

Вдосконалення стеганографічного методу PVD захисту цифрових зображень шляхом корекції значень яскравості пікселів

Виконала студентка групи УБ-19м

Дмитрук Г.А.

Науковий керівник к.т.н., доцент

Карпинець В.В

Мета роботи

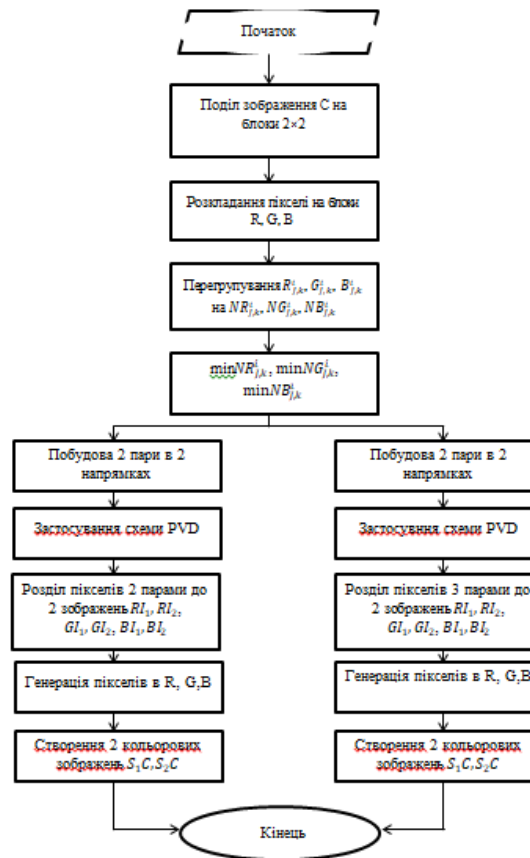
Метою магістерської кваліфікаційної роботи є вдосконалення стеганографічного методу PVD захисту цифрових зображень шляхом корекції значень яскравості пікселів. А також збереження якості зображення після вбудовування в нього ЦВЗ.

На даний момент актуальною є проблема захисту прав на ЦЗ. Одним із методів вирішення є вбудовування в зображення ЦВЗ. В даній роботі планується представити метод, завдяки якому, після вбудовування ЦВЗ в зображення, його якість буде залишатись високою. Також для визначення мінімального значення між пікселями, різниця між ними буде братися у двох або в трьох напрямках.

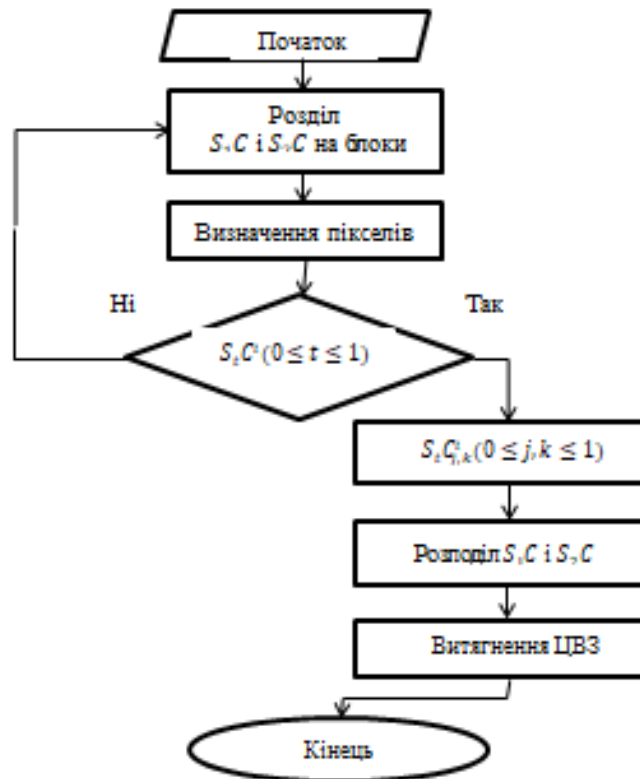
Опис вдосконаленого алгоритму

У цій роботі ми ділимо кольорове зображення на блоки, що не перекриваються, і значення пікселів у кожному блоці розкладаються на **R**, **G** та **B**. У процесі вбудовування значення пікселів **R**, **G** та **B** кожного блоку перегрупуються для застосування **PVD** схема у двох напрямках або трьох напрямках. Для того, щоб вбудувати ЦВЗ, ми знаходимо мінімальне значення в перегрупованих блоках. Секретні дані вкладаються у двох напрямках або трьох напрямках на основі мінімального значення. Ми розділяємо два пікселі кожної пари на два зображення для ідеального вилучення ЦВЗ.

Блок-схема вдосконаленого методу вбудовування даних



Блок-схема вдосконаленого методу витягування даних



Запропонована модифікована ТКД

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6
[lower, upper]	[0,1]	[2,5]	[6,11]	[12,19]	[20,29]	[30,41]
T	1	2	2	3	3	3
	R_7	R_8	R_9	R_{10}	R_{11}	R_{12}
[lower, upper]	[42,55]	[56,71]	[72,89]	[90,109]	[110,131]	[132,155]
T	3	4	4	4	4	5
	R_{13}	R_{14}	R_{15}	R_{16}		
[lower, upper]	[156,181]	[182,209]	[210,239]	[240,255]		
T	5	5	5	4		

Дана таблиця дає можливість більш точно визначити діапазон вбудовування та витягування даних з ЦЗ. А також зменшить кількості виникнення помилок при витягуванні вбудованого ЦВЗ.

Зображення для порівняння значень індексу якості



Порівняння значень індексу якості

Назва картинки	Схема Шива і Арупа [34] Індекс якості	Запропонована схема			
		У двох напрямках		У трьох напрямках	
		Індекс якості – 1	Індекс якості – 2	Індекс якості – 1	Індекс якості – 2
Лена	0.6870	0.7653	0.7325	0.7735	0.7148
Тіфані	0.4686	0.4181	0.4563	0.3767	0.4863
Папуги	0.4486	0.4456	0.4401	0.4477	0.4348
Пляж	0.3297	0.3346	0.3284	0.3451	0.3190
Ручки	0.2370	0.2248	0.2354	0.2221	0.2362
Дівчинка	0.0712	0.0719	0.0693	0.0733	0.0677
Кіт	0.3792	0.3804	0.3755	0.3802	0.3756
Квітка	0.3294	0.3415	0.3344	0.3456	0.3300
Середнє зн.	0.3688	0.3727	0.3714	0.3705	0.3705

Зображення поетапного виконання схеми PVD в двох та трьох напрямках

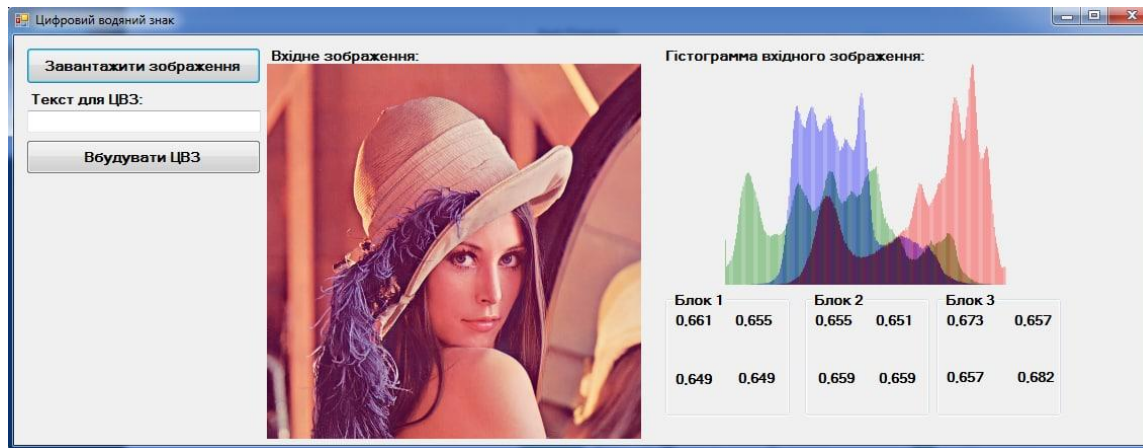


Результати параметрів PSNR та ємності

Назва зображення	Запропонований метод					
	Два напрямки			Три напрямки		
	PSNR-1 (дБ)	PSNR-2 (дБ)	Ємність (біт)	PSNR-1 (дБ)	PSNR-2 (дБ)	Ємність (біт)
Лена	30.9791	32.2565	3,739,287	26.9258	29.5024	5,671,307
Тіфані	30.2070	30.4749	3,678,830	27.6425	30.8193	5,557,627
Папуги	30.5083	32.7829	3,643,723	28.0548	30.2345	5,507,035
Пляж	35.1747	36.2268	3,597,199	32.1241	35.2979	5,420,140
Ручки	29.8021	32.4704	3,643,788	28.2435	30.0250	5,563,465
Дівчка	30.2782	32.9632	3,670,028	28.7210	30.4778	5,601,851
Кіт	34.0405	36.0262	3,591,096	33.2151	35.9475	5,429,264
Квітка	30.3256	32.8820	3,621,236	29.1141	31.1358	5,494,673
Середнє значення	31.4144	33.2603	3,648,148	29.2551	31.6800	5,530,670

Програмна реалізація вдосконаленого алгоритму

Для програмної реалізації було обрано мову програмування С#. Головне вікно програми із загрузеним зображенням до вбудовування виглядає так:



Порівняння результату до та після вбудовування ЦВЗ


Цифровий водяний знак

Завантажити зображення

Текст для ЦВЗ:
VNTU2020

Вбудувати ЦВЗ

Вхідне зображення:



Гистограма вхідного зображення:


Блок 1		Блок 2		Блок 3	
0,661	0,655	0,655	0,651	0,673	0,657
0,649	0,649	0,659	0,659	0,657	0,682

Зберегти зображення з вбудованим ЦВЗ

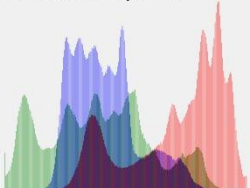
Витягнути ЦВЗ з вхідного зображення

Відкрити зображення та витягнути з нього ЦВЗ

Вихідне зображення:



Гистограма вихідного зображення:



Результати економічного аналізу

Відповідно до результату економічного аналізу було встановлено, що дана розробка має рівень комерційного потенціалу вище середнього.

Було виконано розрахунок прогнозованих загальних витрат на виконання та впровадження результатів розробки, що становить 127909,2 грн.

Чистий прибуток протягом трьох років від реалізації розробки становить 402483,9 грн. А рівень окупності становить 1,64 роки.

Даний прибуток дозволяє окупили затрати на розробку протягом двох років, тобто фінансування даної розробки є доцільним оскільки термін окупності менше трьох років.

ВИСНОВКИ

У цій роботі було проаналізовано різні стеганографічні методи захисту ЦЗ та обрано метод PVD для вбудовування ЦВЗ в цифрове зображення. Визначено напрямки вдосконалення стеганографічного методу PVD.

Розроблено алгоритм роботи вдосконаленого методу. Проведено порівняльний аналіз з існуючими модифікованими методами, який був підтверджений експериментальними результатами. Було обрано середовище реалізації методу. Розроблено програмну реалізацію вдосконаленого методу.

Також зроблено економічний аналіз наукової розробки, який підтвердив доцільність її подальшого впровадження.

Дякую за увагу!