МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКА

Кафедра програмування

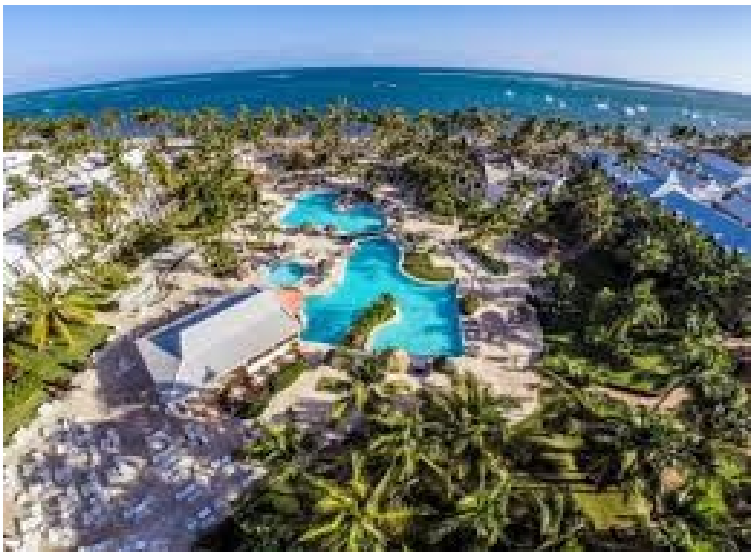
Звіт

Індивідуальне завдання №1
з курсу
«Обробка зображень та мультимедіа»

Виконав:
студент ПМІ-41
Юрій Лісовський

Львів 2019

1. Завантажив 24-бітне зображення *24bit_images_5.bmp* без стиснення (розмір — 151,374 байти):



2. Для стиснення виданого зображення методом *RLE* реалізував структуру *bmp* файлу та сам *RLE* алгоритм, а для стиснення методами *LZW* та *JPEG* — використав вбудовані бібліотеки *System.Drawing* та *System.Drawing.Imaging* у мові програмування *C#*. Зберіг видане зображення у наступних форматах:

- у форматі *bmp* зі стисненням за допомогою методу *RLE* у файл *rle_encoded_8bit_images_5.bmp*; оскільки, алгоритм *RLE* застосовується до *bmp* зображень з глибиною кольору 8-bit, попередньо конвертував оригінальне зображення у *8bit_images_5.bmp*;

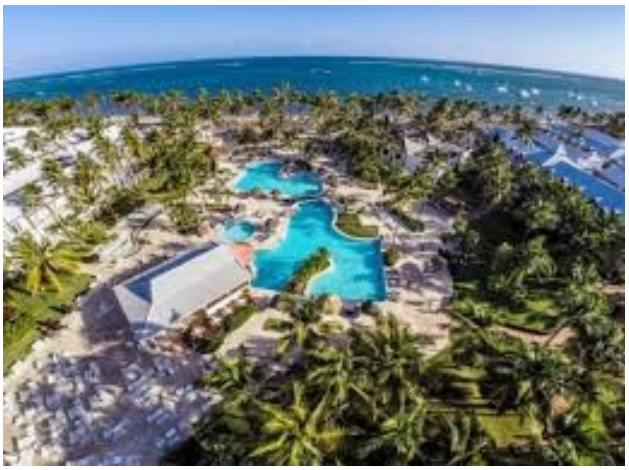
- у форматі *tiff* зі стисненням за методом *LZW* у файл *lzw_encoded_images_5.tiff*;

- у форматі *jpeg* зі стандартним кодуванням (Standard Encoding) у файл *jpeg_encoded_images_5.jpeg*.

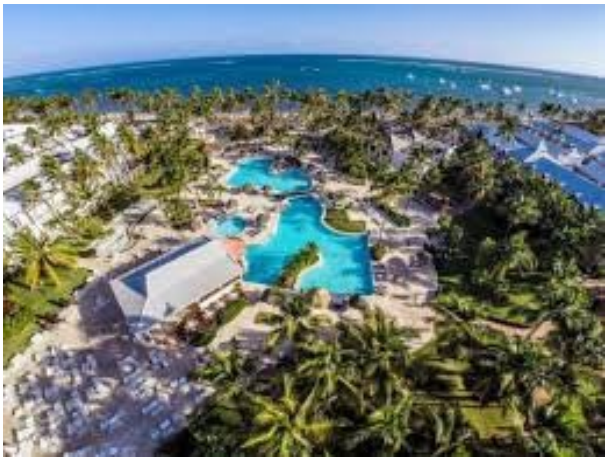
Дані про час кодування та декодування зображень, а також про зміну розмірів подав у наступній таблиці:

Назва методу стиснення	Час кодування, мікросекунд	Час декодування, мікросекунд	Розмір, байтів	Різниця з оригіналом, байтів
Без стиснення (8-bit)	—	—	51 518	—
Без стиснення (24-bit)	—	—	151 374	—
RLE	10 331	1 674	84 014	-32 496
LZW	79 732	7 159	150 890	484
JPEG	1 451	984	22 465	128 909

Оригінал (мал. 1) та зображення, отримане за допомогою стиснення методом JPEG, (мал. 2):



мал. 1 (розмір — 151,374 байти)



мал. 2 (розмір — 22,465 байт)

RLE — це алгоритм стиснення без втрат, який працює з послідовностями, у яких один і той ж символ повторюється декілька разів підряд. При кодуванні, замість символу, який повторюється, пишеться кількість повторів символу і цей символ. Для застосування цього методу, необхідно, щоб глибина кольору *bmp* зображення була 8 біт (тобто на кожен піксель припадає по одному байту). При такій глибині кольору піксель — це індекс, який вказує на таблицю кольорів (палітру) зображення. Оскільки, видане зображення не містить великої кількості однакових пікселів, які розташовані підряд, розмір не

зменшився, а, навіть, збільшився на 32,496 байтів. Час виконання алгоритму — 10,331 мікросекунда.

Стиснення методом **LZW** полягає у тому, що алгоритм динамічно створює таблицю перетворення рядків: певним послідовностям символів ставить у відповідність групи бітів фіксованої довжини (зазвичай 12-бітні). Великою перевагою цього алгоритму є те, що таблиця створюється динамічно, як під час кодування, так і під час декодування, що дозволяє ніде її не зберігати. Цей алгоритм, як і попередній, не призводить до втрат даних. Для ефективного кодування цим методом, потрібно, щоб зображення мало якнайбільше однакових послідовностей пікселів. Оскільки, видане зображення не містить багато однакових послідовностей, кодування методом *LZW* зменшило розмір зображення лише на 484 байти і час виконання становить 79,732 мікросекунди, що є більшим, ніж у попереднього методу.

Формат **JPEG** базується на алгоритмі дискретного косинусного перетворення. Мета цього алгоритму — видалити кольори, які не сприймає людське око, що дозволить суттєво зменшити розмір файла. Кроки алгоритму:

- перетворення **RGB** пікселя у формат **YCbCr**, де **Y** — компонента яскравості, **Cb** та **Cr** — канали синього та червоного кольору відповідно;
- до блоків 8x8 пікселів застосовується дискретне косинусне перетворення;
- квантування блоків 8x8;
- перетворення матриці у вектор;
- кодування вектора, одним із відомих алгоритмів, наприклад, матодом **RLE**, оскільки він досить швидкий.

У нашому випадку, алгоритм **JPEG** працював найшвидше — 1,451 мікросекунда і найбільше зменшив розмір файла. За допомогою нього вдалося зменшити розмір аж на 128,909 байтів, оскільки, наше зображення містить плавні переходи між тонами. Але цей алгоритм призводить до безповортних втрат даних, а тому якість зображення втрачається.

3. Зробив різницю зорбраження у форматі JPEG та початкового зораження спочатку для всіх кольорів. Для цього, використав вбудовані засоби для читання зображень і реалізував власний алгоритм попіксельної різниці. Інвертував зображення, щоб краще було видно втрати. Кількість втрачених пікселів становить 47,112:

Також зробив різницю для кожного каналу окремо:

- для червоного, втрати — 41,436:

- для зеленого, втрати — 40,783:

- для синього, втрати — 41,931:

Отже, найбільші втрати даних для синього каналу пікселя, бо зображення найчастіше змінює значення цього кольору, а найменші — для зеленого. Оскільки, методи стиснення RLE та LZW — без втрат, то різниці з оригіналом не буде.