

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ: Метод нанесення водяних знаків на зображення в градаціях сірого за допомогою одновимірного кодування Уолша

ВИКОНАВ:

• Студент гр СПм-22-6 Карачевцев Д.Д

КЕРІВНИК:

доц. Льбіна І. В.

ХАРКІВ
2024р.

Актуальність дослідження

Важливість захисту цифрових зображень

Цифрові зображення є об'єктами інтелектуальної власності, які можуть бути легко скопійовані та розповсюджені без дозволу авторів. Це створює серйозні ризики для фотографів, дизайнерів та інших творчих професіоналів. Нанесення водяних знаків дозволяє ефективно захистити цифрові зображення від незаконного використання, підтверджуючи авторські права та забезпечуючи можливість ідентифікації власника.

Одновимірне кодування Уолша як інноваційний підхід

Одновимірне кодування Уолша пропонує інноваційний підхід до нанесення водяних знаків, забезпечуючи високу стійкість та мінімальний вплив на якість зображення. Це особливо важливо для зображень у градаціях сірого, які часто використовуються у медичній діагностиці та наукових дослідженнях, де збереження точності та деталізації є критичним.

Мета та завдання

Метою цієї кваліфікаційної роботи є розробка та дослідження методу нанесення цифрових водяних знаків на зображення градаціях сірого за допомогою одновимірного кодування Уолша. Цей метод повинен забезпечувати високу стійкість водяних знаків до атак, зберігаючи при цьому мінімальний вплив на якість зображення.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- 1. Аналіз існуючих методів нанесення водяних знаків:**
- 2. Дослідження теоретичних основ одновимірного кодування Уолша:**
- 3. Розробка алгоритму нанесення водяних знаків:**
- 4. Реалізація алгоритму у програмному середовищі:**
- 5. Оцінка якості зображень після нанесення водяних знаків:**
- 6. Визначення рекомендацій щодо практичного застосування методу:**

3

Алгоритм одновимірного кодування Уолша

- 1. Перетворення зображення в градаціях сірого:**
- 2. Розбиття зображення на блоки:**
- 3. Застосування перетворення Уолша до кожного блоку:**
- 4. Вбудовування водяного знака:**
- 5. Інверсне перетворення Уолша:**
- 6. Об'єднання блоків у зображення:**
- 7. Оцінка якості зображення:**

4

Три розміри підписів 64 × 64 та 16 × 64



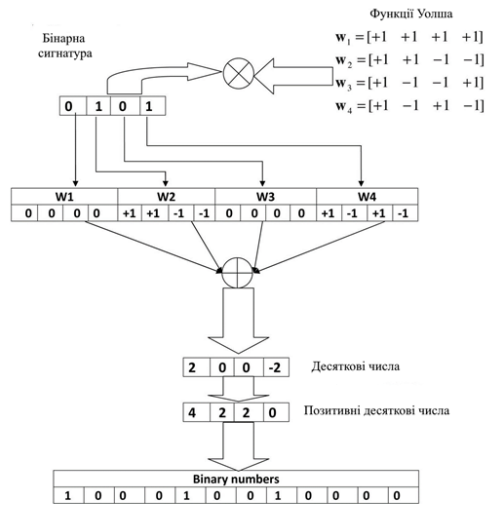
5

8-розрядні тестові зображення сірої шкали
512 × 512

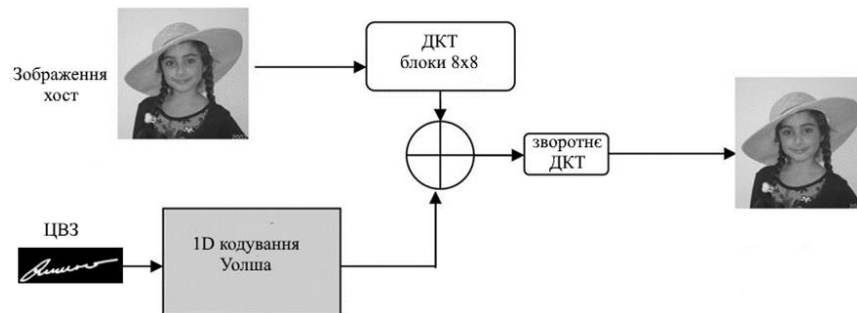


6

Процес 1D кодування підпису Уолша



7

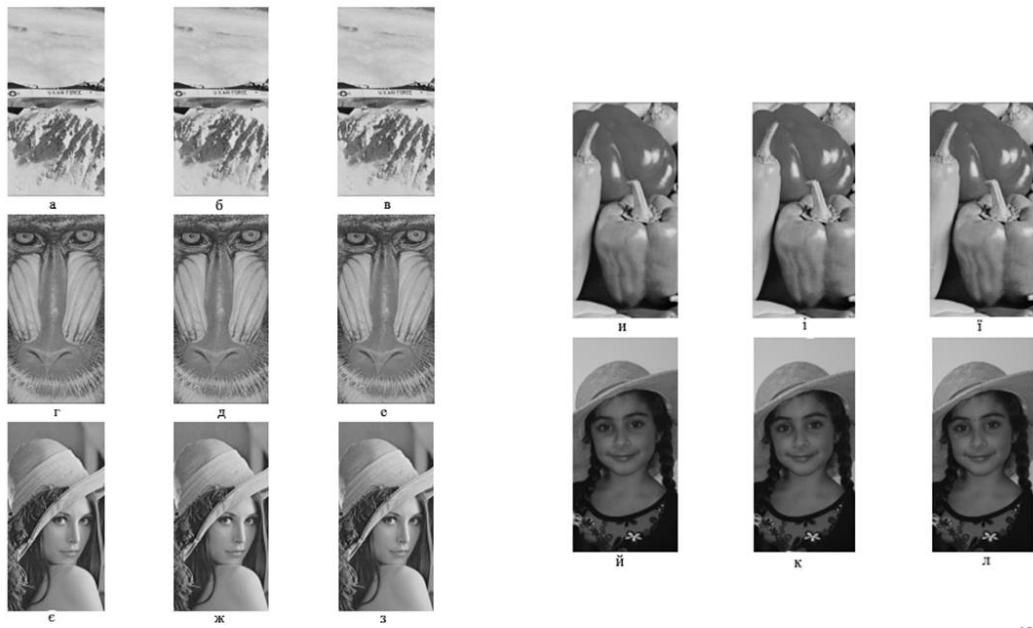


8

Процес вилучення 1D підпису, зашифрованого за допомогою функцій Уолша



9



10

PSNR та SSIM за Уолшем 4 та 8

Масштабуючий коефіцієнт	SSIM		PSNR	
	Уолш 4	Уолш 8	Уолш 4	Уолш 8
	Aeroplane			
4	0.9967	0.9957	51.7436	50.5101
8	0.9886	0.9853	45.9075	44.6924
12	0.9767	0.9705	42.5477	41.3383
16	0.9622	0.9523	40.2219	39.0318
20	0.9450	0.9318	38.4258	37.2578
	Baboon			
4	0.9987	0.9983	51.8121	50.5384
8	0.9950	0.9935	45.6455	44.4533
12	0.9890	0.9858	42.1769	40.9776
16	0.9810	0.9760	39.7042	38.5184
20	0.9710	0.9637	37.7409	36.5867
	Lena			
4	0.9972	0.9963	51.7282	50.4862
8	0.9896	0.9867	45.7675	44.5785
12	0.9777	0.9723	42.3156	41.2067
16	0.9628	0.9543	39.9313	38.8547
20	0.9448	0.9330	37.9885	36.9680

Peppers				
4	0.9897	0.9964	51.7510	50.5459
8	0.9897	0.9868	45.8115	44.5985
12	0.9780	0.9724	42.3266	41.1437
16	0.9632	0.9549	39.8899	38.7483
20	0.9452	0.9343	38.0410	36.9815
Zena				
4	0.9957	0.9946	51.9278	50.7327
8	0.9859	0.9821	46.2133	45.1151
12	0.9707	0.9634	42.9344	41.8535
16	0.9500	0.9392	40.4979	39.4744
20	0.9263	0.9108	38.6079	37.5731

11

Атаки StirMark та їхні значення NC за Уолшем 4 та 8

NC атаки StirMark для Lena при S=20		
Атака	Уолш 4	Уолш 8
Адитивний шум 0.1	0.9143	0.9142
Адитивний шум 0.3	0.9142	0.9142
Адитивний шум 0.5	0.9141	0.9142
Адитивний шум 0.7	0.9143	0.9142
Адитивний шум 0.9	0.9143	0.9142
JPEG 20	0.9134	0.9133
JPEG 25	0.9134	0.9133
JPEG 30	0.9139	0.9133
JPEG 75	0.9142	0.9140
Медіана 3 x 3	0.9038	0.9035
Медіана 5 x 5	0.9104	0.9106
PSNR 30	0.9455	0.9454
PSNR 50	0.9143	0.9142
PSNR 70	0.8849	0.8847
PSNR 90	0.8571	0.8570
Обертання 0.25	0.8876	0.9864
Обертання 0.5	0.9478	0.9467

12

Масштабуючий коефіцієнт	SSIM		PSNR	
	Уолш 4	Уолш 8	Уолш 4	Уолш 8
Aeroplane				
4	0.9968	0.9960	51.8458	50.6014
8	0.9899	0.9872	46.1733	44.9816
12	0.9819	0.9775	43.0853	41.9110
16	0.9734	0.9673	40.8849	39.7677
20	0.9665	0.9586	39.3545	38.2129
Baboon				
4	0.9987	0.9983	51.7546	50.4877
8	0.9949	0.9935	45.6930	44.4560
12	0.9890	0.9860	42.2096	40.9950
16	0.9815	0.9768	39.7587	38.5319
20	0.9728	0.9661	37.8739	36.6864
Lena				
4	0.9972	0.9964	51.7214	50.5071
8	0.9902	0.9880	45.8750	44.7963
12	0.9814	0.9779	42.7512	41.7489
16	0.9724	0.9679	40.6773	39.7421
20	0.9631	0.9577	38.9593	38.0843

Peppers				
4	0.9972	0.9964	51.7217	50.4705
8	0.9903	0.9875	45.9013	44.6846
12	0.9811	0.9763	42.5833	41.4676
16	0.9718	0.9651	40.4275	39.3707
20	0.9620	0.9541	38.8708	37.8574
Zena				
4	0.9968	0.9960	52.6874	51.5315
8	0.9823	0.9903	47.8125	46.6538
12	0.9866	0.9832	44.8883	43.7475
16	0.9804	0.9752	42.8679	41.6511
20	0.9735	0.9668	41.2407	40.0447

13

Висновки

У цій роботі розглянуто два нові алгоритми, що використовують одновимірне кодування Уолша з чотирма та вісьмома довжинами Уолша для вбудовування водяних знаків в область ДКП зображень у відтінках сірого. Перший новий алгоритм було запропоновано для вбудовування рукописних підписів у низькочастотну область зображення обкладинки. Другий інноваційний алгоритм було представлено для вбудовування номерів мобільних телефонів у ДКП основного зображення. Обидва алгоритми є стійкими до стиснення JPEG і поширених атак на водяні знаки при обробці зображень. Результати моделювання показали, що використання кодування Уолша перед вбудовуванням забезпечує стійкість до атак і покращує якість зображення з водяними знаками. У представлених алгоритмах досліджувалася ефективність використання різних коефіцієнтів масштабування з точки зору стійкості та невидимості. Алгоритми не могли впоратися з поворотом, оскільки коефіцієнти ДКП дуже чутливі до найменших кутів повороту. Спотворення, спричинені алгоритмами водяних знаків, не є видимими, і їх оцінювали за допомогою PSNR та SSIM. Однак ці алгоритми були розроблені лише для зображень з рівнем сірого.

Апробація результатів

І. С. Зубко, В. О. Мартовичський, А. В. Пунченко, Д. Д. Карачевцев " ОГЛЯД МЕТОДІВ НАНЕСЕННЯ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ ЗОБРАЖЕНЬ " Системи управління, навігації та зв'язку. 2024. No 3

14