

## ДОДАТКОВА МНОЖИНА ОЗНАК ПРИ АНАЛІЗІ КОНТУРУ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Пропонується алгоритм аналізу контуру плоского зображення з врахуванням статичних моментів інерції та визначення змін величин радіусів-векторів з врахуванням кроку дискретизації.

**Ключові слова:** розпізнавання контуру, символічний опис зображення та його ознаки, статичні моменти інерції, центр ваги, радіус-вектор контуру, крок дискретизації, додаткові ознаки.

### Abstract

The algorithm of analysis to the contour of flat image is offered taking into account the static moments of inertia and determination of changes of sizes of radiuses-vectors taking into account the step of discretisation.

**Keywords:** Contour recognition, symbolic description of the image and its features, static moments of inertia, center of gravity, radius-vector contour, sampling step, additional characteristics.

### Вступ

Аналіз образу чи об'єкта, що використовується в сучасних пристроях попередньої обробки зображень, дозволяє отримувати його символічний опис та формувати його ознаки [1, 2]. Такий вид кодування зображення досить поширений при розпізнаванні контуру зв'язних областей [3].

Метою роботи є визначення множини ознак зручних для аналізу контуру зображень.

### Результати дослідження

Алгоритм з використанням апроксимації контуру області зображення з одночасним застосуванням статичних моментів інерції дозволяє розширювати простір ознак.

1. За числом точок контуру  $n$  обчислюється площа фігури  $S$  через її координати:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{[(y_i + y_{i+1})(x_i - x_{i+1} + 1)]}{2}.$$

2. Знаходяться статичні моменти інерції  $I_x$  та  $I_y$  контуру в вихідній системі координат за наближеними виразами:

$$I_x = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n (x_i + x_{i+1})(y_i^2 + y_i y_{i+1} + y_{i+1}^2);$$

$$I_y = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^n (y_i + y_{i+1})(x_i^2 + x_i x_{i+1} + x_{i+1}^2).$$

3. Визначаються координати центра ваги фігури  $x_0, y_0$ , після чого початок координат  $O$  переноситься в цю точку (рис. 1, а):

$$x'_0 = \frac{I_y}{S}; \quad x'_i = x_i - x_0; \quad y'_0 = \frac{I_x}{S}, \quad y'_i = y_i - y_0;$$

де  $x'_0, y'_0$  – координати  $i$ -ї точки контуру відносно нових осей координат  $(x'_0, y'_0)$ .

4. Визначаються величини-радіусів  $R_i$  контуру:

$$R_i = \sqrt{(x'_i)^2 + (y'_i)^2}.$$

За всіма точками  $i$ -го контуру визначаються відстані  $R_{min}$  та  $R_{max}$ . Крім того,  $R_{min}$  знаходять за всіма прямими, що з'єднують дві сусідні точки (рис. 1, б).

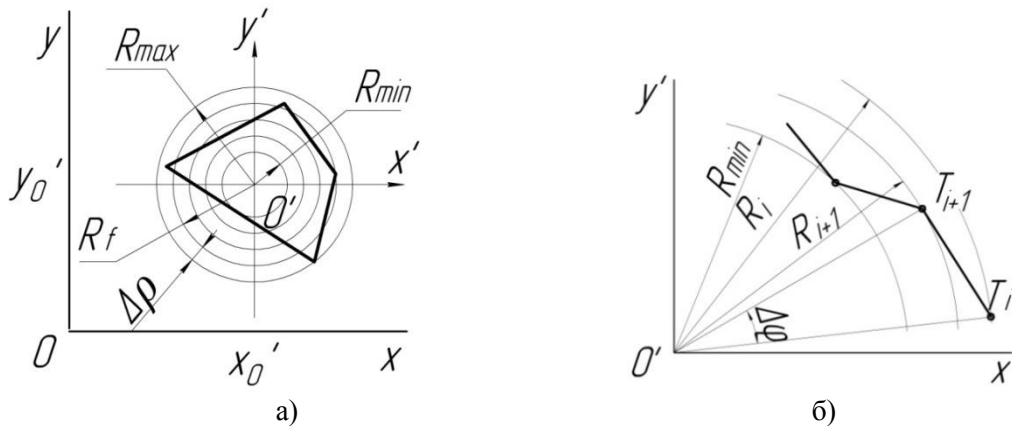


Рисунок 1 – Радіуси-вектори плоского контуру фігури

5. Оскільки головна інформація щодо конфігурації плоскої фігури з певним кроком дискретизації  $\Delta\rho$  утримується в її контурній лінії, то розглядається зміна радіус-вектору від  $\rho = R_{min}$  до  $\rho = R_{max}$ :

$$\Delta\rho = (R_{max} - R_{min})/J,$$

де  $J$  – загальне число кроків дискретизації радіуса  $R_i$ .

6. Якщо кодований контур апроксимований кусково-ламанною лінією, то характеристика кодового контуру  $z_j$  визначається відповідною сумою:

$$z_j = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (\rho_j^2 - \rho_{j-1}^2) \Delta\varphi_i + (R_i R_{i+1} \sin\Delta\varphi_i - \rho_{j-1}^2 \Delta\varphi_i),$$

де  $\Delta\varphi_i$  – кут між векторами  $R_i$  та  $R_{i+1}$ .

Подальше визначення мінімальної площі  $S_{min} = \pi R_{min}^2$  та нормування за істинною площею дозволяє додатково отримувати ознаки контуру.

### Висновок

Пошуки окремих складових частин контуру зображення (крок дискретизації та їх загальне число, дискретні значення радіус-векторів) дозволяють отримати додаткові ознаки, на підставі яких можна вводити класифікацію зображень об'єктів з розширенням до підкласів та визначати їх орієнтацію.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Буда А. Г. / Математичні моделі аналізу контурів плоских симетричних зображень / А. Г. Буда, Т. Б. Мартинюк, Г. Л. Лисенко, О. В. Король // Праці 5-ї Всеукраїнської міжнародної конференції «УкрОбраз'2000». – Київ, 2000 – с. 221 – 222.
2. Буда А. Г. Виявлення ознак симетричних контурів плоских об'єктів / А. Г. Буда // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2000. – № 5. – с. 47 – 49.
3. Тимченко Л. І., Скорюкова Я. Г., Тишківська В. О. Сегментація зображень об'єктів за ознаками зв'язаності для задач технічного зору // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2004. - №2 – с. 70 – 72.

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