними є системи комп'ютерного зору й аналізу відео потоків. Дані системи можуть застосовуватися при обороні від несанкціонованого доступу на особистими території та організації, пошуку свобідного місця для транспорту при паркуванні, розпізнаванні обличчя персони, наприклад у відео домофонах, визначенні номерів автомобіля під час порушення дорожнього руху. Таким чином, при введений в дію систем комп'ютерного зору головним завданням є розпізнавання об'єктів. У тому випадку, якщо для людини розпізнавання фігур є простим завданням, тоді для комп'ютерної системи все не так просто. Одним серед важливих завдань є виявлення оптимальних зображень відносно критеріїв якості виявлення і швидкістю маніпулювання [3,4]. Також при опрацюванні відео послідовностей необхідно знайти цифрову відповідність серед двома сусідніми зображеннями.

Результати досліджень

В останні роки і виробники продукції для систем відеоспостереження, і інстальатори наперебій говорять про штучний інтелект (ШІ/АІ), Технології Глибинного Машинного Навчання (ТГМН) та про використання їх у системах електронної безпеки. І справді — ці технології активно використовуються в багатьох функціях інтелектуальної відеоаналітики. Штучний інтелект допомагає розпізнавати обличчя та автомобільні номери, допомагає вести стеження з камер відеоконтролю за переміщенням окремо взятої людини, і ще багато чого. Тому і ставлення до використання штучного інтелекту в системах відеоспостереження в різних людей неоднозначне — одні «за», інші — різко «проти». Сучасний штучний інтелект розподіляють на три умовні типи: системи, здатні самостійно приймати рішення; системи, які забезпечують підтримку прийняття рішень; і зрештою системи,

здатні блискавично обробляти гігантські об'єми даних та вишукувати в них закономірності та відхилення від норми (аномалії).

От власне цей третій тип штучного інтелекту і використовується зазвичай в системах електронної безпеки. І проти нього нема нарікань. Як правило люди побоюються і заперечують ті типи систем штучного інтелекту, які здатні самостійно, без втручання людини, приймати важливі рішення. Це стосується насамперед робототехніки. А ми повернемося до того типу штучного інтелекту, який здатен швидко обробляти, класифікувати та відтворювати великі об'єми відеоданих із камер спостереження. Власне на цих уміннях штучного інтелекту і побудована більша частина функцій інтелектуальної відеоаналітики в системах спостереження. Йдеться про такі технології.

В задачах розпізнавання образів експериментальні дані представлені у вигляді таблиць типу "ознаками (параметри стану об'єкту) - класи". При дослідженні цих даних виникає природне бажання перевірити, чи всі ознаки однаково важливі (інформативні) і чи неможна обмежитись підмножиною, яка включає в себе найбільш інформативні ознаки. Якщо інформація, яка містить ці ознаки, достатня для розпізнавання образів з визначеною надійністю, то інші ознаки можна в подальшому не враховувати. Таке скорочення ознак полегшує побудову моделі, робить її більш простою і швидкодіючою. Крім цього, скорочення кількості ознак початкової системи, як правило, покращує якість розпізнавання образів.

Висновки

В роботі пропонується проводити селекцію інформативних ознак методом гіпереліпсоїд. Ідея цього методу полягає в наступному. Спочатку області класів апроксимуються гіпереліпсоїдами. Далі тимчасово, по черзі, вилучається кожна ознака і для них обчислюються коефіцієнти вилучення. Коефіцієнт вилучення – це коефіцієнт, який приймає значення з діапазону $[0, 1]$ і який характеризує відносну важливість ознаки. Геометрично, коефіцієнт означає ступінь перекриття областей класів, які апроксимовані гіпереліпсоїдами. Після того як обчислені всі коефіцієнти, вилучається ознака з найменшим коефіцієнтом вилучення. Селекція інформативних ознак методом гіпереліпсоїд була застосована для вирішення конкурсної задачі, яку запропонувала Європейська мережа інтелектуальних технологій в 2000 р. Наші дослідження показали, що застосування означеного методу селекції інформативних ознак з наступною нейромережевою ідентифікацією забезпечує рівень безпомилкового розпізнавання в 1.5 разу більший, ніж при використанні нейронних мереж без попередньої селекції інформативних ознак.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Zhang X. Real-Time Face Detection and Recognition in Complex Background. / X. Zhang, T. Gonnor, J. Saniie, // Journal of Signal and Information Processing, 2017, 8. — Pp. 99 — 112. doi: 10.4236/jsip.2017.82007.
2. Li L. Review of Face Recognition Technology. / Li, L., Mu, X., Li, S., & Peng, H. A // IEEE Access, 2020, 8, 139110 — 139120. <https://doi.org/10.1109/access.2020.3011028>.
3. Rajendran A. Real Time Attendance Entry Using Face Detection and Recognition. / A. Rajendran, T. Happa, V. Saminathan, P.K. Ghibitha Bebin, K. J. Jenisha, K. Sudha. // International Conference on Self Sustainable Artificial. Intelligence Systems (ICSSAS), 2023. — Pp.806—810.
4. Khan N. A review on moving object detection and tracking in video surveillance. / Khan, N., & Rehman, A. //Multimedia Tools and Applications, 2018, 77(22), 29835-29857. doi:10.1007/s11042-018-6979-9

Козловський Олександр Сергійович – студент групи ІІСТ-22б, кафедра автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, факультет ФІТА, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail sk@vin.ua.

Козачко Олексій Миколайович – доцент кафедри, к.т.н., доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій, факультет інтелектуальних інформаційних технологій та автоматизації, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lekoz80@gmail.com.

Kozlovskiy Oleksandr S. - student of the IIST-22b group, Faculty of Intelligent Information Technologies and Automation, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: sk@vin.ua.

Kozachko Oleksii M. - Ph.D., Assistant Professor of the Department of Systems Analysis and Information Technology, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, e-mail: lekoz80@gmail.com.