

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ НА ОСНОВІ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Виконав студент гр. 2КН-16м Міщанчук А.П
Керівник: к.т.н., доц. Колесницький О.К.

- Об'єкт дослідження - це процес стиснення зображень комп'ютерними засобами з використанням технологій штучних нейронних мереж..
- Предмет дослідження - це методи і програмні засоби стиснення зображень та їх швидкодія.
- Мета роботи - є підвищення швидкодії стиснення та збільшення коефіцієнту стиснення зображень за рахунок використання нейронної мережі.
- Актуальність - Користувачі і прогрес постійно бажають еволюції, покращення якості, ефективності у їх спілкуванні з цифровим світом, що у свою чергу призводить до збільшення обсягів потрібної для цього інформації.

Для досягнення поставленої мети слід розв'язати такі задачі:

- виконати огляд існуючих підходів до стиснення цифрових зображень;
- виконати варіантний аналіз шляхів розв'язання поставленої задачі;
- навести обґрунтування вибору методу для стиснення зображень;
- розробити алгоритм функціонування;
- обґрунтувати вибір мови і середовища розробки;
- провести стиснення зображення шляхом моделювання нейронної мережі в середовищі MATLAB.
- розробити інтерфейс програми для користувача.
- провести тестування

Огляд існуючих рішень

- JPEG
- Фрактальне стиснення
- Block truncation coding
- Методи на основі нейронних мереж

Вибір і обґрунтування аналогу

Аналог - програма
RIOT (Radical Image Optimization Tool)



RIOT

RADICAL IMAGE OPTIMIZATION TOOL

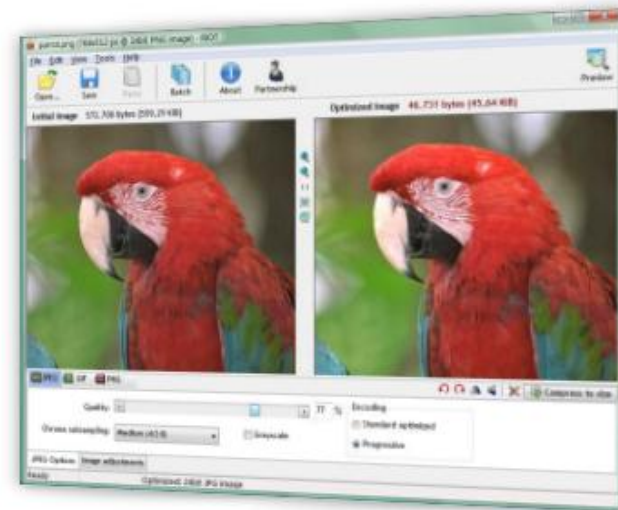
*A free program designed to efficiently
optimize images for the Web*

[Home](#) [Download](#) [Screenshots](#) [Forum](#) [The author](#)

Optimize images

Get Free Image Optimizer

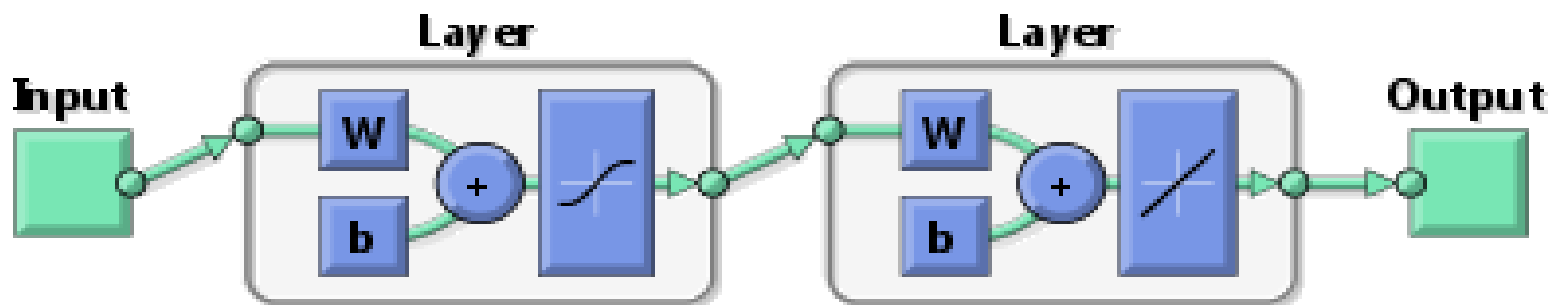
RIOT has an easy to use interface to compare the original with the optimized image in real time and instantly see the resulting file size. The image optimizer is lightweight, fast and simple to use, yet powerful for advanced users.



ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Була обрана нейронна мережа прямого прямого поширення, що навчається за допомогою методу зворотного поширення помилки,

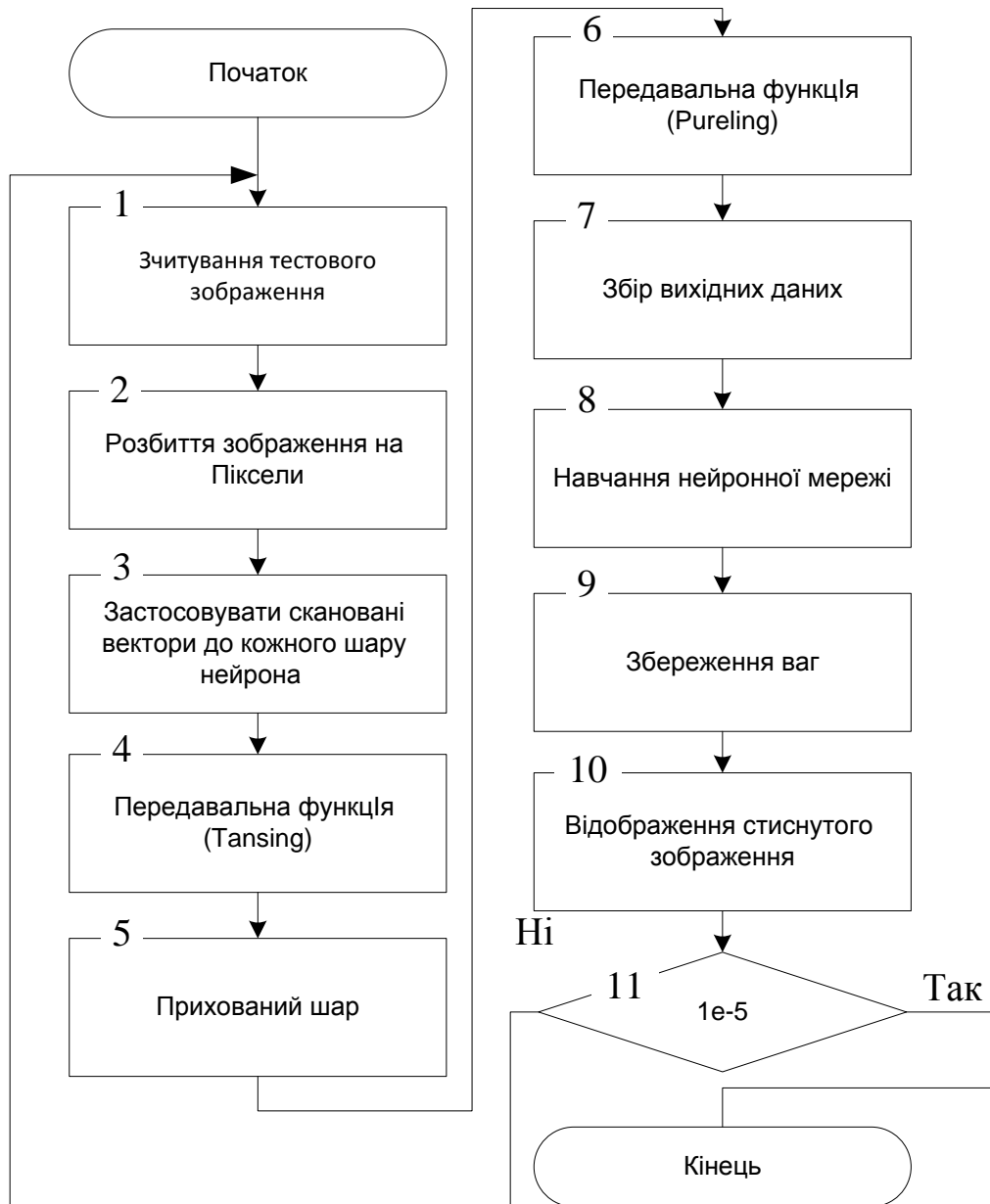
Структура багатошарового персептрона



Переваги мережі прямого поширення:

- програмні та апаратні реалізації моделі дуже прості;
- простий і швидкий алгоритм навчання.
- модифікації мережі прямого поширення дають можливість будувати більш складні поділяючі поверхні і тому більш поширені.

АЛГОРИТМ РОБОТИ ІНФОРМАЦІЙОЇ ТЕХНОЛОГІЇ



Для реалізації інформаційної технології стиснення зображень було обрано мову програмування Delphi та пакет прикладних програм MATLAB

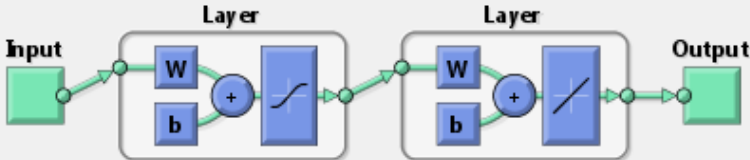
СТИСНЕННЯ ЗОБРАЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ПРЯМОГО ПОШИРЕННЯ СКЛАДАЄТЬСЯ З НАСТУПНИХ КРОКІВ:

- Зображення, F , ділиться на $R \times C$ блоки пікселів. Кожен блок потім сканується для формування вхідного вектора x (n) розміру $p = r \times c$;
- Передбачається, що прихований шар мережевого рівня складається з L нейронів кожен з P синапами, і він характеризується відповідно до обраної вагової матриці .
- Всі N блоків вхідного зображення передаються через прихований шар, щоб отримати приховані сигнали, , які представляють собою закодований набір вхідних блоків зображення, , якщо $L < P$ таке кодування забезпечує стиснення зображення.
- Передбачається, що вихідний шар складається з M нейронів, кожен з яких має L синапсів. Нехай W буде, відповідним чином обрана, матриця виведення ваги. Весь N прихований вектор, представляє кодоване зображення H , передається через вихідний шар, щоб отримати вихідний сигнал, . Вихідні сигнали повторно зібрані в M блоків зображення, щоб отримати відтворене зображення,

МОДЕЛЮВАННЯ В МАТЛАВ

Neural Network Training (nntraintool)

Neural Network



Algorithms

Training: Levenberg-Marquardt (trainlm)
Performance: Mean Squared Error (mse)

Progress

Epoch:	0	40 iterations	1000
Time:		0:00:03	
Performance:	1.34	0.00154	0.00
Gradient:	1.00	1.57e-05	1.00e-10
Mu:	0.00100	0.00100	1.00e+10
Validation Checks:	0	0	6

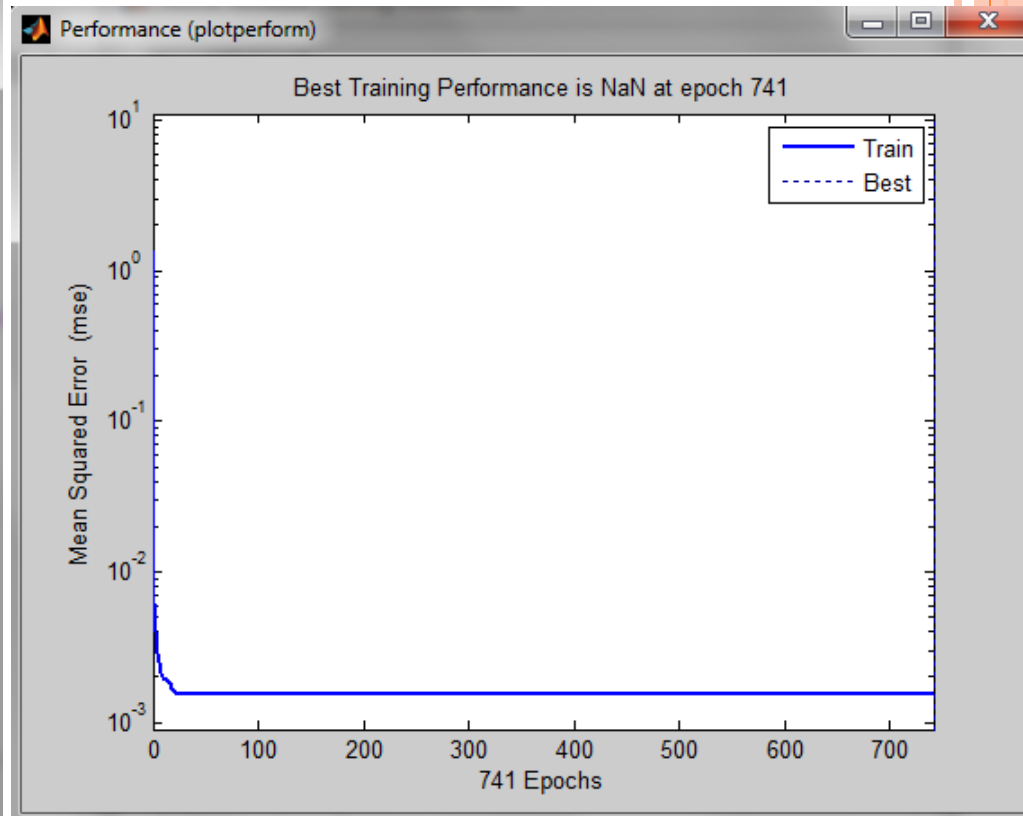
Plots

Performance (plotperform)
Training State (plottrainstate)
Regression (plotregression)

Plot Interval: 1 epochs

Training neural network..

Stop Training Cancel



Оригінальне
зображення.



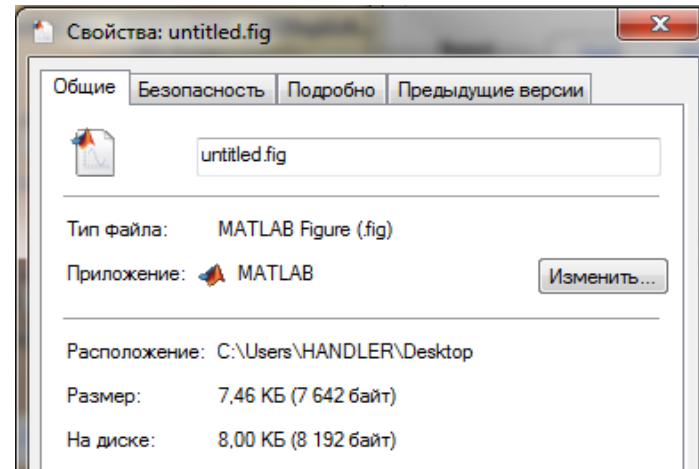
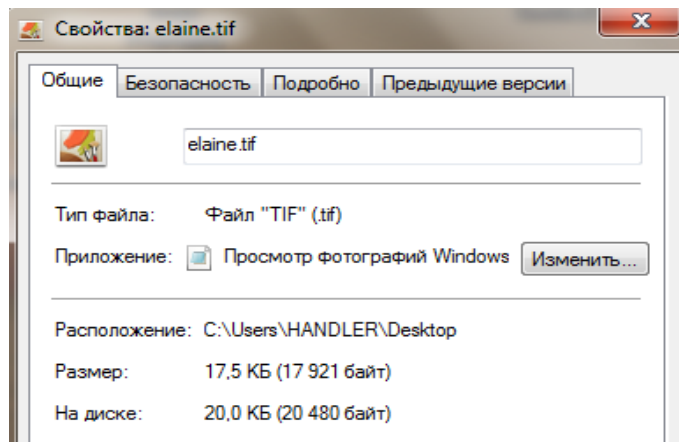
Зображення після
компресії



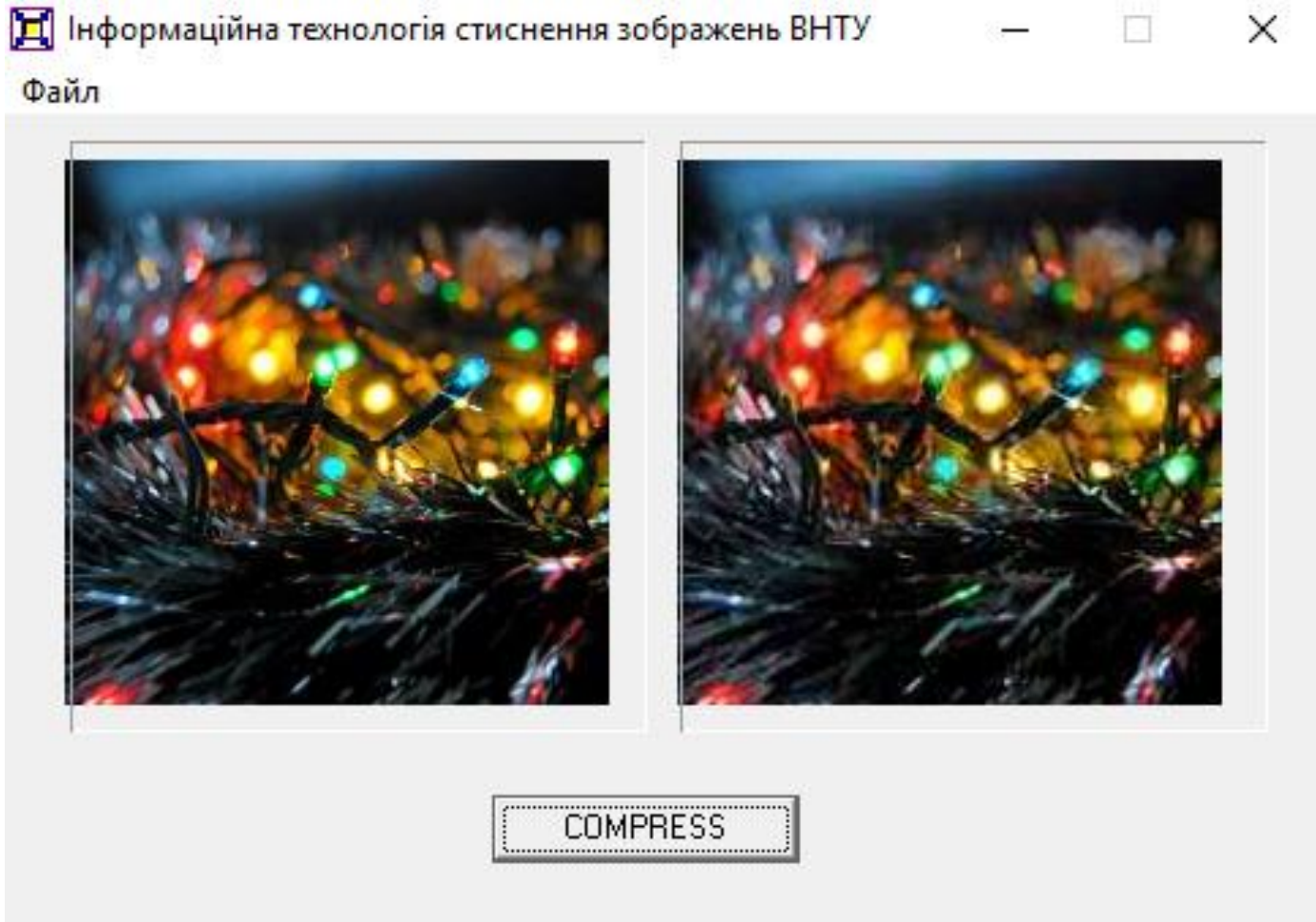
Відновлене
зображення



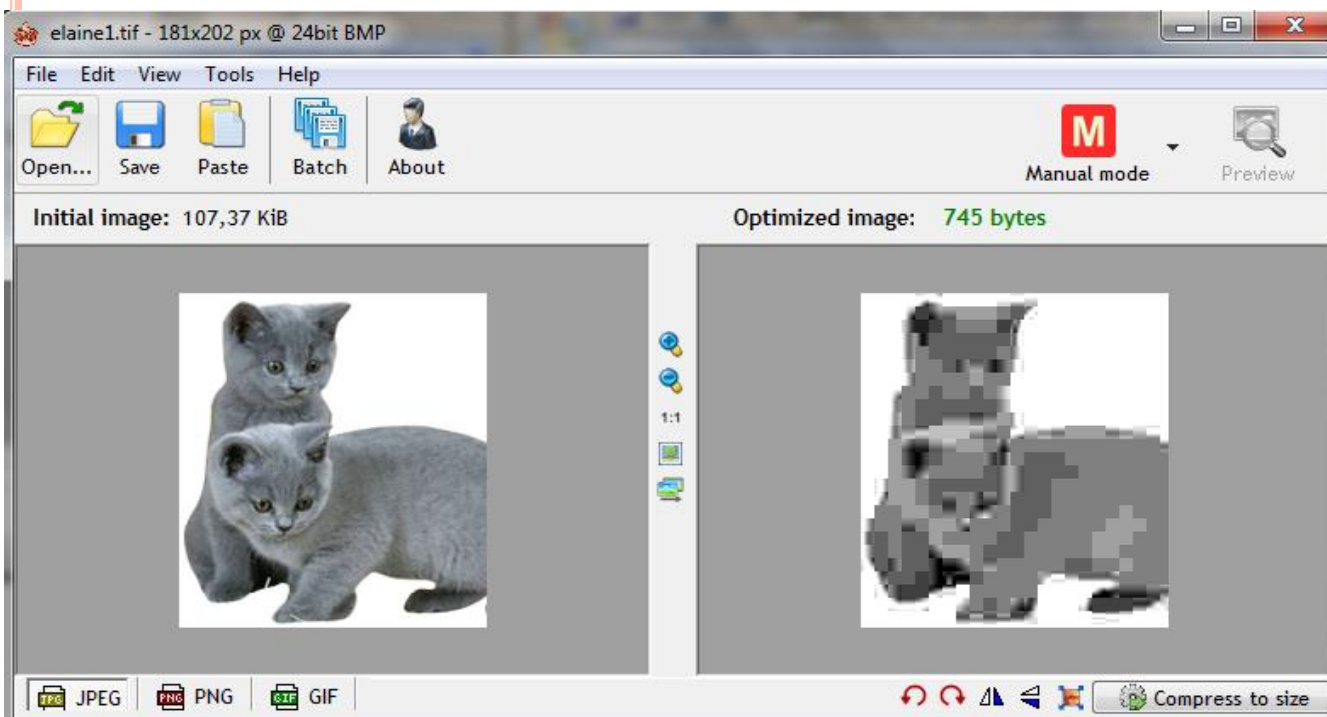
Розмір зображення до і після стиснення



ГОЛОВНЕ ВІКНО ПРОГРАМИ



ТЕСТУВАННЯ



РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ

Параметри Програми	Початковий розмір	Розмір після стиснення	Якість стиснення	Час
Розробка	208 <u>кб.</u>	8 <u>кб.</u>	Незначні зміни якості	2 <u>сек.</u>
RIOT	208 <u>кб.</u>	26,9 <u>кб.</u>	Значні зміни в якості	5 <u>сек</u>

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕСТУВАННЯ

Параметри Програми	Початковий розмір	Розмір після стиснення	Коефіцієнт стиснення	Час
Розробка	208 <u>кб.</u>	8 <u>кб.</u>	63%	2 <u>сек.</u>
RIOT	208 <u>кб.</u>	26,9 <u>кб.</u>	32%	5 <u>сек.</u>

ВИСНОВОК

В результаті порівняння інформаційної технології стиснення зображень з аналогами було виявлено, що новостворене програмне забезпечення має переваги перед існуючими сервісами, в таких параметрах як: швидкодія, зручність, доступність, якість обробки зображення і найголовніше - більший коефіцієнт стиснення, а отже має вищу ефективність стиснення. Так для зображення 208 кб програма аналог показала результат стиснення в 26,9 кб та коефіцієнт стиснення 63% коли програма на базі інформаційної технології показала кращий результат - 8 кб та 32% коефіцієнт стиснення.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!