

УДК 004.8

Капаціла Р.І.– ст. гр. СІМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ В ОБЛАСТІ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ

Науковий керівник: к.т.н., доц. Яцишин В.В.

KapatsilaR.I.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

CURRENT STATE RESEARCH IN OPTICAL PATTERN RECOGNITION

Supervisor: PhD, Assoc. Prof. Yatsyshyn V.V.

Ключові слова: оптичне розпізнавання образів, критерії розпізнавання, засоби розпізнавання.

Keywords: optical pattern recognition, recognition criteria, recognition tools

Сучасні тенденції розвитку індустрії інформаційних технологій, штучного інтелекту та машинного навчання орієнтовані на опрацювання великих масивів даних, пошук і застосування оптимальних алгоритмів для розв'язку складних бізнес-задач у сферах маркетингу, електронної комерції, національної безпеки, космічних досліджень та ряду інших. Окрему підкатегорію становлять дослідження в області розпізнавання образів, зокрема розпізнавання графічних об'єктів. При цьому, актуальними задачами на сьогоднішній час, є розробка методів та пошук оптимальних алгоритмів розпізнавання образів, оцінювання ефективності існуючих методів щодо продуктивності, точності та повноти результатів розпізнавання.

Сфери, у яких застосовується оптичне розпізнавання образів можна зустріти у повсякденному житті: це і пошук інформації за зображенням, ідентифікація особистостей, засоби захисту інформації. Проте варто відзначити, що багато із наявних сьогодні реалізацій оптичного розпізнавання не надають гарантованої точності щодо розпізнаваного об'єкту, або ж вимагають доволі багато програмно-апаратних ресурсів, які за собою ведуть до значних фінансових затрат.

Одним із ефективних та популярних на сьогодні інструментів, які реалізують оптичне розпізнавання образів, є бібліотека OpenCV, яка має вільну ліцензію на поширення. Особливість цієї бібліотеки полягає в тому, що вона містить багато готових реалізацій розпізнавання образів і дає змогу вирішити приблизно 50% існуючих задач оптичного розпізнавання образів. Суттєвою перевагою даної бібліотеки над іншими є те, що у ній існують реалізації під різні мови програмування.

При вирішенні задач оптичного розпізнавання необхідно чітко сформулювати вимоги до системи, так як нечіткість постановки задачі може призвести до надмірного ускладнення програмної реалізації, що у свою чергу відобразиться на зниженні продуктивності програми. Також саме з цієї ж причини потрібно правильно підібрати методи та апаратні засоби, щоб забезпечити максимальну інформативність вхідних даних та максимальну простоту програмної реалізації на базі цих же вхідних даних.

Існуючі методи оптичного розпізнавання можна поділити на три групи.

Перша група – це попередня фільтрація і підготовка зображення. Дана група включає у себе методи, що дозволяють виділити на зображеннях області, що нас

цікавлять, без їх аналізу. Велика частина методів фільтрації застосовує єдине перетворення на всі точки зображення. На рівні фільтрації аналіз зображення не проводиться, але точки, які проходять фільтрацію, можна розглядати як області з особливими характеристиками. Найбільш ефективними методами попередньої фільтрації і підготовки зображень є:

- методи бінаризації по порогу;
- методи вибору області гістограми;
- класичні методи фільтрації Фур'є;
- методи вейвлет підходу,
- кореляційні методи,
- методи фільтрації функцій,
- методи фільтрації контурів.

До другої групи методів оптичного розпізнавання образів належать методи, які реалізують логічно опрацювання результатів фільтрації. Найбільш ефективними з них є методи морфологічного аналізу та метод особливих точок.

Третя група – це методи, які не працюють безпосередньо із зображенням, але які дають змогу приймати рішення на основі одержаних результатів. В основному це методи машинного навчання і методи прийняття рішень.

Межі між наведеними вище групами є доволі умовними. Для вирішення задач не завжди потрібно застосовувати методи з усіх груп, буває достатньо двох, а іноді навіть одного.

У 80% ситуацій суть навчання у задачах розпізнавання оптичних образів полягає в наступному:

- формується тестова вибірка з класами об'єктів. Наприклад, це наявність або відсутність людини на фотографії.
- формується набір ознак, які виділяються за параметрами: Хаар, HOG, SURF або вейвлет.

Алгоритм навчання повинен побудувати таку модель, за якою він зможе проаналізувати нове зображення і прийняти рішення, який з об'єктів є на зображенні. Для цього у системі необхідно задати необхідний класифікатор. Головна мета класифікатора – означити в просторі ознак області, характеристичні для об'єктів класифікації.

Існує дуже багато класифікаторів. Кожен з них краще працює в якомусь конкретному випадку. Завдання підбору класифікатора до конкретного завдання є украй важливим, так як необхідно буде враховувати різноплановість об'єктів та ситуацій, коли необхідно виявляти задані класифікаційні ознаки.

Існує багато методів навчання, наприклад можуть застосовуватися методи:

- навчання бінарного класифікатора;
- лінійний метод опорних векторів;
- метод Далала-Трігса;
- метод Віоли-Джонса.

Кожен з вище наведених методів навчання може мати різну ефективність при різних вхідних даних, наприклад, при необхідності виділення обличч ефективнішим буде метод Віоли-Джонса, тоді як для виявлення пішоходів кращим буде метод Далала-Трігса.

Методи оптичного розпізнавання образів можуть застосовуватися для вирішення багатьох бізнес-задач у різних сферах діяльності, однак пошук найбільш оптимальних алгоритмів та застосування найбільш ефективних методів у розрізі конкретної предметної області, алгоритмів опрацювання даних та критеріїв ефективності є досить складною задачею, що потребує подальшого дослідження.