

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ПЛОСКИХ ТА ПРОСТОРОВИХ МОДЕЛЕЙ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Для вибраних математичних моделей наводяться загальна схема етапів розпізнавання та порівняльні характеристики для отримання вихідної інформації.

Ключові слова: розпізнавання зображень, геометричні і центральні моменти, функція зображення, вислідні ознаки.

Abstract

For the chosen mathematical models a general chart over of the stages of recognition and comparative descriptions are brought for the receipt of initial information.

Keywords: image recognition, geometrical and central moments, function of image, resulting signs

Розпізнавання зображень представляє собою задачу перетворення вхідної інформації у вихідну. В якості вхідної інформації для плоских та просторових зображень використовуються геометричні $m_{\alpha\beta}$ та центральні моменти $\mu_{\alpha\beta}$.

Загальна схема етапів розпізнавання (рис. 1) являє собою об'єкт 1 (плоский чи просторовий), що підлягає обробці 2 та перетворенню вхідної інформації у вислідні ознаки 3. Кінцевий результат 4 свідчить про те, до якого класу може бути віднесений образ.

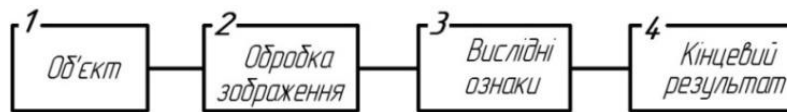


Рисунок 1 – Схема етапів розпізнавання

Процедура, що зв'язує перетворення вхідного двовимірного бінарного зображення $f(x, y)$ в еталонне, здійснюється за допомогою способу центрування геометричних моментів $m_{\alpha\beta}$ з визначенням координат $x_{\alpha\beta}$, $y_{\alpha\beta}$ точок "центра-образа". Сукупність координат $\{x_{\alpha\beta}^i\}$, $\{y_{\alpha\beta}^i\}$ еталону стислого зображення розраховують відповідним вирівнюванням світлових енергій лівої і правої, верхньої і нижньої половин зображення поля зору (1) та (2):

$$\left\{ \begin{aligned} \sum_{i=0}^{X_{\alpha\beta}} \sum_{i=0}^N |x_i - x_{\alpha\beta}|^{\alpha} \cdot |y_i - y_{\alpha\beta}|^{\beta} &= \sum_{X_{\alpha\beta}} \sum_{i=0}^N |x_i - y_{\alpha\beta}|^{\alpha} \cdot |y_i - y_{\alpha\beta}|^{\beta}, & (1) \\ \sum_{i=0}^M \sum_{i=0}^{y_{\alpha\beta}} |x_i - x_{\alpha\beta}|^{\alpha} \cdot |y_i - y_{\alpha\beta}|^{\beta} &= \sum_{i=0}^M \sum_{y_{\alpha\beta}}^N |x_i - y_{\alpha\beta}|^{\alpha} \cdot |y_i - y_{\alpha\beta}|^{\beta}, & (2) \end{aligned} \right.$$

де α, β – порядки моментів $m_{\alpha\beta}$;

x_i, y_i – координати i -х точок, що належать зображенню,

$|C|$ – модуль числа C ,

$M*N$ – розмірність інформаційного поля.

Для визначення сукупності координат $\{x_{\alpha\beta}^i, y_{\alpha\beta}^i, z_{\alpha\beta}^i\}$ тривимірної моделі по геометричних моментах $m_{\alpha\beta}$ слід враховувати числовий масив функції зображення $f(x, y, z)$ по трьом координатам x_i, y_i, z_i .

Застосування центральних моментів $\mu_{\alpha\beta}$ (3) – (5) з врахуванням центра тяжіння (x_0, y_0, z_0) просторового образу дозволяє розширювати простір ознак.

$$\sum_{i=0}^{X_0} \sum_{i=0}^N \sum_{i=0}^J (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma = \sum_{x_0}^M \sum_{i=0}^N \sum_{i=0}^J (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma, \quad (3)$$

$$\sum_{i=0}^M \sum_{i=0}^{Y_c} \sum_{i=0}^J (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma = \sum_{i=0}^M \sum_{Y_c}^N \sum_{i=0}^J (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma, \quad (4)$$

$$\sum_{i=0}^M \sum_{i=0}^N \sum_{i=0}^{z_c} (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma = \sum_{i=0}^M \sum_{i=0}^N \sum_{z_c}^J (x_i - x_0)^\alpha (y_i - y_0)^\beta (z_i - z_0)^\gamma. \quad (5)$$

Алгоритм розпізнавання зображень передбачає: вибір математичної моделі, формування системи ознак, перетворення та обробка ознак, формування еталона.

У будь-якій технічній пропозиції ці ознаки повинні бути перетворені в зручну форму для обробки вхідного відеосигналу з подальшим формуванням еталонів. З цією метою попередньо за моментними ознаками здійснюють первинне та повторні центрування, які реалізовані за допомогою способу розпізнавання симетричних зображень об'єктів [1].

Вхідна орієнтація зображення об'єкта подається у вигляді світлового потоку, який розмножується й розділяється на два рівних потоки та обробляється у двох каналах. Далі виконують первинне та вторинні центрування, формують сукупність ознак, які в подальшому перетворюють у вислідні сигнали.

Реалізація блока обробки системи розпізнавання з використанням нанотехнологій [2], дозволяє досягати високої продуктивності, забезпечувати високу швидкість, інформаційну щільність, широку полосу частот пропускання та малі витрати на передачу.

Порівняльний аналіз алгоритмів перетворення функцій зображення $f(x, y)$ плоскої та просторової $f(x, y, z)$ графічних моделей в певний цифровий код на етапі 2 обробки зображення та подальша їх технічна реалізація (етап 3) для 3D моделі передбачає значне збільшення процедур формування зображення (розділ світлових потоків; перетворення і введення більшого числа тінювих бінарних масок; центрувань) та, відповідно, більшого масиву сукупності вислідних сигналів для визначення координати z на 3 та 4 етапах розпізнавання.

В той же час, обробка тривимірних моделей значно розширює функціональні можливості пристрою та область його застосування.

Висновки

Для апаратурної реалізації в кожному конкретному випадку слід вибирати компромісні варіанти та забезпечувати обробку зображення в системах реального часу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент України №3741, МПК7 G06K9/58, G06K9/52. Спосіб розпізнавання симетричності зображень об'єктів і пристрій для його реалізації / В. П. Кожем'яко, В. Г. Красиленко, Т. Б. Мартинюк, А. Г. Буда; Заявник і патентовласник ВНТУ; – №93321261, заявл. 16.03.93; опубл. 27.12.94, Бюл. № 6 – 1.
2. Буда А. Г., Мартинюк Т. Б. Еталони зцентрованих зображень, отриманих на новітній елементній базі / А. Г. Буда., Т. Б. Мартинюк // Вісник ВПІ. – 2010 – №5. – с. 75 – 78.

Буда Антоніна Героніївна, к.т.н., доцент, доцент кафедри САКМІГ, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: antdu@ukr.net

Buda Antonina G. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor of Computer ecological-economic monitoring and engineering graphics, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: antdu@ukr.net.