

ВАРІАНТ 1

Найпростіші перші питання (обрати 3 по 1 балу)

1. Яка риса характеризує віконні методи перетворення зображення?

- А) Розмір околу більше ніж 1x1 піксель.
- Б) Розмір околу 1x1 піксель.
- В) Необхідність переходу в частотну область.

Відповідь:

Б) Розмір околу 1x1 піксель.

Віконні методи перетворення зображень використовують невеликі області, так звані вікна або ядра, для обчислення значень пікселів в новому зображенні. У випадку розміру околу 1x1 піксель, використовується локальна інформація, тобто інформація тільки про один піксель, без залучення сусідніх пікселів.

2. Оберіть формулу степеневого перетворення зображення:

- А) $s = 1 + (m/r)E$
- Б) $s = cr^\gamma$
- В) $s = c \cdot \log(1 + r)$

Відповідь:

Б) $s = cr^\gamma$

Ця формула представляє собою степеневе перетворення зображення, де "s" - вихідне значення пікселя, "r" - вхідне значення пікселя, "c" - константа та "γ" - параметр ступеня.

3. Який з наведених фільтрів використовує другі похідні?

- А) Фільтр Собела.
- Б) Фільтр Лапласа.
- В) Медіанний фільтр.

Відповідь:

Б) Фільтр Лапласа.

Фільтр Лапласа використовує другі похідні для визначення зміни інтенсивності пікселів в зображенні.

Питання середньої складності (2 питання по 1.5 балів)

1. Що є причиною «ефекту дзвону»?

- А) Різка частота зрізу фільтру.
- Б) Накладання віддзеркалених частотних образів зображення.
- В) Зсув низьких частот ближче до центру образу.

Відповідь:

В) Зсув низьких частот ближче до центру образу.

"Ефект дзвону" або артефакт Гіббса виникає при зсуві частот низької частоти ближче до центру частотного образу під час використання фільтрів, що вирізають високочастотні складові (наприклад, при використанні фільтра низьких частот). Це може призводити до виникнення артефактів у вигляді "кільцевого" або "дзвіночка", особливо навколо різких переходів або країв в зображенні.

2. Яке з наведених перетворень застосовується для придушення фону зображення?

- А) «Виступ» та «впадина».
- Б) Утоншення.
- В) Перетворення успіх/невдача.

Відповідь:

А) «Виступ» та «впадина».

Терміни "виступ" і "впадина" часто використовуються для опису методів обробки зображень, які застосовуються для виділення об'єктів та придушення фону. Ці методи базуються на виділенні областей в зображенні, які мають високу інтенсивність або великі зміни інтенсивності (виступ) та придушенні менш важливих областей (впадина), таких як фон.

Складне запитання (1 по 3 бали)

Наведіть алгоритм фільтрації в частотній області

Відповідь:

Фільтрація в частотній області часто використовується для обробки зображень і сигналів. Основний алгоритм фільтрації в частотній області виглядає наступним чином:

1. Отримання Частотного Представлення:

Здійснюється перетворення зображення чи сигналу з просторової області в частотну область за допомогою, наприклад, двовимірного дискретного косинусного перетворення (DCT) або двовимірного швидкого перетворення Фур'є (FFT).

2. Просторовий Фільтр:

Задається фільтр або ядро для обробки в частотній області. Це може бути, наприклад, фільтр низьких частот (для видалення високочастотного шуму), фільтр високих частот (для видалення низькочастотного шуму) або інші фільтри в залежності від потреб завдання.

3. Множення у Частотній Області:

Кожен елемент частотного представлення зображення множиться на відповідний елемент фільтра в частотній області.

4. Зворотне Перетворення:

Здійснюється обернене перетворення (зворотне DCT або FFT) для отримання обробленого зображення чи сигналу у просторовій області.

Цей процес дозволяє видалити або приглушити певні частоти, що відповідають заданому фільтру, і використовується для різних завдань обробки сигналів і зображень, таких як шумозахист, зменшення розміру файлів і т.д.

Один із найпоширеніших типів фільтрів в частотній області - це фільтр низьких частот. Такий фільтр призначений для видалення високочастотних компонентів і може бути реалізований у частотній області, якщо використовувати FFT.

Ось приклад фільтра низьких частот, який можна використовувати для зменшення високочастотного шуму в зображенні:

```
import numpy as np
import cv2
from matplotlib import pyplot as plt

def low_pass_filter(image, cutoff_frequency):
    # Застосування двовимірного перетворення Фур'є
    f_transform = np.fft.fft2(image)
    f_transform_shifted = np.fft.fftshift(f_transform)

    # Отримання розміру зображення
    rows, cols = image.shape
    center_row, center_col = rows // 2, cols // 2

    # Створення маски з низькочастотними характеристиками
    mask = np.zeros((rows, cols), dtype=np.uint8)
    mask[center_row - cutoff_frequency:center_row + cutoff_frequency,
         center_col - cutoff_frequency:center_col + cutoff_frequency] = 1

    # Застосування маски до зсунутого частотного представлення
    f_transform_shifted_filtered = f_transform_shifted * mask

    # Зворотне перетворення Фур'є для отримання зображення у просторовій області
    image_filtered = np.abs(np.fft.ifft2(np.fft.ifftshift(f_transform_shifted_filtered)))

    return image_filtered

# Зчитання зображення
image = cv2.imread('1.jpg', cv2.IMREAD_GRAYSCALE)

# Застосування фільтра низьких частот із частотою відсічення 30 пікселів
cutoff_frequency = 30
filtered_image = low_pass_filter(image, cutoff_frequency)

# Відображення оригінального та обробленого зображень
plt.subplot(121), plt.imshow(image, cmap='gray'), plt.title('Оригінальне зображення')
plt.axis('off')
plt.subplot(122), plt.imshow(filtered_image, cmap='gray'), plt.title('Оброблене зображення')
plt.axis('off')
plt.show()
```

У цьому прикладі, фільтр низьких частот створює маску, яка пропускає тільки низькочастотні компоненти, а потім застосовує цю маску до зсунутої двовимірної області Фур'є, отримуючи таким чином оброблене зображення

Figure 1

