

РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ НА ФОТОГРАФІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У проведеному дослідженні було розв'язано задачу розпізнавання облич з веб-камери. Були розглянуті та проаналізовані існуючі методи розпізнавання облич і на основі об'єктивних переваг був вибраний метод розпізнавання за допомогою нейронних мереж. Відповідно до поставленої задачі і на основі аналізу відомих структур нейронних мереж була обрана згорткова нейронна мережа, як така, що повністю виконує поставлені задачі. Розроблено програмне забезпечення на мові C++ з використанням бібліотеки OpenCV для розв'язання задач розпізнавання облич.

Ключові слова: нейронна мережа, розпізнавання, Open CV, веб-камера.

Abstract

In the study, the problem of face recognition from a webcam was solved. Existing face detection methods were reviewed and analyzed and on the basis of objective advantages, the method of recognition was determined using neural networks. In accordance with the set task and based on the analysis of known structures of neural networks, a convolutional neural network has been selected as fully performing the tasks. Software developed in C++ using the OpenCV library to solve the face recognition problem

Keywords: neural network, recognition, Open CV, webcam.

Вступ

Сучасний етап розвитку інформаційних технологій характеризується розробкою, створенням та широким впровадженням відеоінформаційних технологій, що засновані на обробці та використанні зображень. На даний час актуальність відеоінформаційного напрямку здебільшого обумовлена потребами розвитку штучних інтелектуальних систем, які повинні мати можливості з візуальної орієнтації у просторі та є придатними до візуального аналізу сцен, візуального пошуку нерухомих та/або рухомих об'єктів. Такі можливості є важливими рисами для інтелектуальних систем не лише промислового, але й звичайного побутового призначення [1]. Застосування штучного інтелекту для розпізнавання образів дозволило створювати практично працюючі системи ідентифікації графічних об'єктів на основі аналогічних ознак. В якості ознак можуть розглядатися будь-які характеристики об'єктів, що підлягають розпізнаванню. Ознаки повинні бути інваріантні до орієнтації, розміру та форми об'єктів. Алфавіт ознак формується розробником системи. Якість розпізнавання багато в чому залежить від того, наскільки вдало сформований алфавіт ознак. Розпізнавання полягає в апріорному отриманні вектора ознак для виділеного на зображенні окремого об'єкту і, потім, у визначенні якому з еталонів алфавіту ознак цей вектор відповідає.

Розпізнавання облич — один з підрозділів більш широкої категорії розпізнавання образів. Власне, методи та алгоритми розпізнавання практично дуже схожі, за відмінністю функції розпізнавання, а точніше — її параметрів.

Результати дослідження

Найбільш простим і популярним способом навчання згорткової нейронної мережі є метод навчання з учителем (на маркованих даних) — метод зворотного поширення помилки і його модифікації. Але існує також ряд технік навчання згорткової нейронної мережі без вчителя. Наприклад, фільтри операції згортки можна навчити окремо і автономно, подаючи на них вирізані

випадковим чином: шматочки вихідних зображень навчальної вибірки і застосовуючи для них будь-який відомий алгоритм навчання без вчителя (наприклад, автоасоціатор або навіть метод k-середніх), ця техніка також відома під назвою patch-based training. Відповідно, наступний шар згортки мережі буде навчатися на шматочках від уже навченого першого шару мережі. Також можна скомбінувати згорткову нейронну мережу з іншими технологіями глибокого навчання. Наприклад, зробити згортковий авто-асоціатор [10], згорткову версію каскадних обмежених машин Больцмана, що навчаються за рахунок імовірнісного математичного апарату [6], згорткову версію розрідженого кодування. Для поліпшення роботи мережі, підвищення її стійкості і запобігання перенавчання застосовується також виключення — метод тренування підмережі з викиданням випадкових одиничних нейронів

Схема алгоритму роботи головного компонента програми для детектування обличч зображена на рисунку 1.

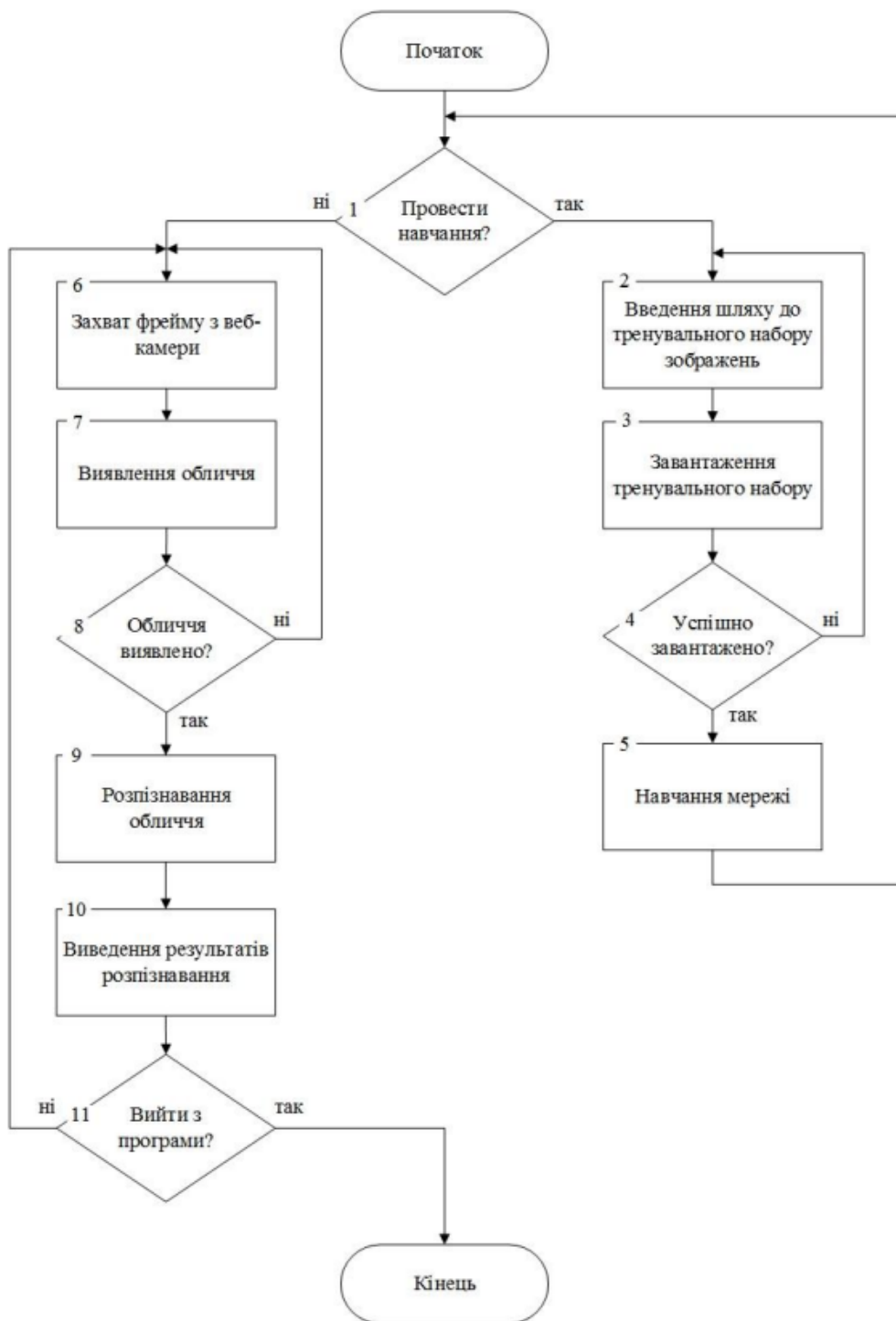


Рисунок 1 — Головний компонент програми для детектування обличч

Можна зробити висновок зі схеми алгоритму, що після запуску програми потрібно обрати «Провести навчання» нейронної мережі (блок 1), вказати шлях до папки, де зберігаються файли з еталонними зображеннями облич (блок 2) та завантажити ці зображення у програму (блок 3). Коли зображення навчальної вибірки успішно завантажені у програму (блок 4), проводиться процес навчання нейронної мережі (блок 5). Тепер нейронна мережа навчена і програма готова для детектування та розпізнавання облич з відеопотоку.

Для того, щоб здійснити процедуру розпізнавання обличчя, спочатку слід захопити кадр зображення з відеопотоку (блок 6), потім провести процес детектування (виявлення) обличчя на кадрі (блок 7) і якщо воно виявлено (блок 8), то буде обведено червоним квадратом. Після цього можна провести його розпізнавання за допомогою згорткової нейронної мережі (блок 9). Якщо виявлене обличчя буде розпізнано, то як результат, виводиться (блок 10) його ідентифікатор (наприклад, прізвище та/або імя особи) на області перегляду зображення з веб-камери.

Для завершення сеансу роботи з програмою використовується блок 11.

При розробці програмної частини модуля була використана бібліотека для комп'ютерного зору OpenCV. На вхід програма буде приймати відеопотік з веб-камери і розбивати цей потік на фрейми. Кожен фрейм буде аналізуватись за допомогою алгоритму Fisherface з бібліотеки OpenCV.

Для зчитування відеопотку з веб-камери був створений клас VideoCap. Протягом виконання всього методу в лог записується така інформація як кількість розпізнаних облич, впевненість розпізнаного обличчя, кількість облич у фреймі та інше. Для того, щоб програма могла розпізнавати обличчя конкретних людей їй потрібно навчити за допомогою підготовленого набору фотографій. Для доведення досягнення поставленої в роботі мети — підвищення достовірності роботи програми детектування облич — було протестовано роботу розробленої програми та програми-аналога KLIK [10] на 100 прикладах фотографій облич із тестової вибірки.

При дослідженні виявлено, що розроблена програма має вищу достовірність детектування (96%), ніж аналогічна програма (91%), а значить достовірність детектування облич на фотографіях покращена на 5%

Висновки

Проведений аналіз методів для розпізнавання облич показав що розпізнавання за допомогою нейронних мереж є найбільш точним і гнучким методом. Для вибору оптимальної структури нейронної мережі були розглянуті основні типи штучних нейронних мереж, та вибрана згорткова нейронна мережа, було розроблене програмне забезпечення і створено навчальний набір зображень, які дозволили в повній мірі продемонструвати можливості штучних нейронних мереж для розпізнавання облич.

В результаті даної роботи отримано програмний модуль, який виконує задачу розпізнавання облич з веб-камери і виправляє деякі недоліки, збільшує достовірність розпізнавання на 5% порівняно із відомими програмами аналогічного призначення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Застосування систем штучного інтелекту [Електронний ресурс] – режим доступа: <https://sites.google.com/site/eksperntisistemi/zastosuvanna-sistem-stucnogointelektu>.
2. Розпізнавання облич [Електронний ресурс] – режим доступа : http://wiki.tntu.edu.ua/Розпізнавання_обличь:_від_теорії_до_практики.
3. Viola P. Rapid object detection using a boosted cascade of simple features / P. Viola, M. Jones // Proc. of CVPR. – 2001. – Vol.1. – P. 511-518.
4. Turk M. Eigenfaces for recognition / M. Turk, A. Pentland // Journal of Cognitive Neuroscience. – 1991. – Vol. 13, No. 1. – P. 71–86.
5. Belhumeur P.N. Eigenfaces vs. Fisherfaces: recognition using class specific linear projection / P.N. Belhumeur, J.P. Hespanha, D.J. Kriegman // IEEE Trans. On PAMI. – 1997. – Vol. 19, No. 7. – P. 711–720.
6. Багатошаровий перцептрон [Електронний ресурс] – режим доступа: http://dn.khnu.km.ua/dn/k_default.aspx?M=k1113&T=07&lng=1&st=0.
7. Bartlett M.S. Face recognition by independent component analysis / M.S. Bartlett, J.R. Movellan,

T.J. Sejnowski // IEEE Trans. Neural Netw. – 2002. – Vol.13, No. 6. – P. 1450–1464.

8. Shen L. A review on Gabor wavelets for face recognition / L. Shen, L. Bai // Journal of Pattern Analysis and Applications. – 2006. – Vol.

9, No. 2-3. – P. 273- 292. 9. Vaswani N. Principal components null space analysis for image and video classification / N. Vaswani, R. Chellappa // IEEE Trans. Image Process. – 2006. – Vol. 15, No. 7. – P. 1816–1830.

10. Руденко О.В. Штучні нейронні мережі: Навчальний посібник / О.В.Руденко, Є.В.Бодяньський. - Харків : ТОВ «Компанія СМІТ», 2006. — 404 с. - ISBN 966-8630-73-X.