

УДК 519.6

ЗАСТОСУВАННЯ УЗАГАЛЬНЕНОЇ ІНТЕРСТРІПАЦІЇ ФУНКЦІЙ ДВОХ ЗМІННИХ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ ПОВЕРХНІ

О. М. Литвин, д.ф.-м.н., професор

О. В. Славік, аспірант

Українська інженерно-педагогічна академія

academ_mail@ukr.net

В даній роботі розглядається узагальнений метод інтерстріпації відновлення зображення поверхні за неповною інформацією про неї та порівняння із методом інтерлінації.

Lytvyn O. M., Slavik O. V. Application of generalized method of interstripation of functions of two variables for restoration of surface image. In given work is discussed generalized method of interstripation of restoration surface image with incomplete information about it and comparison with interlination.

Ключові слова: ІНЕРСТРІПАЦІЯ, ІНТЕРЛІНАЦІЯ, ВІДНОВЛЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ.

Keywords: INTERSTRIPATION, INTERLINATION, INPAINTING.

Розглянемо задачу відновлення пошкодженого зображення деякої поверхні Σ . Вважаємо, що зображення поверхні відоме лише на системі $m(m \geq 2)$ смуг, розташованих під довільним кутом вигляду:

$$D_k^* = \{ (x, y) : \omega_{1,k}(x, y) \leq x, y \leq \omega_{2,k}(x, y) \}, \quad k = \overline{1, m},$$

де $\omega_{1,k}(x, y) = \alpha_{1,k}x + \beta_{1,k}y - \gamma_{1,k}$ та $\omega_{2,k}(x, y) = \alpha_{2,k}x + \beta_{2,k}y - \gamma_{2,k}$ – деякі прямі, якими обмежена смуга. Причому $\alpha_{1,k}^2 + \beta_{1,k}^2 = \alpha_{2,k}^2 + \beta_{2,k}^2 = 1, \quad k = \overline{1, m}$.

Поверхня $\Sigma : z = f(x, y), \quad f(x, y) = C^{N,N}(R^2)$, яку ми хочемо відновити, вважається відомою лише на вказаних смугах, тобто

$$f(x, y) \Big|_{D_k^*} = f_k(x, y), (x, y) \in D_k^*, k = \overline{1, m}.$$

Наведемо алгоритм відновлення зображення поверхні, інформація про яку відома лише на системі перетинних смуг, розташованих під довільним кутом.

1. На кожній із смуг шукаються розриви першого роду від функції, що описує поверхню. Для цього можна скористатися методами, наведеними у [1, 2]. В результаті проведення такої операції отримуємо набір сегментів $S_i, i = \overline{1, n}$ зображення на кожній із смуг.

2. Наближуємо границі $\partial S_i = \omega_i(x, y) \leq 0, i = \overline{1, n}$ отриманих сегментів за допомогою поліномів k -го степеня ($k \geq 2$), використовуючи точки розриву відповідного сегменту.

3. Шукаємо продовження кожного сегменту на іншій смузі. Для цього шукаємо точки перетину отриманих границі сегментів в невідомій області. При цьому якщо такі точки перетину є, то вважаємо, що обидві границі належать одному сегменту і цей сегмент розташовується та декількох смугах одночасно. Якщо таких точок немає, то вважається, що сегмент розташований тільки на одній смузі і його межі не перетинають жодну іншу смугу. Цей процес автоматичний об'єднання сегментів можна замінити штучним об'єднанням сегментів за допомогою ручного їх задання.

4. Застосовуємо оператор інтерстріпації для відновлення зображення поверхні [3, 4] для кожного із сегментів $S_i, i = \overline{1, n}$, який перетинає смуги p та $r, p, r = \overline{1, m}$:

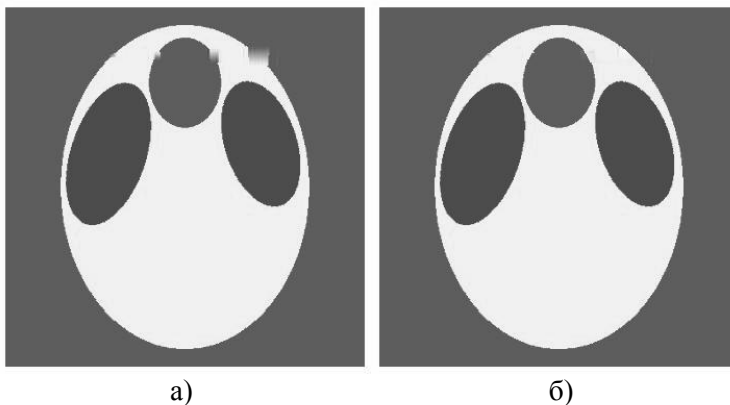
$$A_{p,r}^* f(x, y) = \frac{\rho_r(x, y)}{P(x, y)} f(x_p^*(x, y), y_p^*(x, y)) + \frac{\rho_p(x, y)}{P(x, y)} f(x_r^*(x, y), y_r^*(x, y))$$

де

$$P(x, y) = \sum_{k=1}^m \rho_k(x, y); \rho_k(x, y) = \sqrt{(x_k^*(x, y) - x)^2 + (y_k^*(x, y) - y)^2};$$

$$x_k^*(x, y) = \left| \begin{array}{cc} \gamma_k & \beta_k \\ \alpha_k y - \beta_k x & \alpha_k \end{array} \right| / \Delta_k; \quad y_k^*(x, y) = \left| \begin{array}{cc} \alpha_k & \gamma_k \\ -\beta_k & \alpha_k y - \beta_k x \end{array} \right| / \Delta_k;$$
$$\Delta_k = \left| \begin{array}{cc} \alpha_k & \beta_k \\ -\beta_k & \alpha_k \end{array} \right|.$$

Нижче наведено результати відновлення пошкоджених зображень за допомогою інтерлінації (а) та за допомогою узагальненої інтерстріпації (б).



Література

1. Shrivakshan, G. & Chandrasekar, C. (2012). A Comparison of various Edge Detection Techniques used in Image Processing. *International Journal of Computer Science Issues*. vol.9. P. 269-276.
2. Литвин О.М. Дослідження ліній розриву функцій двох змінних або їх похідних деякого порядку / О.М. Литвин, О.В. Славик / Проблеми машинобудування. – 2016. – №1. – С. 37-43.
3. Литвин О.М. Методи обчислень. Додаткові розділи. – Київ: Наукова думка, 2005. – 344 с.
4. Литвин О. М. Інтерлінація функцій та деякі її застосування. – Харків: Основа, 2002. – 544 с.