

*Горпенко Д. Р., магістрант
Волкова Н.П., старший викладач
Кафедра прикладної математики та інформаційних систем
Одеський національний політехнічний університет*

ЗМЕНШЕННЯ РІВНЯ МУЛЬТИПЛІКАТИВНОЇ ЗАВАДИ НА ЗОБРАЖЕННЯХ В СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ РОБОТА ДЛЯ РЕКЛАМНОГО СТЕНДА КАФЕДРИ

Для зменшення рівня мультиплікативної завади на зображеннях інструментів двох класів – гайкових ключів і викруток системою технічного зору (СТЗ) робота для рекламного стенда кафедри створена інформаційна технологія із застосуванням методу гомоморфної фільтрації.

***Ключові слова:** система технічного зору робота, попередня обробка, мультиплікативна завада, гомоморфний фільтр.*

Постановка проблеми і мета дослідження. В [1] для підсистеми обробки зображень в СТЗ робота для рекламного стенда кафедри в рамках профорієнтаційної роботи з допущенням, що об'єкти на зображенні добре освітлені, мають просту форму і не перекривають одне одного. Запропоновано функціональну схему обробки зображень в СТЗ робота для рекламного стенда кафедри в рамках профорієнтаційної роботи, яка представлена на рисунку 1.

На етапі попередньої обробки було застосовано метод медіанної фільтрації, який дозволив зменшити на зображеннях рівень імпульсних завад [2]. В СТЗ робота для рекламного стенда кафедри отримання зображення проводиться за допомогою вбудованої в мобільній пристрій камери в умовах природного освітлення, що є причиною виникнення мультиплікативної завади на зображенні. Тому метою дослідження є вдосконалення обробки зображень в СТЗ робота для рекламного стенда кафедри для підвищення якості розпізнавання зображень шляхом застосування гомоморфного фільтра.

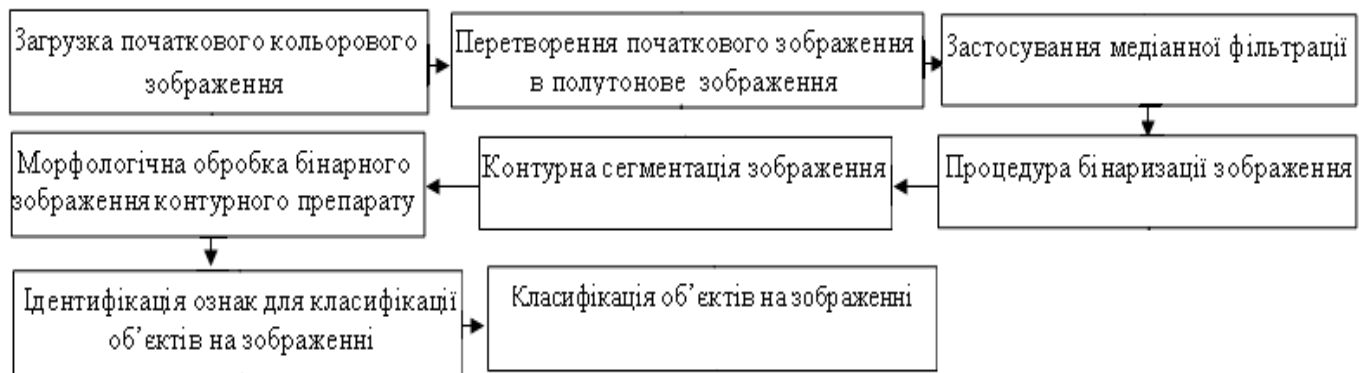


Рис. 1. Функціональна схема обробки зображень в СТЗ робота для рекламного стенда кафедри

В [2] запропоновано моделювати мультиплікативну заваду як:

$$I(x, y) = I_o(x, y)R(x, y) \quad (1)$$

де $I(x, y)$ - півтонове зображення, $I_o(x, y)$ - здатність об'єкта віддзеркалювати освітлення, $R(x, y)$ - освітлення об'єкта, x, y - просторові координати.

Було досліджено властивість нерівномірного освітлення сцени в частотній області. Освітлення об'єкта звичайно змінюється повільно в межах сцени. Якщо сцена містить деталі, то складова, що пов'язана зі здатністю об'єкта віддзеркалювати освітлення, змінюється швидко через зміни в текстурі і конфігурації деталей (рис. 2). Таким чином освітлення об'єкта є низькочастотним сигналом, а здатністю об'єкта віддзеркалювати освітлення – високочастотним, тобто корисний сигнал знаходиться в області верхніх частот, але з (2) видно, що для його отримання можна застосувати фільтр верхніх частот тільки після розкладання зображення на складові, що пов'язані з освітленістю і здатністю об'єкта віддзеркалювати освітлення.

У випадку мультиплікативної завади застосовують гомоморфний фільтр (рис. 3). Використання гомоморфного фільтру дозволяє контролювати кожну з отриманих складових окремо. Для цього передавальну функцію

$H(u,v)$ задають так, щоб фільтр по-різному впливав на низькочастотні і високочастотні складові фур'є – перетворення.

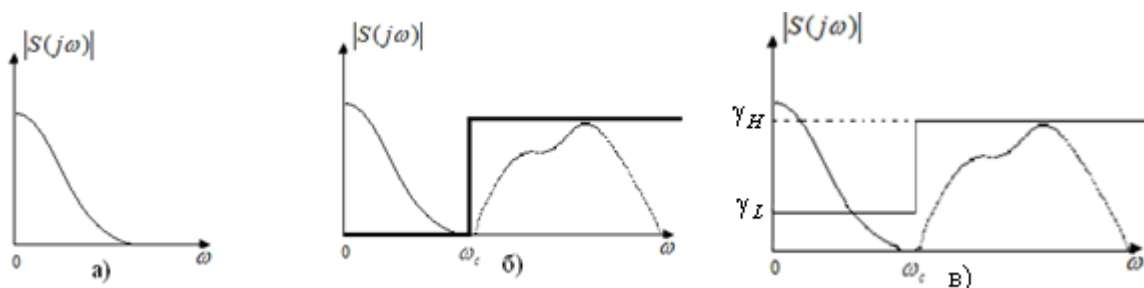


Рис. 2. Графік освітлення сцени а) без деталей, б) з деталями, в) модуль комплексного коефіцієнта передачі фільтра. $|S(j\omega)|$ - модуль спектральної щільності сигналу, ω - частота, ω_c - частота зрізу

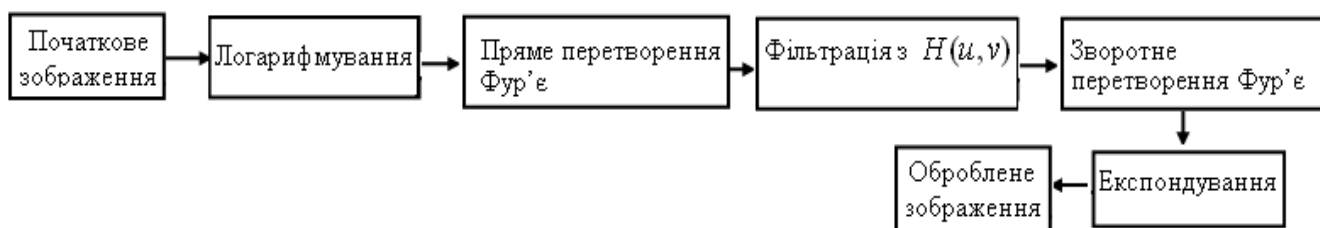


Рис. 3. Етапи методу гомоморфної фільтрації для обробки зображень

Результати дослідження. В ході експериментального дослідження були розпізнані зображення інструментів двох класів – гайкових ключів і викруток. Було розглянуто 20 зображень, які відносилися до цих класів. Для отримання зображень використовувався мобільний пристрій Samsung S5 з вбудованою камерою. Світло подавалося зліва. Зображення оброблялися згідно з етапами функціональної схеми (рис.1), в результаті невірно виділялися контури, в наслідок чого неможливо було розпізнати об'єкти на зображенні (рис. 4).

На рисунку 5 представлено результат етапу контурної сегментації зображення після гомоморфної фільтрації з параметрами фільтру $\gamma_L = 0,0001$; $\gamma_H = 1,25$ б) і приклад правильного розпізнавання зображень в), с). Ймовірність правильного розпізнавання склала 0.85, при ймовірність помилкової тривоги 0.15.

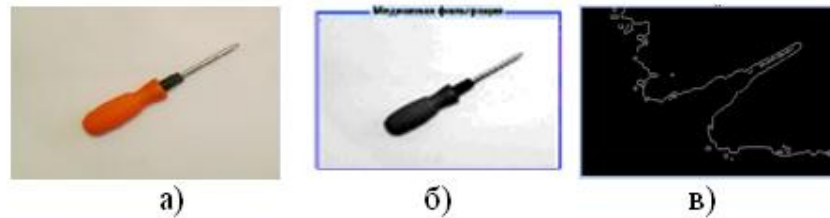


Рис. 4. Результат застосування функціональної схеми, з медіанною фільтрацією на етапі попередньої обробки а) початкове зображення, б) зображення після попередньої обробки, в) результат контурної сегментації зображення

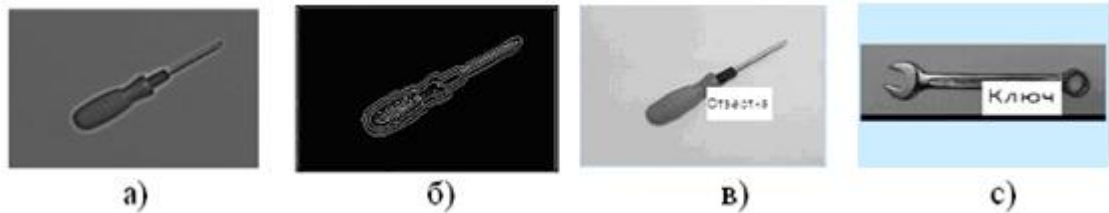


Рис. 5. Результат застосування гомоморфного фільтра на етапі попередньої обробки.

Висновки. Була створена інформаційна технологія для рекламного стенда кафедри в рамках профорієнтаційної роботи. В результаті дослідження було встановлено, що застосування методу гомоморфної фільтрації підвищило якість розпізнавання. Об'єктом подальшого дослідження є зображення, на яких об'єкти перетинаються (аналіз сцен).

Литература

1. Горпенко Д. Р., Волкова Н. П., Полякова М.В. Обработка изображений в системе технического зрения работа для рекламного стенда кафедры в рамках профориентационной работы // «Молодой ученый», №27 (161), с. 31-36.
2. Полякова М. В., Крылов В. Н. Мультифрактальный метод автоматизированного распознавания помех на изображении / М. В. Полякова, В. Н. Крылов // ААЕКС. – 2006. – Вып. 1. – с. 60 – 69.
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс – М. : Техносфера, 2005. – 1072 с.