

Секція 4. Цифрова компресія, оброблення, синтез та розпізнавання сигналів і зображень

УДК 004.93

АЛГОРИТМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ЕМОЦІЙ ЛЮДИНИ НА ОСНОВІ ЗОБРАЖЕННЯ ОБЛИЧЧЯ

Базелюк Д.В.¹⁾, Палій І.О.²⁾

Тернопільський національний економічний університет

¹⁾ магістр; ²⁾ к.т.н., доцент

Багато сучасних технологій людино-комп'ютерної взаємодії базуються на обробці зображення обличчя. За обличчям можна не тільки ідентифікувати людину, що є популярним в біометричній індустрії, але й розпізнати емоції, які є реакцією на той чи інший зовнішній чинник. Завдяки цьому обличчя виконує сигнальну та регулятивну функції, виступаючи на рівні з жестами як один з каналів невербальної комунікації [1]. Існує ряд систем розпізнавання емоцій за зображенням обличчя: FaceReader, eMotion Software, MMER_FEASy, FaceSecurity та ін. Нажаль достовірність їхньої роботи не є достатньою, що зумовлює необхідність пошуку нових підходів до розпізнавання емоцій. Авторами запропоновано підхід до розпізнавання емоцій, який включає наступні етапи: виявлення облич, локалізація структурних елементів обличчя та класифікація емоцій. Схему алгоритму розпізнавання емоцій подано на рис.1, де NF - це кількість виявлених облич.

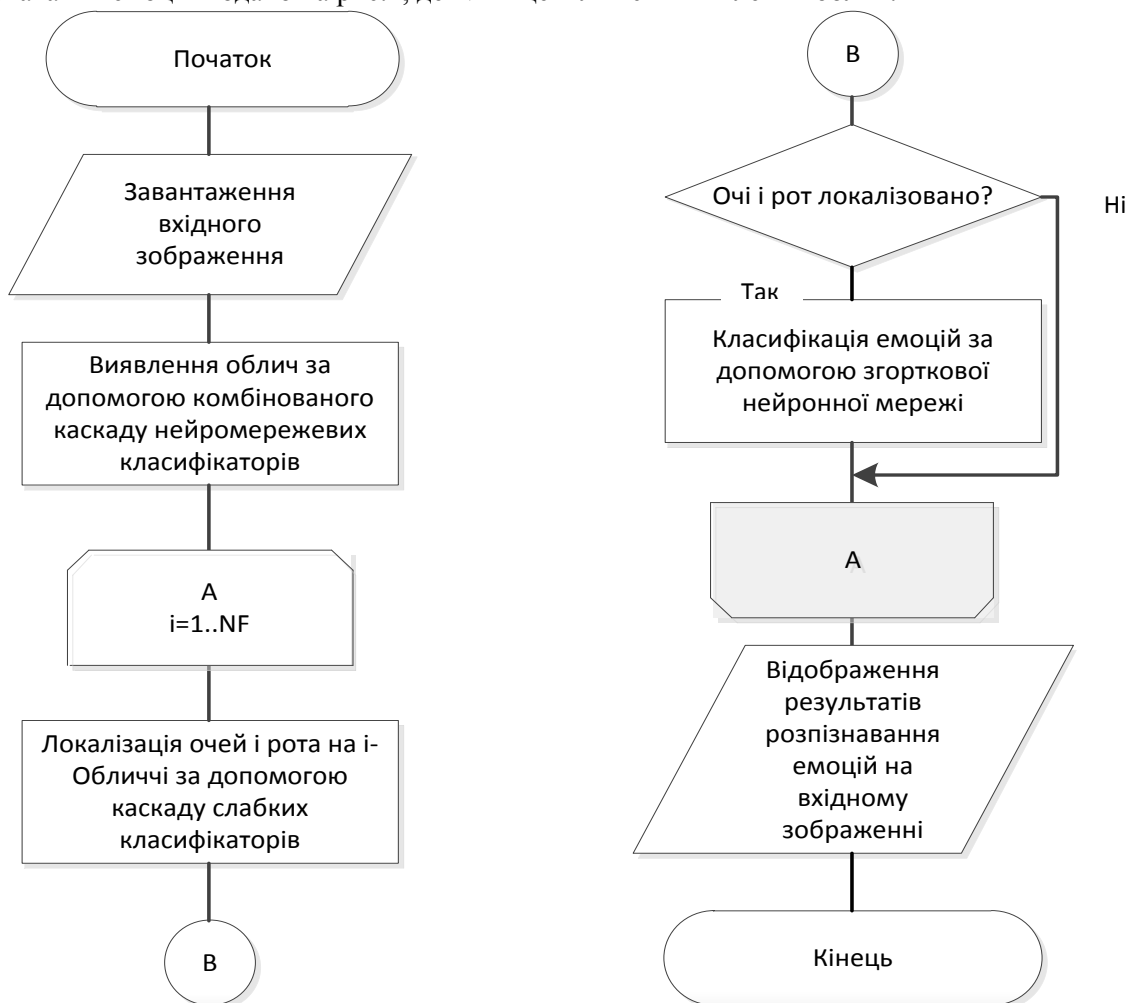


Рисунок 1 - Схема алгоритму розпізнавання емоцій

Ціллю процедури виявлення є знаходження координат облич на динамічному зображенні, а також максимальне відкидання фонових ділянок. З цією метою використано методи виявлення облич

на основі комбінованого каскаду нейромережових класифікаторів [2], який складається із каскаду слабких класифікаторів для виявлення обличч-кандидатів і згорткової нейронної мережі для верифікації об'єктів типу "обличчя". Використання даних методів дозволило отримати один із найкращих показників достовірності на тестовому наборі півтонових зображень Carnegie Mellon University.

Для пошуку структурних елементів обличчя (очі та рот) використано метод П. Віоли та М. Джонса [3], який базується на каскаду слабких класифікаторів. Пошук очей здійснюється лише у верхній частині зображення, тоді як області рота – у нижній. Вибір даного етапу при розпізнаванні емоцій базується на припущенні, що емоційний стан людини найбільш інформативно характеризують області очей і рота, а також навколо них (рис. 2). Крім того, обробка лише двох областей інтересу, а не всього зображення обличчя, дозволить підвищити швидкодію розпізнавання. Якщо хоча б один структурних елементів не знайдений, то подальша класифікація емоцій не відбувається.

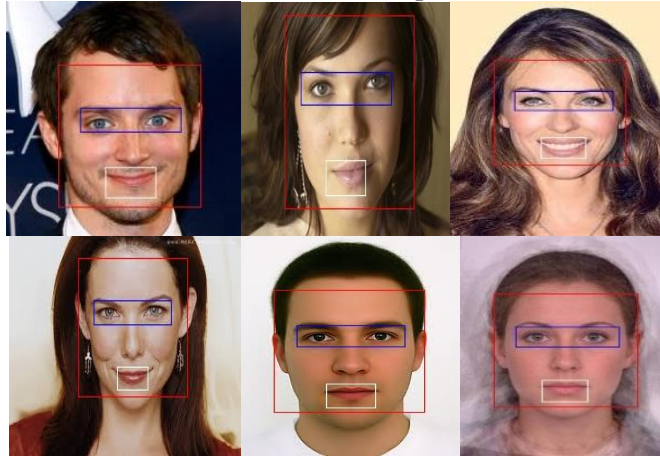


Рисунок 2 - Приклади виявлення обличч і локалізації структурних елементів

Для класифікації емоцій запропоновано використати згорткову нейронну мережу [4], яка в задачах класифікації, в силу особливостей своєї архітектури, володіє більшою стійкістю до деформацій (зсувів, зміни масштабу, поворотів, зашумленості) вхідних образів, ніж інші відомі класифікатори. На вхід нейронної мережі будуть одночасно подаватися два зображення структурних елементів обличчя. Вихідний шар мережі складатиметься з шести площин (розміром 1x1 нейрон), кожна з яких відповідатиме за свій клас емоцій: щасливий, сумний, сердитий, здивований, нейтральний і наляканий (рис. 3).



Рисунок 3 - Приклади зображень обличч для відповідних класів емоцій

Подальші дослідження включають експериментальну оцінку запропонованого підходу на тестовій вибірці і порівняння показників достовірності і швидкодії із відомими рішеннями. Однією зі сфер впровадження технології розпізнавання емоцій розглядається система комп'ютерного аналізу реакції споживачів на пропоновані товари чи рекламу.

Список використаних джерел

1. Єфімов Г.М. Моделювання та розпізнавання мимічних проявів емоцій на обличчі людини / Г.М. Єфімов // «Искусственный интеллект», 2009. – №3. – С. 532-542.
2. Paliy I. Face Detection on Grayscale and Color Images Using Combined Cascade of Classifiers / Y. Kurylyak, I. Paliy, A. Sachenko, A. Chohra, K. Madani // Computing. – 2009. – Vol. 8, Issue 1. – P. 61-71.
3. Viola P. Robust Real-Time Face Detection / P. Viola, M. Jones // International Journal of Computer Vision. – 2004. – Vol. 57, № 2. – P. 137-154.
4. LeCun Y. Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition / Y. LeCun, L. Bottou, Y. Bengio, etc // Intelligent Signal Processing. – IEEE Press, 2001. – P. 306-351.