

УДК 004.932.4

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МЕДІАННОГО ФІЛЬТРУ В ЦИФРОВІЙ ОБРОБЦІ ЗОБРАЖЕНЬ

Лисенко Б.С.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Хаханова І.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

(61166, Харків, просп. Науки, 14, каф. АПВТ, тел. (057) 702-13-26)

e-mail: irina.hahanova@nure.ua, факс (057) 702-13-26

Evaluation of the effectiveness of the use of the median filter in digital image processing, as well as methods of improving the effectiveness of the median filter.

Цифрова обробка зображень - це область, яка займається обробкою зображень, отриманих за допомогою цифрових пристроїв. Медіанний фільтр є одним з основних методів цифрової обробки зображень, що використовується для видалення шуму з зображень. Метою цієї роботи є оцінка ефективності використання медіанного фільтру в цифровій обробці зображень. Медіанний фільтр - це метод обробки зображень, який використовує медіану як показник відносної яскравості кожного пікселя на зображенні[1]. Алгоритм роботи медіанного фільтру полягає у наступному:

1. Виберіть розмір вікна, яке буде використовуватись для обробки зображення.
2. Перемістити вікно по зображенню.
3. Для кожного пікселя, що розташований в центрі вікна, відсортуйте значення яскравості всіх пікселів в вікні за зростанням.
4. Виберіть медіану як значення яскравості для пікселя.
5. Повторюйте кроки 2-4 для всього зображення.

Для оцінки ефективності медіанного фільтру проведемо порівняльну характеристику його роботи з різними видами зображень. Для цього використаємо три зображення: зображення з низьким рівнем шуму, зображення з середнім рівнем шуму та зображення з високим рівнем шуму. При оцінці ефективності медіанного фільтру використовували розмір вікна, в якому знаходився піксель, як 5x5.

Оцінка ефективності медіанного фільтру в ідеальному випадку визначена за формулою[2]:

$$PSNR = 10 \left(\frac{MAX}{\sqrt{MSE}} \right)$$

де $PSNR$ - пікове співвідношення сигналу до шуму, MAX - максимальна значення яскравості пікселя, MSE - середньоквадратична помилка.

Отримані результати для зображень з низьким, середнім та високим рівнем шуму дорівнюють відповідно 31,0651дБ, 27,4769дБ та 23,2588дБ.

Середня оцінка ефективності медіанного фільтру розраховується за

допомогою формули:

$$AVG = \frac{PSNR_1 + PSNR_2 + \dots + PSNR_n}{n}$$

де AVG – середня оцінка ефективності, $PSNR_1, PSNR_2, \dots, PSNR_n$ – значення $PSNR$ для n зображень.

Отримана середня оцінка ефективності медіанного фільтру дорівнює 27,2669дБ.

Оцінка ефективності медіанного фільтру в поганому випадку визначена за формулою:

$$MIN = \min (PSNR_1, PSNR_2, \dots, PSNR_n)$$

де MIN – оцінка ефективності в поганому випадку, $PSNR_1, PSNR_2, \dots, PSNR_n$ – значення $PSNR$ для n зображень.

Отримана оцінка ефективності медіанного фільтру в поганому випадку дорівнює 23,2588дБ.

Зображення, які були використані для обчислення оцінок ефективності, представлені на рисунках нижче (рис. 1 - зображення з низьким рівнем шуму, рис. 2 - зображення з середнім рівнем шуму, рис. 3 - зображення з високим рівнем шуму):



Рис. 1 – Зображення з низьким рівнем шуму



Рис. 2 – Зображення з середнім рівнем шуму



Рис. 3 – Зображення з високим рівнем шуму

За результатами дослідження можна зробити висновок про ефективність використання медіанного фільтру в цифровій обробці зображень. Отримані результати свідчать про наявність значної різниці у ефективності роботи медіанного фільтру в залежності від рівня шуму на зображеннях. Можливими варіантами покращення ефективності роботи медіанного фільтру можуть бути використання адаптивного підходу до визначення розміру фільтра в різних областях зображення. Крім того, можна спробувати застосувати медіанний фільтр до зображення з попередньо виконаною обробкою (наприклад, збільшивши контрастність), що може дати кращі результати.

Список використаних джерел:

1. Цифрова обробка аудіо- та відеоінформації у мультимедійних системах: 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.: іл.
2. Грицик В.В, Грицик В.В. Основні оцінки якості зображення при розв'язуванні задач автоматичного опрацювання образів // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2014. – № 805 : Інформаційні системи та мережі. – с. 106–113.