

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ.

Грицик В.В.

Вступ

В комп'ютерних технологіях (штучний інтелект, автоматизовані системи розпізнавання, проектування автономних систем реагування тощо) задачі розпізнавання та класифікації образів є дуже актуальними. Це зумовлено не тільки складністю опису об'єкту розпізнавання, його виділення з фону на дискретному полі уваги і потребою застосування, а й тим, що близько 85 відсотків інформації людина сприймає очима (відповідно в науково-технічних розробках питанню переробки і розпізнаванням візуальної інформації приділяється велика увага) [1]. Автоматичні розпізнавання і класифікація потрібні при автоматизації на виробництві, при управлінні роботами в медичних і військових застосуваннях, при спостереженні з супутників, системах безпеки, автоматизованих системах розпізнавання та ідентифікації, а також при роботі з персональними комп'ютерами, зокрема при пошуку цифрових зображень [2].

Особливої актуальності застосування штучних нейронних мереж набуває в умовах невизначеності, де є взаємне перекриття класів. Що спричиняється неповнотою інформаційного базису, суперечливістю даних та іншими факторами [3].

Існуючі сьогодні методи попередньої обробки зображень не забезпечують проведення паралельного перетворення, що істотно обмежує область їх застосування і, зокрема унеможлиблює використання відомих методів перетворення, які не враховують паралелізм та ієрархію структури відео даних при обробці зображень [4]. Тому, оскільки, кожна штучна нейронна мережа розпізнавання має фіксовану роздільну здатність, то для її правильного функціонування вхідне зображення потрібно приводити до певного стандартизованого виду [5, 6, 7].

Постановка задачі

Стандартизація об'єктів (приведення вхідного зображення до виду, що є оптимальним для розпізнавання штучною нейронною мережею).

Алгоритми перетворення

Перше, що необхідно зробити для вирішення поставленої задачі – це сформулювати послідовність кроків, що будуть виконуватись автоматизованою інформаційно-аналітичною системою розпізнавання:

1. завантаження в автоматизовану систему (АС) зображення/образу, яке містить об'єкт класифікації чи навчання. При цьому зображення (образ) може мати довільну роздільну здатність;
2. алгоритм мінімізації поля уваги виконує виділення фрагменту зображення, який містить об'єкт розпізнавання; При цьому автоматично система визначає фон вхідного зображення;
3. реалізація алгоритму розпізнавання.

На першому етапі вирішується задача приведення вхідного зображення до виду, що забезпечить роботу системи. Наприклад, при робочому полі нейронної мережі 3x7 програма повинна поділити об'єкт на 21 рівну частину з подальшим відтворенням кожної з них у відповідних пікселях зображення (метод А):

1. вхідне зображення ділиться на 21 рівний фрагмент (по три у рядку);
2. в межах кожного з фрагментів виконується обчислення відсотка заповнення його чорними пік скелями (Q);

3. якщо коефіцієнт Q більший або рівний відносно заданої користувачем межі P , (де P – коефіцієнт мінімальнонеобхідного заповнення), то дана область відображається на результуючому зображенні у вигляді чорного пікселя, в іншому – у вигляді білого;

Таким чином утворюється стандартизоване зображення придатне для використання штучною нейронною мережею. Приклад роботи такого перетворення з коефіцієнтом $P=5\%$ показано на рис.1 (а,б):



Рис. 1а. Вхідне зображення високої роздільної здатності



Рис. 1.б. результат стандартизації

Третій етап – автоматизованого розпізнавання було реалізовано за таким алгоритмом (метод В):

1. визначається середня лінія вхідного зображення;
2. визначається коефіцієнт h поділу – величина рівна відношенню (на першому етапі $H =$ висота зображення $b = 7$):

$$h = \frac{H}{b}$$

- де : H – висота ще не розділеної на фрагменти частини вхідного зображення;
 b – кількість ще не утворених рядів фрагментів (ряд містить по три фрагменти);
3. Визначивши коефіцієнт h виконується сканування зображення вздовж його середньої лінії попередньо запам'ятавши значення яскравості стартового пікселя цього процесу (x);

4. Сканування відбувається допоки не виконається одна з двох умов :

$$\begin{cases} x <> pot \\ t = h \end{cases}$$

- де : pot – яскравість поточного пікселя перебору;
 x – яскравість стартового пікселя сканування;
 t – кількість перебраних пікселів;

5. Координата y знайденої межі запам'ятовується. Після цього відбувається обчислення і запам'ятовування параметрів нової ітерації поділу (h – при $H=t$, $b=b-1$; $x=pot$); Індикатор пошуку t обнулюється і все починається спочатку;

6. Ознакою завершення поділу по рядках є отримання таким чином шести меж, сьома межа задається кінцем зображення;

7. Таким чином відбувається поділ зображення по рядках. У свою чергу, поділ по стовпцях на три частини відбувається як і при поділі по рядках – на рівні частини.

Отже, при поділі зображення на фрагменти даний метод керується пошуком перепадів. Це дозволяє краще відобразити в результуючому полі ті зображення об'єктів, які не можна відтворити за методом A (див. рис. 2.а., 2.б. та 2.в.).

Як видно з наведеного прикладу в деяких випадках набагато ефективніше використовувати метод B перетворення. Ця необхідність виникає тоді, коли щільність ліній об'єкту перетворення в окремих його місцях значно менша за його висоту загалом. В таких випадках метод A не зможе правильно відобразити об'єкт.



Рис. 2.а Вхідне зображення для перетворення



Рис. 2.б Результат перетворення методом А при вхідному параметрі $P=10$



Рис. 2.в Результат перетворення за методом В при аналогічному значенні вхідного параметру P

Висновок

На даному етапі експериментальної розробки вдалось вирішити задачу попереднього перетворення вхідного образу, який не містить завад. Серед цих задач – стандартизація об'єктів довільної роздільної здатності, а також формування більш поглиблених знань про класи об'єктів.

Проте запропонований підхід має ряд вад:

- його можна застосовувати лише для вхідних зображень, що не містять завад;
- він залишається мало адаптивним, оскільки, відсутній інструментарій формування знань про нові класи;
- його роздільна здатність не дозволить працювати із складнішими об'єктами (літерами і спеціальними символами) є дуже низька роздільна здатність нейронної мережі.

Однак, при всіх цих вадах, запропонована методика дозволяє надійно і швидко класифікувати цифрову інформацію.

In article presents results of experiments of application of neural networks at the decision of a problem of preliminary processing images of an entrance image which does not contain handicapes, and also influence of preliminary processing of the image which contains the digital information for its further classification.

1. Боюн В.П. Интеллектуальні відео системи та пристрої реального часу. – МК Интеллектуальні системи прийняття рішень та прикладні аспекти інформаційних технологій. – 14-18.05.2007. – Ст.101-107.

2. Дэвид Форсайт, Жан Понс “Компьютерное зрение. Современный подход” // Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2004. – 928с.: ил. - Парал. Тит. Англ.

3. А.В. Дорошенко. “Нейромережевий розв'язок задач класифікації в умовах неповноти інформаційного базису” // Модельовання та керування станом еколого-економічних систем регіону. – Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем. – Випуск 3, 2006. – Ст.114-121.

4. В.П. Кожем'яко, Л.О. Волонтер, С.В. Дусанюк “Паралельний алгоритм утоншення бінарних зображень”. – Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології №2(12), 2006. – В-во: Вінницький національний технічний університет. – С.26-32.

5. Станислав Осовский “Нейронные сети для обработки информации” // М. «Финаны и статистика». – 2004. – 343С.

6. В.И. Комашинский, Д.А. Смирнов “Нейронные сети и их применение в системах управления и связи” // . – М.: Горячая Линия-Телеком, 2003. – 94с.

7. Кватер Тадеуш. Нейромережеві інформаційні технології контролю та діагностики динамічних об'єктів в умовах невизначеності. – Львів.: Видавництво Тараса Сороки, 2005. – 270с.