

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ: Метод нанесення цифрових водяних знаків в аудіофайли

ВИКОНАВ:

• Студент гр СПм-22-3 Растегаєв Р. І

КЕРІВНИК:

доц. Мартовицький В. О.

ХАРКІВ
2024р.

Актуальність дослідження

1. **Захист авторських прав**
2. **Ідентифікація та відстеження:**
3. **Правове регулювання**
4. **Розвиток цифрових технологій**

Мета та завдання

Метою цієї кваліфікаційної роботи є розробка та дослідження ефективного методу нанесення цифрових водяних знаків в аудіофайли для захисту авторських прав, забезпечення автентичності та цілісності аудіоконтенту, а також для відстеження та ідентифікації джерел незаконного розповсюдження аудіофайлів.

Завдання роботи:

- 1. Аналіз існуючих методів цифрових водяних знаків**
- 2. Розробка власного методу нанесення цифрових водяних знаків:**
- 3. Моделювання та реалізація розробленого методу:**
- 4. Дослідження стійкості та ефективності розробленого методу:**

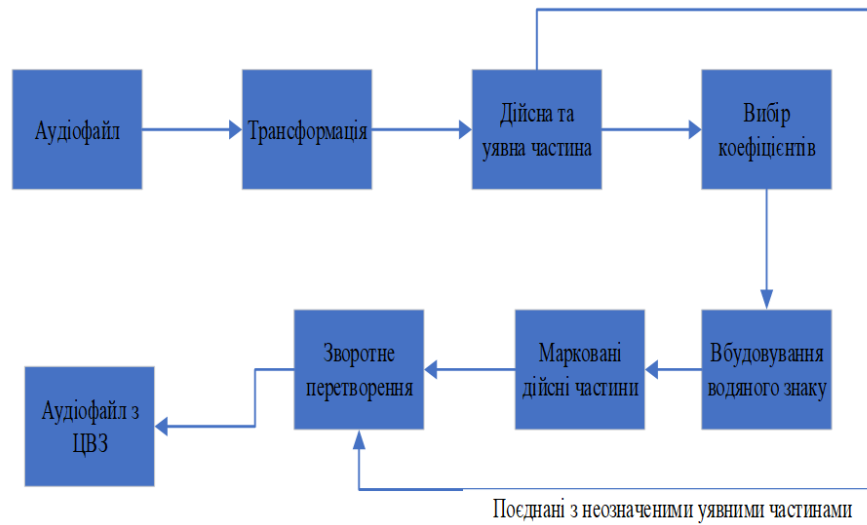
3

Типи алгоритмів нанесення ЦВЗ

1. Алгоритми на основі часової області.
2. Алгоритми на основі перетворень.
3. Гібридні алгоритми.

4

Процес нанесення водяних знаків



5

Таблиця 1 – Зміна правил для першого варіанту.

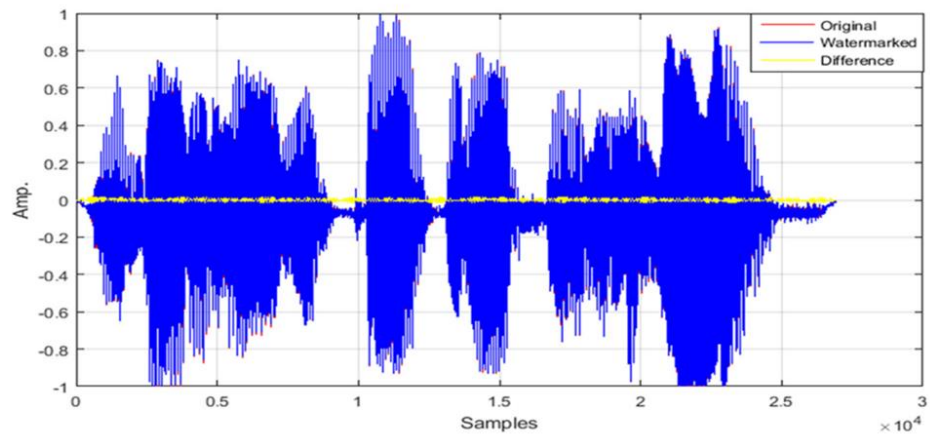
Умова	Дія
$X = (C1 - C2) \% 2 \ \& \ Y = (C1 - C3) \% 2$	Зміни не потрібні
$X \neq (C1 - C2) \% 2 \ \& \ Y = (C1 - C3) \% 2$	Зміна C2
$X = (C1 - C2) \% 2 \ \& \ Y \neq (C1 - C3) \% 2$	Зміна C3
$X \neq (C1 - C2) \% 2 \ \& \ Y \neq (C1 - C3) \% 2$	Зміна C1

Таблиця 2 – Зміна правил для другого варіанту.

Умова	Дія
$X = (C1 - C2) \% 2$	Зміни не потрібні
$X \neq (C1 - C2) \% 2$	Зміна C1

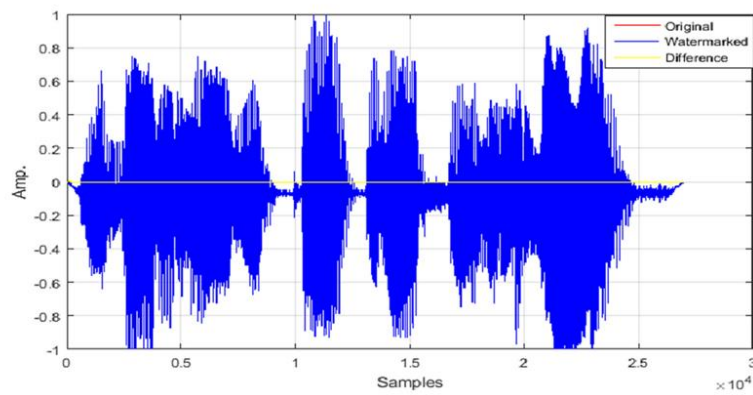
6

Амплітудне представлення коефіцієнтів ДПФ з водяними знаками



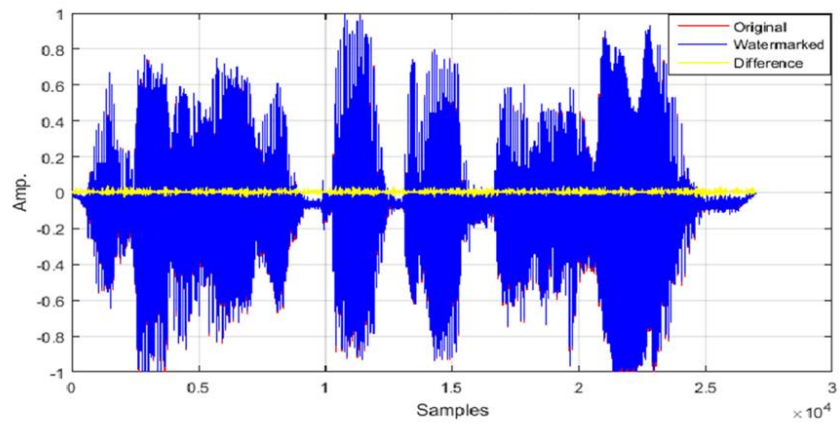
7

Амплітудне представлення коефіцієнтів ДПФ з водяними знаками



8

Амплітудне представлення коефіцієнтів QDFT з водяними знаками



9

Результати непомітності

	SNR	MSE	SSIM	CORR	VAR	STD
DFT-V1	35,78	6,66	0,7308	0,9996	0,571	0,742
DFT-V2	37,97	9,6	0,8235	0,9998	0,784	0,886
FRFT-V1	35,79	6,67	0,7829	0,9999	0,572	0,743
FRFT-V2	37,98	9,61	0,8369	0,9999	0,785	0,886
QDFT-V1	37,95	9,54	0,8242	0,9995	0,783	0,885
QDFT-V2	35,93	6,68	0,8038	0,9997	0,579	0,748

10

Порівняння надійності

	DFT- V1	DFT- V2	FRFT- V1	FRFT- V2	QDFT-V1	QDFT- V2
Гауссів шум	0.91800	0.90543	0.90833	0.90542	0.9287 1	0.9109
Низькочастотна фільтрація	0.92237	0.91735	0.96345	0.90213	0.9305 7	0.9446
Re-sampling	0.96838	0.96082	0.98265	0.98814	0.9432 5	0.9873
Переквантифікація	0.97752	0.97639	0.96131	0.97513	0.9852 1	0.9614

11

Висновки

У роботі запропоновано два нових підходи для нанесення водяних знаків на аудіо в частотній області: після обчислення ДПФ виконується заміна бітів, що підлягають інтегруванню, шляхом модифікації LSB квантувальних коефіцієнтів, порівнюючи парність послідовних коефіцієнтів. Комбінація між коефіцієнтами дозволила нам приховати два біти, змінивши лише одне значення. Інтегрування водяного знаку в старші коефіцієнти може призвести до сильного спотворення зображення, тоді як інтегрування в молодші коефіцієнти робить водяний знак стійким до стиснення та фільтрації. Для цього водяний знак був інтегрований з використанням середньосмугових коефіцієнтів (змішані часові та частотні компоненти сигналу), що дозволило нам гарантувати непомітність і одночасно стійкість до атак стиснення та фільтрації.

Апробація результатів

Р. І. Растегаєв, В. О. Мартовицький, Н. М. Бологова, Б. В. Філоненко, О. В. Чечуй ОГЛЯД МЕТОДІВ НАНЕСЕННЯ ЦИФРОВИХ ВОДЯНИХ ЗНАКІВ ДЛЯ ЗАХИСТУ АУДІОФАЙЛІВ Системи управління, навігації та зв'язку. 2024. № 4 с. 69-76

12