

УДК 519.65

Лактіонов В.В.¹, Коротунова О.В.²

¹ студ. гр. КНТ-228 ЗНТУ

² канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

ЗАСТОСУВАННЯ МАТРИЧНОЇ АЛГЕБРИ В ОБРОБЦІ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Обробка сигналів зображення здійснюється для зміни якості зображень, для забезпечення зображення новими характеристиками, для аналізу інформації, що міститься в зображенні, та для зменшення потоку сигналу, що передає передачі або запису сигналів зображення.

Зображення можна поділити на два класи: статичний і динамічний. Незалежно від типу зображень, весь спектр принципів і методів обробки зображень можна розділити на такі області: відновлення та поліпшення зображення, аналіз зображень (розпізнавання зображень і аналіз сцени), синтез зображень, створення відео-ефектів у кіно, телебаченні та інших видах

мистецтва, кодування сигналів зображення для зменшення потоків сигналу [1].

В сучасних інформаційних системах зображення в першу чергу передаються, зберігаються і оброблюються в цифровій формі, але первинні зображення в основному існують у вигляді безперервних двовимірних полів поширення яскравості і кольору. Отже, перетворення первинних зображень в цифрові сигнали є необхідною операцією при використанні цифрової обробки, передачі і зберігання. Це перетворення складається з двох процедур, які виконуються одночасно. Перша полягає в заміні безперервного зображення на набір дискретних елементів і називається дискретизацією, а друга замінює безперервний розподіл яскравості і кольору кількома квантовими значеннями для кожного пікселя і називається квантуванням.

Зображення можна визначити як двовимірну функцію $f(x, y)$, де x і y – координати в просторі (конкретно на площині) і значення f якої в будь-якій точці, що задається парою координат (x, y) , називається інтенсивністю. Якщо величини x , y і f приймають кінцеве число дискретних значень, то говорять про цифрове зображення. Отже, з математичної точки зору цифрове зображення – це матриця значень функції $f(x, y)$ яскравості на дискретній сітці розміром $M \times N$, тому для обробки зображень дуже зручно використовувати матричні перетворення.

Розрізняють три основних види матричних перетворень, а саме: поворот, розтягування (стиснення), та відображення:

Розглянемо поворот на кут α :

$$T = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x^* = \cos \alpha \cdot x - \sin \alpha \cdot y \\ y^* = \sin \alpha \cdot x + \cos \alpha \cdot y \end{cases}, \quad (1)$$

Матрицею повороту називається ортогональна матриця T , яка використовується для виконання власного ортогонального перетворення (1) в евклідовому просторі.

При множенні будь-якого вектору на матрицю повороту довжина вектору зберігається. Визначник матриці повороту дорівнює одиниці.

Тепер розглянемо розтягування:

$$T = \begin{pmatrix} d_1 & 0 \\ 0 & d_2 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x^* = d_1 \cdot x \\ y^* = d_2 \cdot y \end{cases}, \quad (2)$$

Перетворення (2) полягає в множенні відповідних координат точок на коефіцієнти масштабування d_1 , d_2 по осях.

Щодо відображення відносно осі абсцис:

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{cases} x^* = x \\ y^* = -y \end{cases}, \quad (3)$$

Відображення (3) полягає в множенні координати y на -1 .

Отже, обробка цифрових зображень важлива для індустрії. Так як з математичної точки зору цифрове зображення – це матриця значень функції $I(x, y)$ яскравості на дискретній сітці розміром $M \times N$, тому матрична алгебра широко застосовується в задачах обробки цифрових зображень. Вона дозволяє легко робити такі перетворення, як поворот, розтягування та відображення [2].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. – М.: Техносфера, 2012. – 1104 с.
2. Дробик, О.В. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах [Текст]: навчальний посібник / О.В. Дробик, В.В. Кідалов, В.В. Коваль, Б.Я. Костік, В.С. Лазебний, Г.М. Розорінов, Г.О. Сукач. – К.: Наукова думка, 2008. – 144 с.