

Лабораторна робота №4

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВИХ ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯХ

Мета: Дослідити методи виділення контурів об'єктів на цифрових відеозображеннях, що є складовою частиною операцій по розпізнаванню об'єктів в СТЗ і вимірюванню їх геометричних ознак. Розглянути стандартні функції пакету прикладних програм Image Processing Toolbox по виділенню контурів об'єктів на цифрових відеозображеннях.

Виконання роботи:

1. Завантажити в оперативну пам'ять початкове відеозображення, задане викладачем.
2. Виконати операцію виділення контурів на початковому відеозображенні. Метод виділення контурів і його параметри повинні відповідати даним табл. 4.1.
3. Додати до початкового відеозображення шум, тип і чисельні характеристики якого відповідають даним табл. 4.1.
4. Повторити п.2 для відеозображення з шумом.
5. Виконати фільтрацію відеозображення на основі усереднюючого або медіанного фільтра. Тип фільтра і його параметри повинен відповідати властивостям шуму на конкретному відеозображенні.
6. Повторити п.2 для відеозображення, відновленого шляхом фільтрації шумів.
7. Порівняти результати п.п. 2, 4 і 6. Зробити висновки.

					МКАТ.420.011.011-ЗЛ4			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Інженерна та комп'ютерна графіка Звіт лабораторної роботи	Лім.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Раданович В.Я.						
Перевір.		Рижук А.В.					1	6
						ДУ "Житомирська політехніка", АТ-38		
Н. Контр.								
Затверд.								

Таблиця 4.1

Варіант	Тип шуму на відеозображенні	Дисперсія або щільність шуму	Метод виділення контурів
11	чорні і білі точки	0,3	Собеля

Програма для дослідження методів виділення контурів об'єктів на цифрових відеозображеннях

```
% МЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВИХ
% ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯХ В ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМАХ
ImageName='Laba4.png'; % ІМ'Я ФАЙЛА ЗОБРАЖЕННЯ
% ВИБІР МЕТОДУ ВІДІЛЕННЯ КОНТУРІВ
Type='sobel'; % МЕТОД СОБЕЛЯ
% ПАРАМЕТРИ МЕТОДУ
Thresh=0.3; % ПОРІГ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТУРА
Direction='both'; % НАПРЯМОК РОЗТАШУВАННЯ КОНТУРІВ
% 'horizontal' - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ
% 'vertical' - ВЕРТИКАЛЬНИЙ
% 'both' - В ОБОХ НАПРЯМКАХ

% Type='prewitt'; % МЕТОД ПРЕВІТА
% % ПАРАМЕТРИ МЕТОДУ
% Thresh=0.02; % ПОРІГ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТУРА
% Direction='both'; % НАПРЯМОК РОЗТАШУВАННЯ КОНТУРІВ
% % 'horizontal' - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ
% % 'vertical' - ВЕРТИКАЛЬНИЙ
% % 'both' - В ОБОХ НАПРЯМКАХ
%
% Type='roberts'; % МЕТОД РОБЕРТСА
% % ПАРАМЕТРИ МЕТОДУ
% Direction='both'; % НАПРЯМОК РОЗТАШУВАННЯ КОНТУРІВ
% % 'horizontal' - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ
% % 'vertical' - ВЕРТИКАЛЬНИЙ
% % 'both' - В ОБОХ НАПРЯМКАХ
%
% Type='log'; % МЕТОД ЛАПЛАСИАНА КРИВОЇ ГАУССА
% % ПАРАМЕТРИ МЕТОДУ
% Thresh=0.005; % ПОРІГ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТУРА
% Direction='both'; % НАПРЯМОК РОЗТАШУВАННЯ КОНТУРІВ
% % 'horizontal' - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ
% % 'vertical' - ВЕРТИКАЛЬНИЙ
% % 'both' - В ОБОХ НАПРЯМКАХ
%
% Type='canny'; % МЕТОД КАННИ
% % ПАРАМЕТРИ МЕТОДУ
% Thresh=0.05; % ПОРІГ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ КОНТУРА
% Direction='both'; % НАПРЯМОК РОЗТАШУВАННЯ КОНТУРІВ
% % 'horizontal' - ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ
% % 'vertical' - ВЕРТИКАЛЬНИЙ
% % 'both' - В ОБОХ НАПРЯМКАХ
% ЗАВАНТАЖЕННЯ ПОЧАТКОВОГО ЗОБРАЖЕННЯ
```

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

```

OrigImage=imread(ImageName);
if ndims(OrigImage)==3
    OrigImage=rgb2gray(OrigImage);
end
% ДОДАВАННЯ ШУМУ ДО ЗОБРАЖЕННЯ
NoiseImage = imnoise(OrigImage,'salt & pepper',0.3);
% ФІЛЬТРАЦІЯ ЗОБРАЖЕННЯ
% УСЕРЕДНЮЮЧИЙ ФІЛЬТР З КВАДРАТНОЮ МАСКОЮ Hsize x Hsize ТОЧОК
Tfilter='average'; % ТИП ФІЛЬТРА
Hsize=5; % РОЗМІР КВАДРАТНОЇ МАСКИ ФІЛЬТРА
Filter=fspecial(Tfilter,Hsize); % СТВОРЕННЯ МАСКИ ФІЛЬТРА
RestoreImage=imfilter(NoiseImage, Filter);
% ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ
% ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАНИХ ПАРАМЕТРІВ
BW1=edge(OrigImage,Type,Thresh,Direction);
BW2=edge(NoiseImage,Type,Thresh,Direction);
BW3=edge(RestoreImage,Type,Thresh,Direction);
% АВТОМАТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ПОРОГУ
[BW1,Tresh1]=edge(OrigImage,Type);
[BW2,Tresh2]=edge(NoiseImage,Type);
[BW3,Tresh3]=edge(RestoreImage,Type);
CountEdge1=nnz(double(BW1));
CountEdge2=nnz(double(BW2));
CountEdge3=nnz(double(BW3));
% ВИВЕДЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ
fprintf('\nМЕТОДИ ВИДІЛЕННЯ КОНТУРІВ ОБ'ЄКТІВ НА ВІДЕОЗОБРАЖЕННЯХ\n');
fprintf('ЗАГАЛЬНА ДОВЖИНА КОНТУРІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЗОБРАЖЕННІ %7.0f ДИСКРЕТНИХ ТОЧОК\n', CountEdge1);
fprintf('ЗАГАЛЬНА ДОВЖИНА КОНТУРІВ НА ЗОБРАЖЕННІ З ШУМОМ %7.0f ДИСКРЕТНИХ ТОЧОК\n', CountEdge2);
fprintf('ЗАГАЛЬНА ДОВЖИНА КОНТУРІВ НА ВІДНОВЛЕНОМУ ЗОБРАЖЕННІ %7.0f ДИСКРЕТНИХ ТОЧОК\n', CountEdge3);
subplot(3,2,1); imshow(OrigImage);
title('ПОЧАТКОВЕ ЗОБРАЖЕННЯ');
subplot(3,2,2); imshow(BW1);
title('КОНТУРИ НА ПОЧАТК. ЗОБР. ');
subplot(3,2,3); imshow(NoiseImage);
title('ЗОБРАЖЕННЯ З ШУМОМ');
subplot(3,2,4); imshow(BW2);
title('КОНТУРИ НА ЗОБР. З ШУМОМ');
subplot(3,2,5); imshow(RestoreImage);
title('ВІДНОВЛЕНЕ ЗОБРАЖЕННЯ');
subplot(3,2,6); imshow(BW3);
title('КОНТУРИ НА ВІДНОВЛЕНОМУ ЗОБР. ');

```

Результати досліджень:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		3

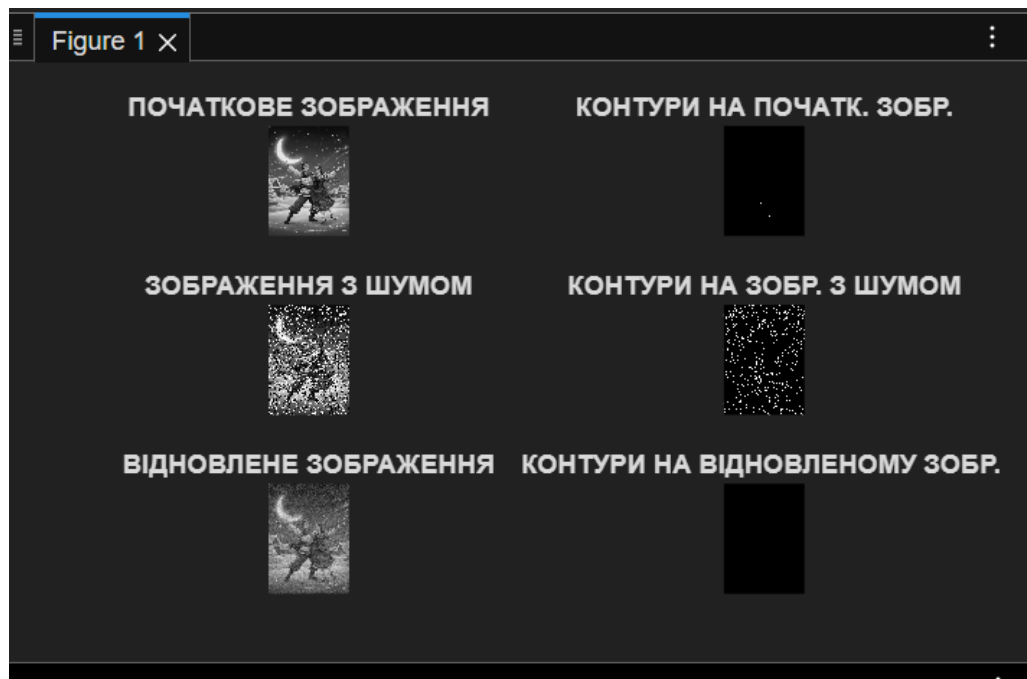


Рисунок 4.1. Приклад роботи програми на зображенні

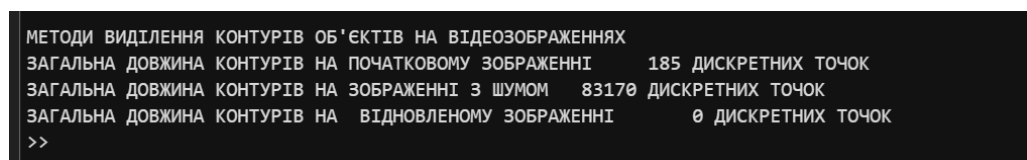


Рисунок 4.2. Інформація про об'єкти на зображенні

Висновок: при виконанні роботи дослідила як знаходити контури (краї) об'єктів на відео. Це важливо, щоб комп'ютери могли розпізнавати об'єкти і вимірювати їхні розміри в системах машинного зору. Зокрема, я розглядав, які готові функції для цього є в пакеті програм Image Processing Toolbox

Контрольні запитання

1. Як на цифровому відеозображенні визначаються координати точок об'єктів?

Кожна точка (піксель) на цифровому відеозображенні має свою "адресу" — це координати (x, y), які схожі на сітку в зошиті. Початок цієї сітки (адреса 0,0) зазвичай знаходиться у верхньому лівому куті. Ці координати допомагають комп'ютеру точно знайти, де розташований об'єкт на екрані.

2. Як на цифровому відеозображенні визначається відстань та інші геометричні ознаки об'єктів?

Відстань між двома точками на зображенні вимірюється в пікселях за формулою, схожою на теорему Піфагора. Площа об'єкта визначається простим підрахунком усіх пікселів, з яких він складається. Щоб перевести ці піксельні розміри у реальні метри чи сантиметри, потрібно попередньо відкалібрувати відеокамеру, враховуючи її налаштування та відстань до об'єкта.

3. Для чого на цифровому відеозображенні виконується операція виділення контурів, які методи для цього існують?

Виділення контурів (країв) — це як обведення олівцем меж об'єктів на малюнку. Це потрібно для того, щоб:

1. Розпізнати об'єкт (зрозуміти, що це, наприклад, автомобіль чи людина).
2. Виміряти його форму та розміри.
3. Відділити його від фону.

Існує багато способів, але найвідоміші — це фільтри (оператори), такі як Собель, Превіт, Робертс та найточніший — Канні.

4. Що таке оператори Собеля і Превіта?

Це спеціальні математичні фільтри (маски), які комп'ютер накладає на зображення, щоб знайти місця, де різко змінюється яскравість (тобто контури).

- Вони працюють, вимірюючи, наскільки яскравим є піксель порівняно з його сусідами.
- Собель трохи краще згладжує шум, ніж Превіт, бо більше "довіряє" центральному пікселю.

						Арк.
						5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Чому перед виділенням контурів необхідно виконувати фільтрацію шумів на відеозображенні?

Операція пошуку контурів дуже чутлива. Якщо на зображенні є "шум" (випадкові яскраві чи темні точки), фільтри приймуть цей шум за справжні контури. Щоб цього не сталося, ми спочатку використовуємо згладжувальні фільтри (наприклад, розмивання Гаусом), які прибирають дрібні випадкові плями, і тільки потім шукаємо справжні межі об'єктів.

6. Які стандартні функції для виділення контурів на відеозображеннях існують в пакеті прикладних програм MatLab/Image Processing Toolbox?

У програмі MatLab для цього є головна команда `edge()`. За допомогою цієї команди можна викликати всі популярні методи:

- `edge(I, 'sobel')`
- `edge(I, 'canny')` (найкращий зазвичай)
- `edge(I, 'prewitt')`
- та інші.

7. Що таке сегментація відеозображення?

Сегментація — це процес розділення зображення на осмислені частини або групи пікселів. Це схоже на розмальовування карти: ми ділимо зображення на області (наприклад, "небо", "дорога", "автомобіль"), де всі пікселі в одній області мають спільну ознаку (однаковий колір, яскравість чи текстуру). Це спрощує аналіз об'єктів.

8. Назвіть методи визначення порогового значення яскравості?

Це способи вирішити, яка яскравість є "об'єктом", а яка "фоном".

- Метод Оцу (Otsu's Method): Найпопулярніший автоматичний метод. Він сам знаходить найкращу розділову лінію між об'єктом і фоном, аналізуючи, скільки пікселів є у кожній групі.
- Локальні/Адаптивні методи: Використовуються, коли освітлення нерівномірне (наприклад, одна частина зображення темна, інша світла). Вони встановлюють різний поріг для кожної маленької ділянки зображення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6