

## Temat pracy:

Implementacja systemu steganograficznego z wykorzystaniem metody Kuttera–Jordana–Bossena (KJB)

## Cel pracy:

Celem laboratorium było zapoznanie się z metodą steganograficzną Kuttera–Jordana–Bossena, zrozumienie jej działania oraz implementacja systemu umożliwiającego ukrywanie i wyodrębnianie wiadomości z obrazów rastrowych (BMP) z wykorzystaniem języka Python i biblioteki OpenCV.

## Opis metody Kuttera–Jordana–Bossena:

Metoda ta umożliwia ukrywanie wiadomości poprzez modyfikację jasności niebieskiego kanału (B) pikseli w obrazie. Modyfikacja jest proporcjonalna do luminancji piksela (wartości Y), co pozwala zachować wysoką niewidoczność zmian. Bity wiadomości są wielokrotnie osadzone w losowo wybranych pikselach, a przy odczycie decyduje ostateczna większość.

## Etapy implementacji:

### 1. Wczytanie wiadomości

Wiadomość wczytywana jest z pliku `message.txt` i konwertowana do postaci binarnej (8 bitów na znak) w postaci macierzy np. `np.ndarray`.

### 2. Osadzanie wiadomości (*kjb\_write*)

- Dla każdego bitu wiadomości wybieranych jest  $r$  losowych pikseli.
- Luminancja Y obliczana jest z kanałów RGB.
- Wartość kanału niebieskiego jest zwiększana lub zmniejszana o  $L * Y$ , w zależności od wartości bitu.
- Zmieniony obraz zapisywany jest jako `encoded_image.bmp`.

### 3. Ekstrakcja wiadomości (*kjb\_pull\_out*)

- Dla każdego zapisanego piksela obliczana jest przewidywana wartość niebieskiego kanału (na podstawie sąsiednich pikseli).
- Różnica pomiędzy wartością rzeczywistą a przewidywaną pozwala odtworzyć bit.
- Ponieważ każdy bit był zapisany wielokrotnie, ostateczna wartość uzyskiwana jest przez głosowanie (średnia z  $r$  prób).

### 4. Główny skrypt (*main*)

Wczytuje obraz i wiadomość, zapisuje zakodowany obraz i odczytuje wiadomość z powrotem. Wynik porównywany jest z oryginałem.

### Parametry użyte w implementacji:

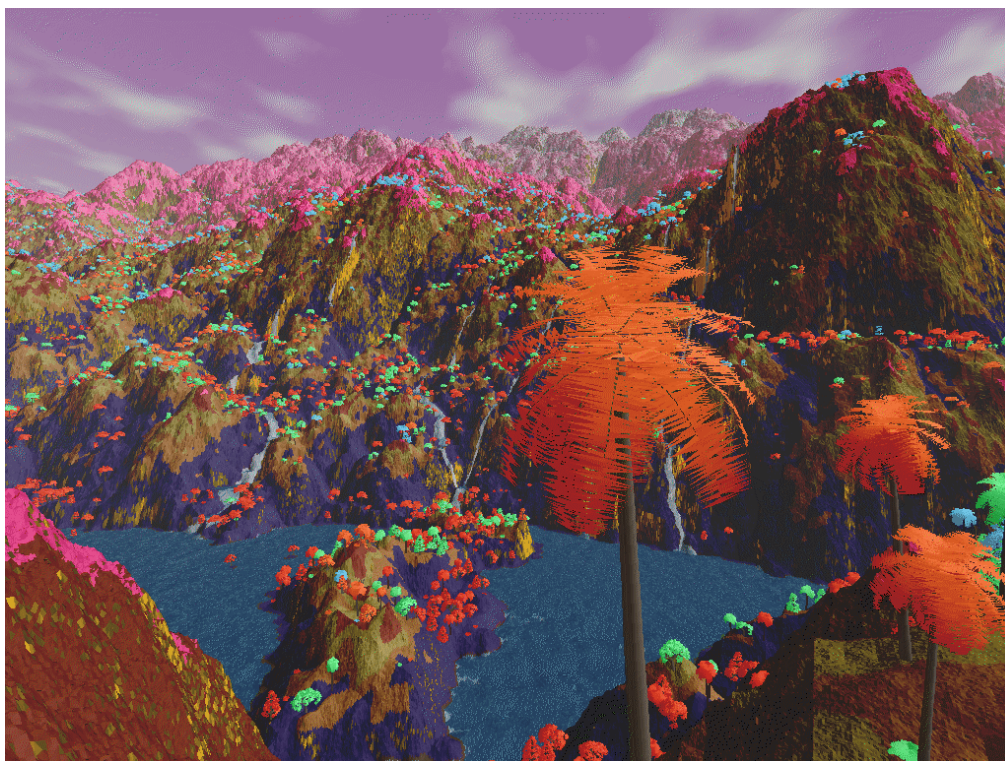
- Obraz: BMW-e36.bmp
- Wiadomość: "grzegorz golonka"
- Liczba osadzeń:  $r = 11$
- Współczynnik osadzenia:  $L = 0.15$
- Szerokość prognozy (ekstrakcja):  $\sigma = 4$

Wyniki testów:

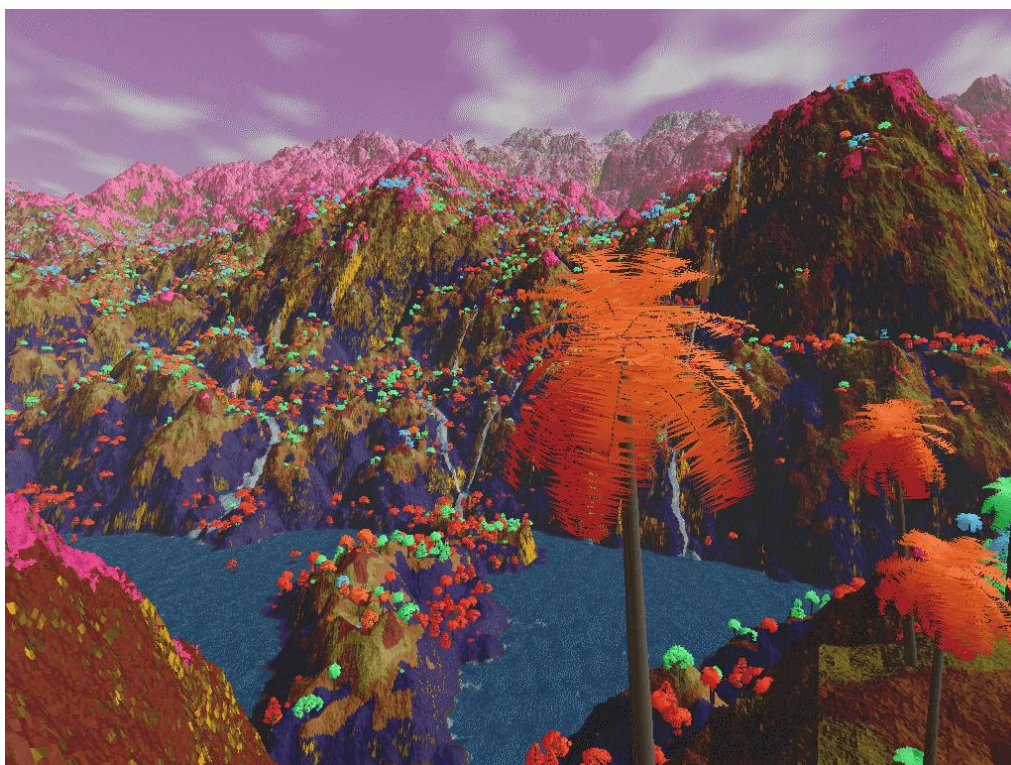
Wejściowa wiadomość: grzegorz golonka

Wyjściowa wiadomość: ??grzegorz golonka??

**Obraz wejściowy:**



**Obraz wyjściowy z ukrytą wiadomością.**



## Wnioski i zalecenia:

- Metoda KJB zapewnia dobrą równowagę między niewidocznością a trwałością wiadomości.
- Najlepsze rezultaty uzyskuje się przy większej liczbie powtórzeń  $r$  (np. 9–11).
- Obrazy o zróżnicowanej luminancji i dużym rozmiarze są bardziej odporne na błędy odczytu.
- Metoda działa nawet bez znajomości oryginalnego obrazu – co jest dużą zaletą w kontekście