

# WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

im. Jarosława Dąbrowskiego

---

## WYDZIAŁ CYBERNETYKI



### Steganografia Lab. 5

Student

**x**

Prowadzący laboratoria:

**y**

## Spis treści

Steganografia .....	1
Lab. 5 .....	1
Treść zadania .....	3
Kod realizujący zadanie .....	3
Ukrycie wiadomości w testowych obrazach za pomocą wskazanego narzędzia .....	6
Obraz nr. 1 - Jes.....	6
Obraz nr. 2 – Lena .....	6
Obraz nr. 3 – Wikipedia Cat.....	6
Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree.....	7
Porównanie warstw koloru pomiędzy obrazem oryginalnym a obrazem z ukrytą wiadomością .....	7
Obraz nr. 1 - Jes.....	7
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	7
Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	8
Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit .....	8
Obraz nr. 2 - Lena .....	9
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	9
Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	9
Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit .....	10
Obraz nr. 3 – Wikipedia Cat.....	10
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	10
Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	11
Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit .....	11
Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree.....	12
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	12
Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit .....	12
Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit .....	13
Porównanie histogramów barw pomiędzy obrazem oryginalnym a obrazem z ukrytą wiadomością ..	13
Obraz nr. 1 – Jes.....	13
Obraz nr. 2 – Lena .....	14
Obraz nr. 3 – Wikipedia Cat.....	14
Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree.....	14
Komentarz dotyczący wyników .....	15

## Treść zadania

### Instrukcje

1. Dokonać ukrycia danych w 4 testowych obrazach z bazy <https://incoherency.co.uk/image-steganography/> z wykorzystaniem oprogramowania <https://stylesuxx.github.io/steganography/>
2. Dokonać porównania wartości histogramu barw oraz warstwy LSB dla obrazów zmodyfikowanych i bez ukrytej treści. Wyniki przedstawić na oknach pozwalających na wspólną analizę.

Zadanie zwrócić w postaci sprawozdania opisującego wykonane zadanie oraz kodów źródłowych (m-pliku). W programie Teams zamieścić tylko pliki nieskompresowane - bez archiwów (ZIP, RAR).

## Kod realizujący zadanie

Zadanie zrealizowano w postaci jednego skryptu lab5\_Miazga.m

Plik ten uruchomiono 4 razy, po jednym razie dla każdego z obrazów testowych.

Poniżej zaprezentowano zawartość skryptu wraz z komentarzami:

```
lab4_Miazga.m x +
1 %wczytywanie obrazu
2 image_1 = imread('wikipedia_tree.png');
3 [height_1, width_1, layers_1] = size(image_1);
4
5 image_2 = imread('wikipedia_tree_enc.png');
6 [height_2, width_2, layers_2] = size(image_2);
7
8 %wyodrębnienie warstwy LSB obrazu
9 %warstwy zostaną zapisane (zwizualizowane) jako obrazy
10
11 %allBlack to tabela rozmiaru obrazu wypełniona samymi zerami
12 allBlack = zeros(height_1, width_1, 'uint8');
13
14 %temp_matrix to 3 warstwy odpowiadające wielkościom warstw obrazu, wypełnione zerami
15 temp_1_matrix = zeros(height_1, width_1, layers_1);
16 temp_2_matrix = zeros(height_2, width_2, layers_2);
17 counter1 = 0;
18 counter2 = 0;
19 for i = 1 : 1 : height_1
20     for j = 1 : 1 : width_1
21         for k = 1 : 1 : layers_1
22             pix_number = image_1(i,j,k);
23             bin = de2bi(pix_number,8);
24
25             LSB_1 = bin(1); %pierwszy najmniej znaczący bit
26
27             if LSB_1 == 1
28                 temp_1_matrix(i,j,k) = 255;
29                 counter1 = counter1 +1 ;
30             end
31         end
32     end
33 end
34
35 for i = 1 : 1 : height_2
36     for j = 1 : 1 : width_2
37         for k = 1 : 1 : layers_2
38             pix_number = image_2(i,j,k);
39             bin = de2bi(pix_number,8);
40
41             LSB_1 = bin(1); %pierwszy najmniej znaczący bit
```

```

42
43         if LSB_1 == 1
44             temp_2_matrix(i,j,k) = 255;
45             counter2 = counter2 +1;
46         end
47     end
48 end
49 end
50
51 % first LSB
52 layer_r_1 = cat(3,temp_1_matrix(:,:,1),allBlack,allBlack);
53 layer_g_1 = cat(3,allBlack,temp_1_matrix(:,:,2),allBlack);
54 layer_b_1 = cat(3,allBlack,allBlack,temp_1_matrix(:,:,3));
55
56 layer_r_2 = cat(3,temp_2_matrix(:,:,1),allBlack,allBlack);
57 layer_g_2 = cat(3,allBlack,temp_2_matrix(:,:,2),allBlack);
58 layer_b_2 = cat(3,allBlack,allBlack,temp_2_matrix(:,:,3));
59
60 %zapisanie wyodrębnionych warstw
61 imwrite(layer_r_1,"layer_r_1.png");
62 imwrite(layer_g_1,"layer_g_1.png");
63 imwrite(layer_b_1,"layer_b_1.png");
64
65 imwrite(layer_r_2,"layer_r_2.png");
66 imwrite(layer_g_2,"layer_g_2.png");
67 imwrite(layer_b_2,"layer_b_2.png");
68
69 tiledlayout(6,1);
70 nexttile
71 hist1 = histogram(image_1(:,:,1), 255, 'FaceColor', 'red');
72 title('Histogram dla warstwy czerwonej, dla obrazu bez ukrytej wiadomości ')
73 xlabel ('czerwony - obraz oryginalny')
74
75 nexttile
76 hist2 = histogram(image_2(:,:,1), 255, 'FaceColor', 'red');
77 title('Histogram dla warstwy czerwonej, dla obrazu z ukrytą wiadomością ')
78 xlabel ('czerwony - obraz z ukrytą wiadomością')
79
80 nexttile
81 hist3 = histogram(image_1(:,:,2), 255, 'FaceColor', 'green');
82 title('Histogram dla warstwy zielonej, dla obrazu bez ukrytej wiadomości ')
83
84
85 nexttile
86 hist4 = histogram(image_2(:,:,2), 255, 'FaceColor', 'green');
87 title('Histogram dla warstwy zielonej, dla obrazu z ukrytą wiadomością ')
88 xlabel ('zielony - obraz z ukrytą wiadomością')
89
90 nexttile
91 hist5 = histogram(image_1(:,:,3), 255, 'FaceColor', 'blue');
92 title('Histogram dla warstwy niebieskiej, dla obrazu bez ukrytej wiadomości ')
93 xlabel ('niebieski - obraz oryginalny')
94
95 nexttile
96 hist6 = histogram(image_2(:,:,3), 255, 'FaceColor', 'blue');
97 title('Histogram dla warstwy niebieskiej, dla obrazu z ukrytą wiadomością ')
98 xlabel ('niebieski - obraz z ukrytą wiadomością')

```

Obraz nr. 1 - Jes  
Encode message

Wybierz plik jes.png

71689 Bartosz Miazga WCY21KB3S4

Encode

001101110011000100110110001110001001000000100001001100001011001001110100011011101100101111011001011110100010000001001101011010010110000101111010011  
001110110000100100000010101110100001110101100100110010001100010100101101000010001100101010010010010100

To encode a message into an image, choose the image you want to use, enter your text and hit the **Encode** button. Save the last image, it will contain your hidden message.

Remember, the more text you want to hide, the larger the image has to be. In case you chose an image that is too small to hold your message you will be informed.

Neither the image nor the message you hide will be at any moment transmitted over the web, all the magic happens within your browser.

Wybierz plik lena.png

71689 Bartosz Miazga WCY21KB3S4

Encode

0011011100110001001101110001110000011001001000000100001001100001011100100111010001111101110011011110100010000001001101011010010110000101111010011  
00111011100001001000000101011110100001101011001001100100011000010001010010110100001000110011010100110011001

To encode a message into an image, choose the image you want to use, enter your text and hit the **Encode** button. Save the last image, it will contain your hidden message.

Remember, the more text you want to hide, the larger the image has to be. In case you chose an image that is too small to hold your message you will be informed.

Neither the image nor the message you hide will be at any moment transmitted over the web, all the magic happens within your browser.

Wybierz plik wikipedia\_cat.png

71689 Bartosz Miazga WCY21KB3S4

Encode

00110111001100010011011000111000001110010010000001000010011000010111001001110100010111011100110111010001000000100110101101001011000010111010011  
00111011000010010000001010111010000110101100100110010001100011000101001011010000100011001101001100110100

## Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree

### Encode message

To encode a message into an image, choose the image you want to use, enter your text and hit the **Encode** button.  
Save the last image, it will contain your hidden message.  
Remember, the more text you want to hide, the larger the image has to be. In case you chose an image that is too small to hold your message you will be informed.  
Neither the image nor the message you hide will be at any moment transmitted over the web, all the magic happens within your browser.

Wybierz plik wikipedia\_tree.png

71689 Bartosz Miazga WCY21KB3S4

Encode

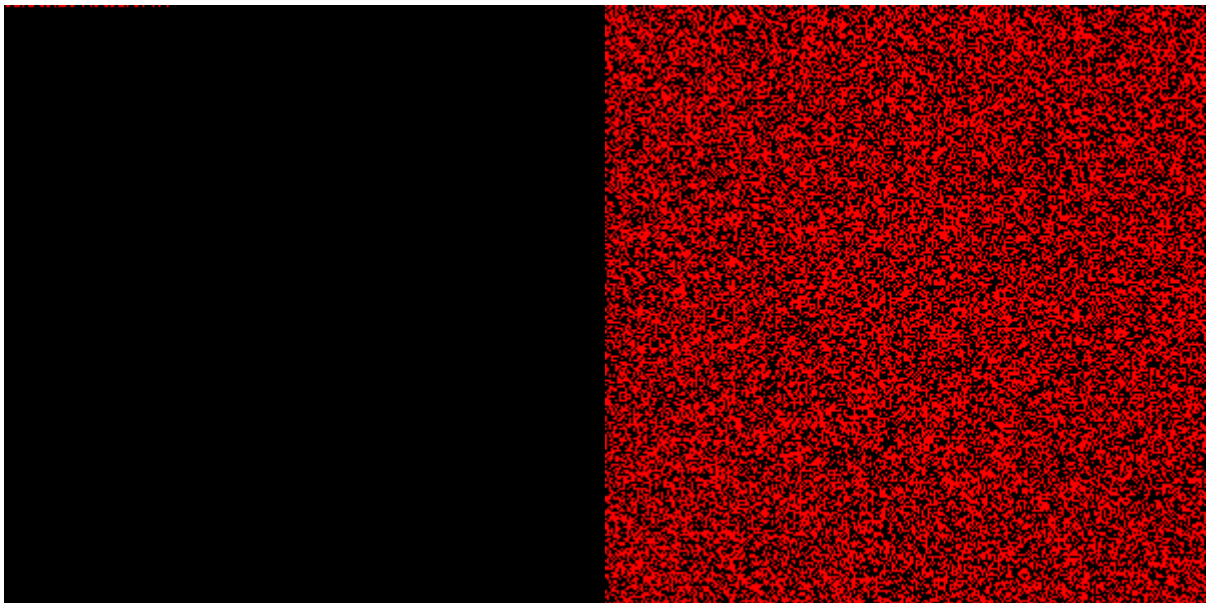
### Binary representation of your message

```
001101110011000100110110001110010010000001000010011000010111001001110100011011101110011011101000100000010011010101001011000010111010011  
00111011000010010000001010111010000110101100100110010001100010100101101000010001100110101001100110100
```

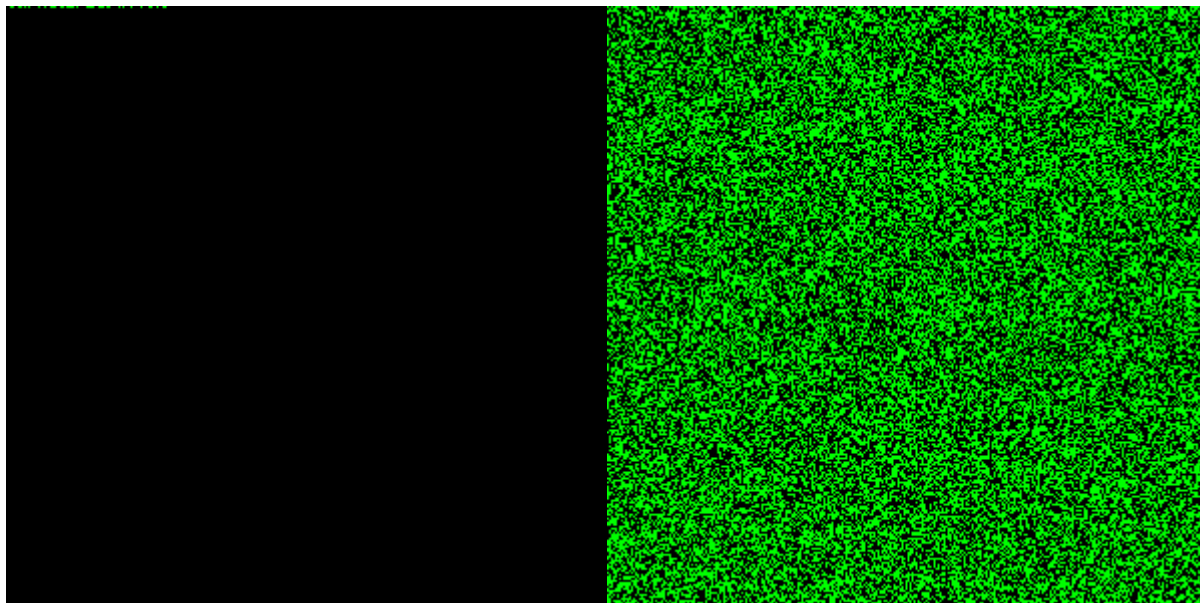
## Porównanie warstw koloru pomiędzy obrazem oryginalnym a obrazem z ukrytą wiadomością

### Obraz nr. 1 - Jes

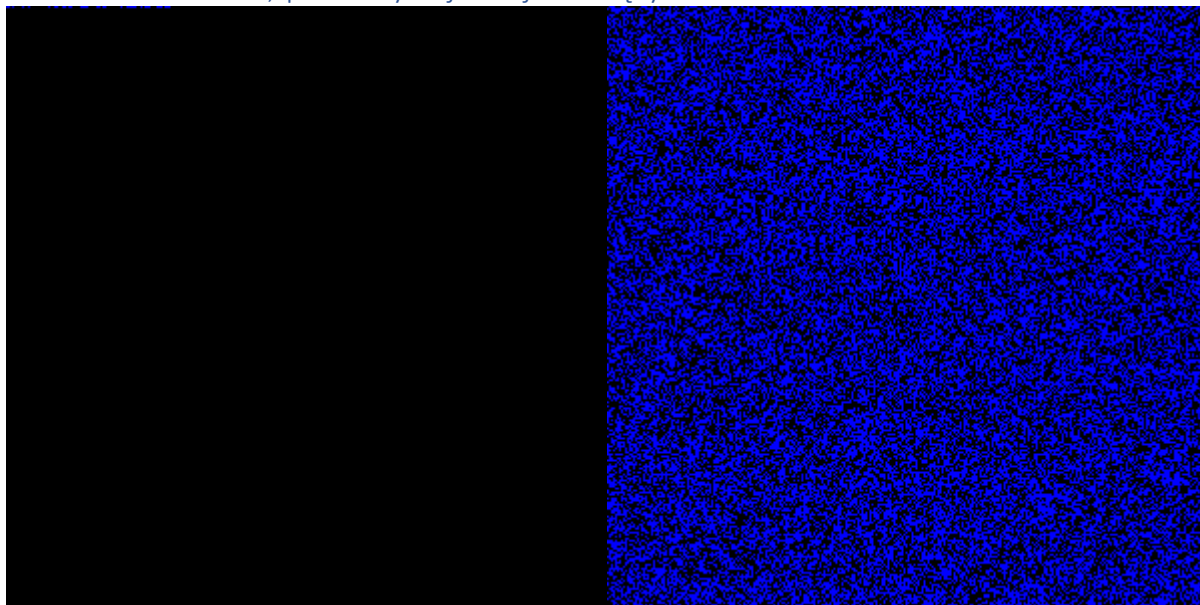
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit



Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit



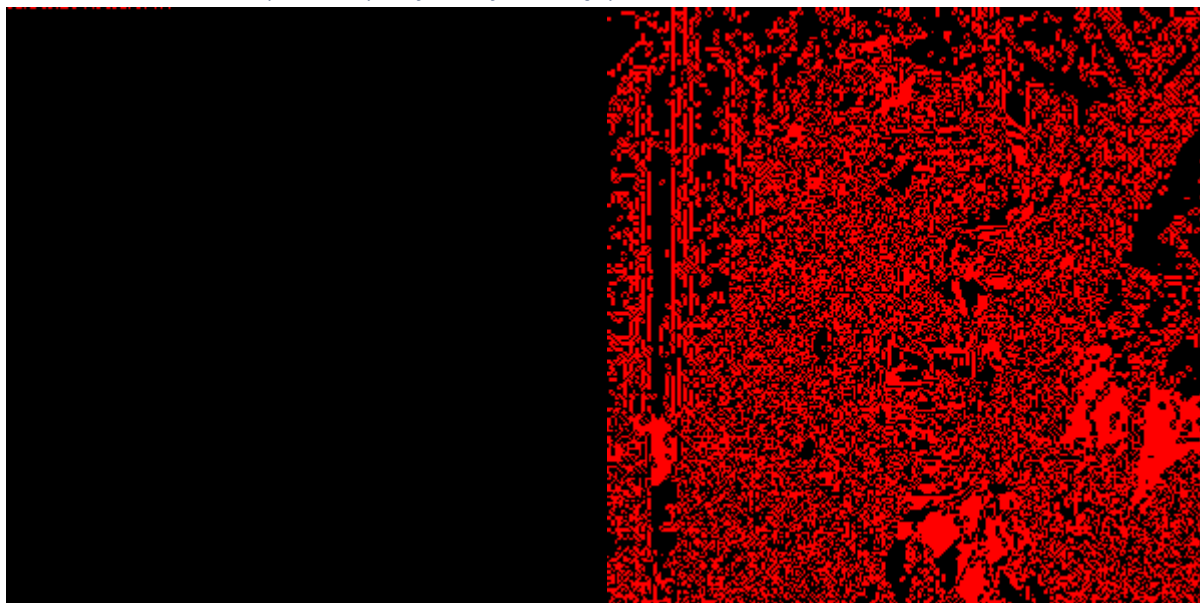
Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit



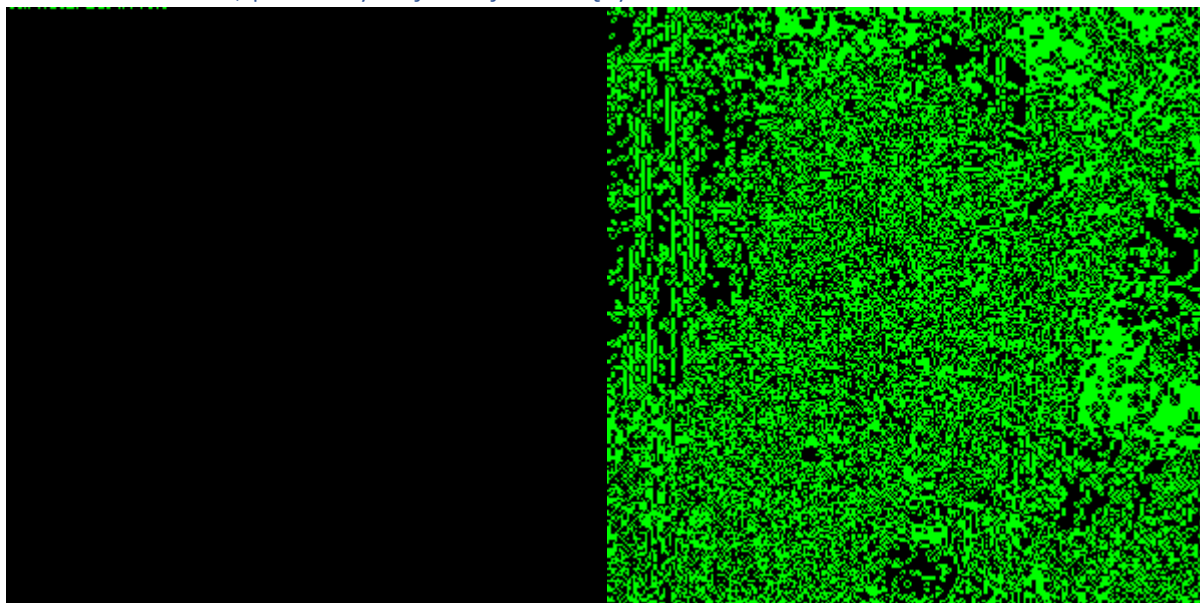


Obraz nr. 2 - Lena

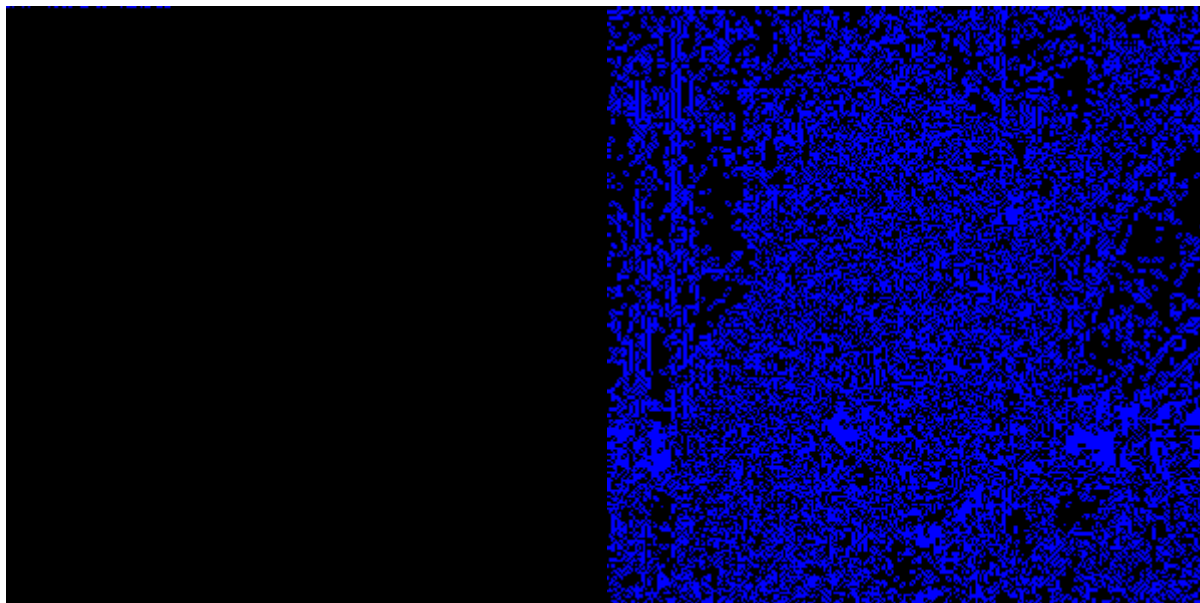
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit



Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit

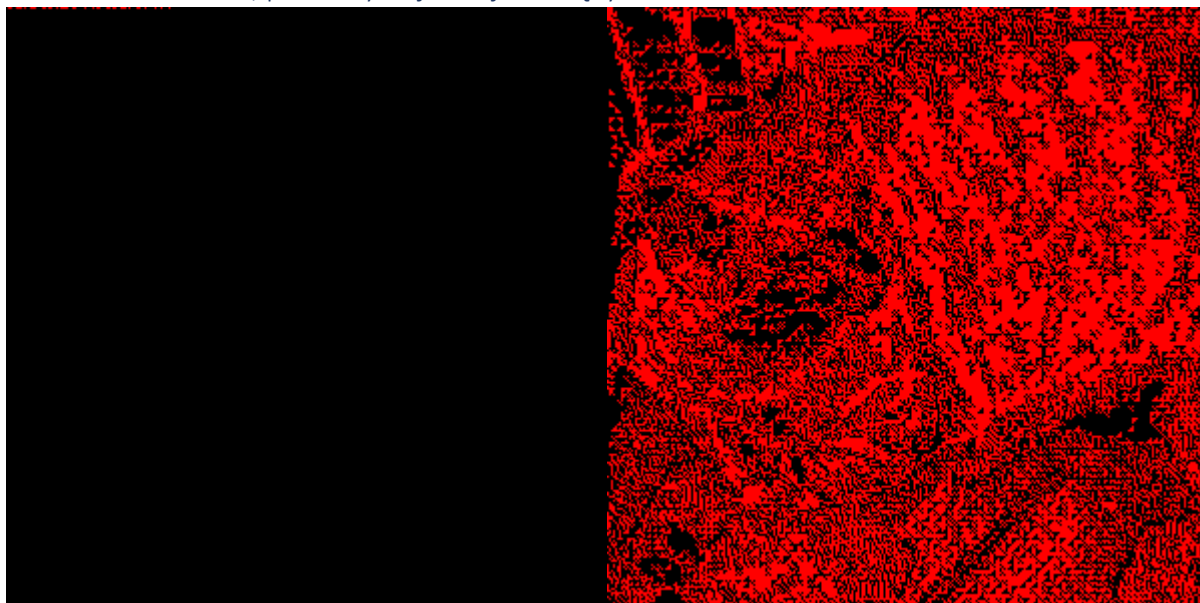


Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit

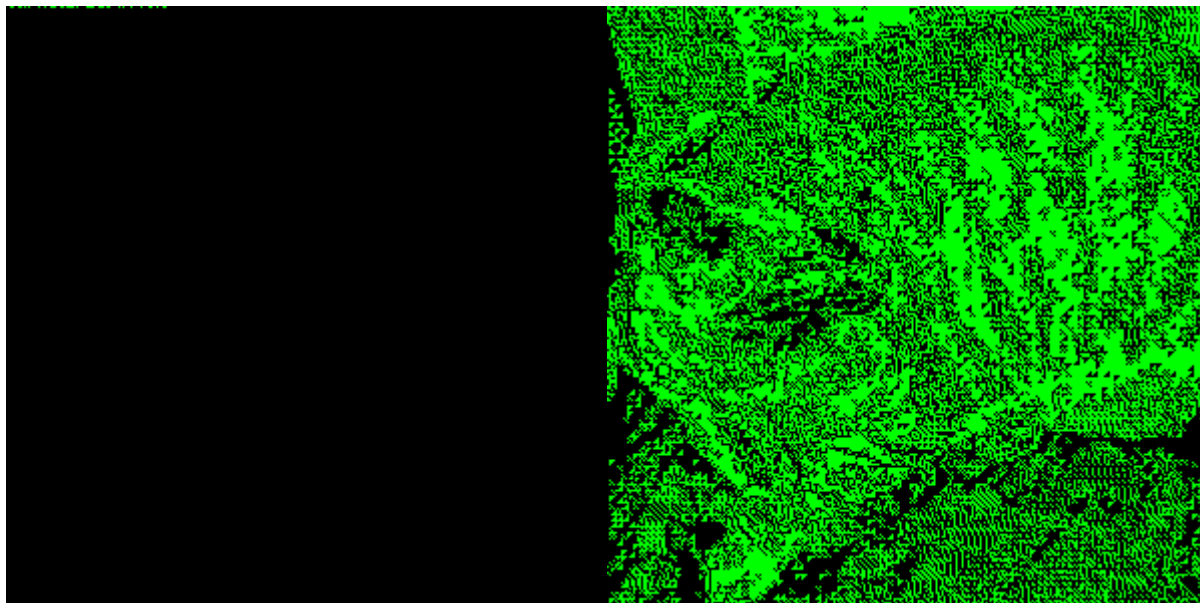


Obraz nr. 3 – Wikipedia Cat

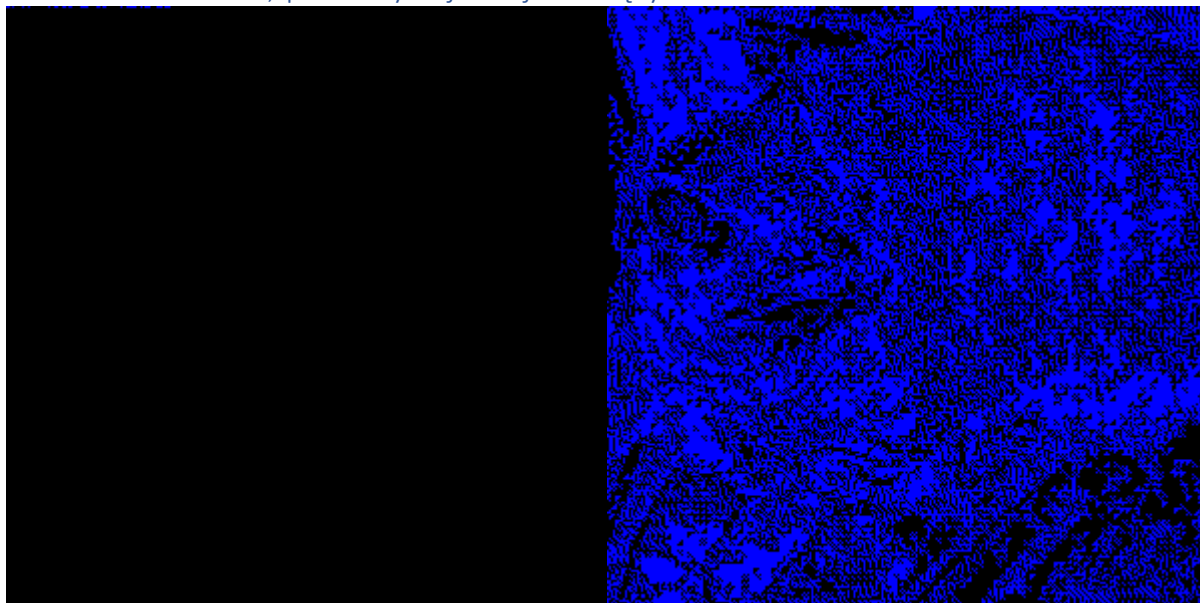
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit



Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit

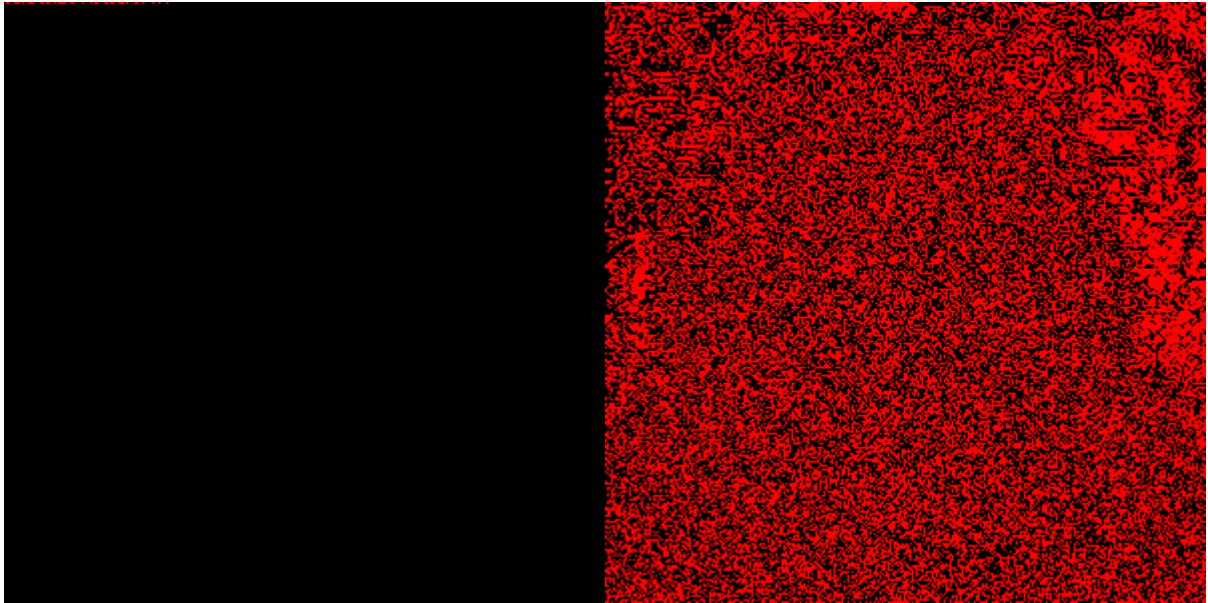


Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit

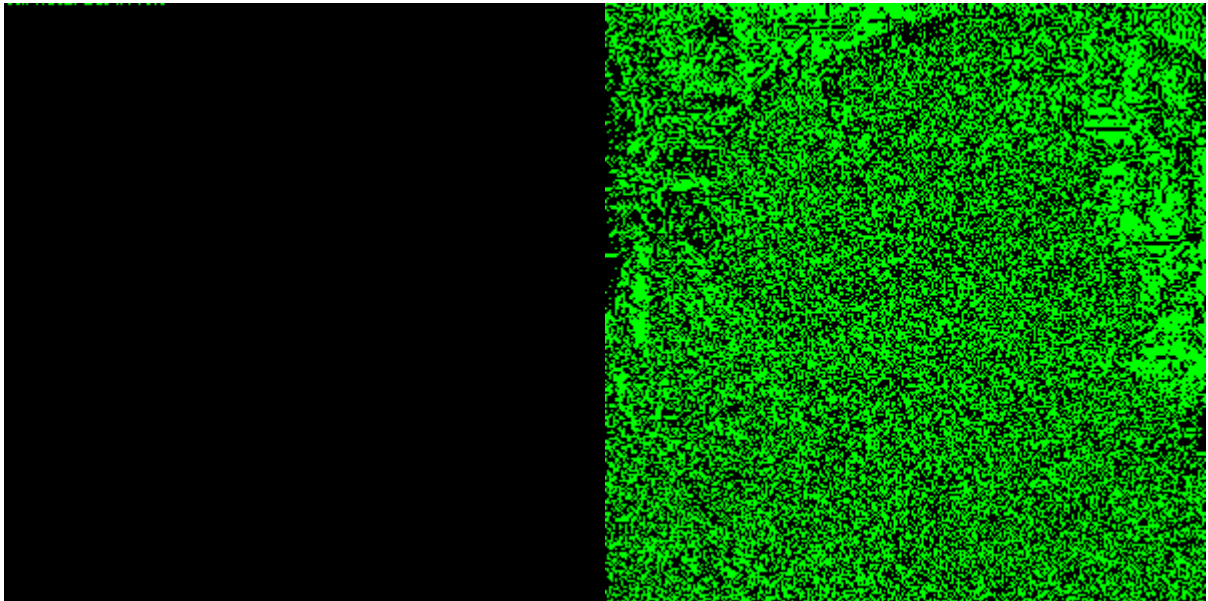


Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree

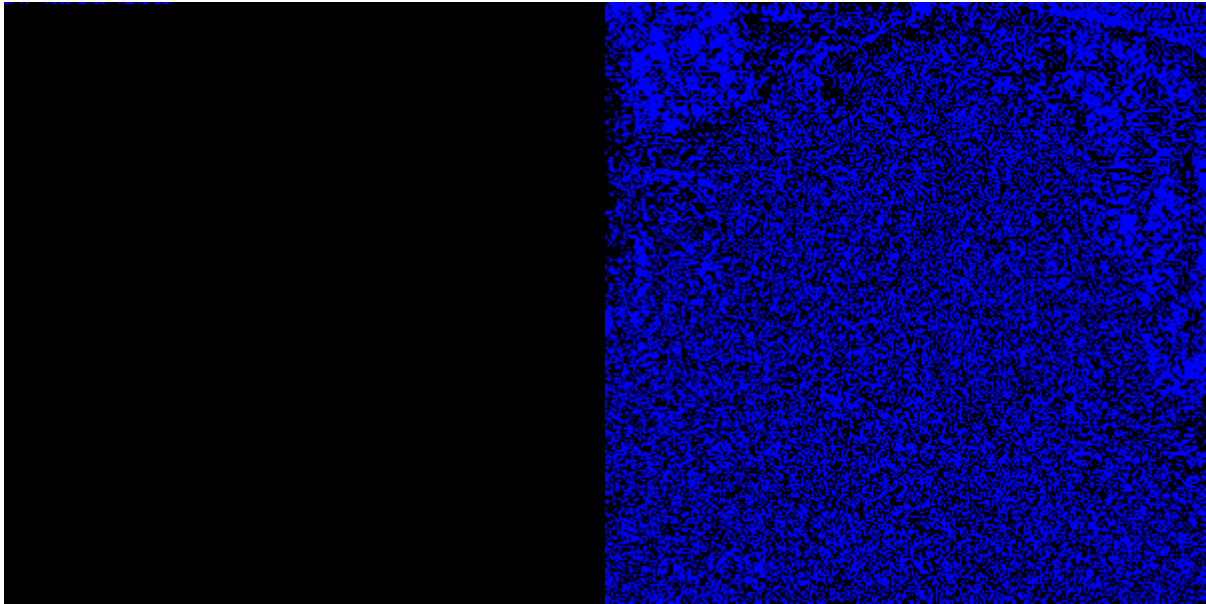
Warstwa czerwona, pierwszy najmniej znaczący bit



Warstwa zielona, pierwszy najmniej znaczący bit

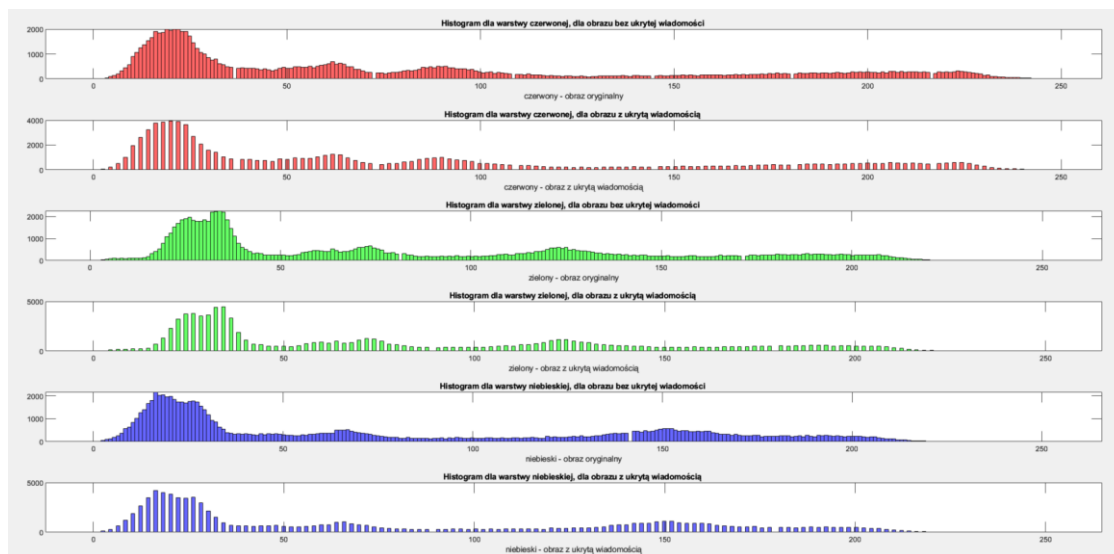


Warstwa niebieska, pierwszy najmniej znaczący bit

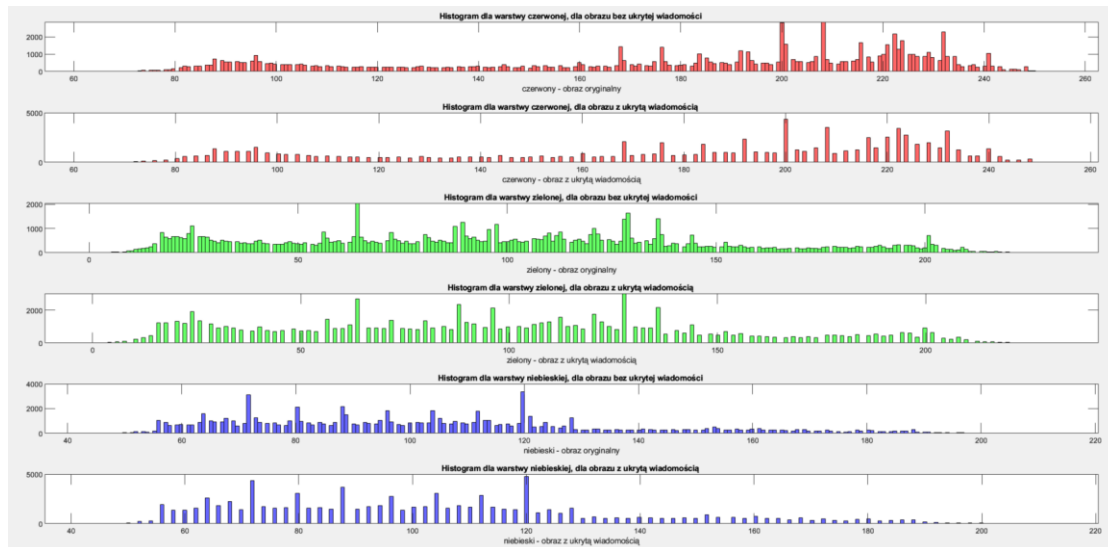


Porównanie histogramów barw pomiędzy obrazem oryginalnym a obrazem z ukrytą wiadomością

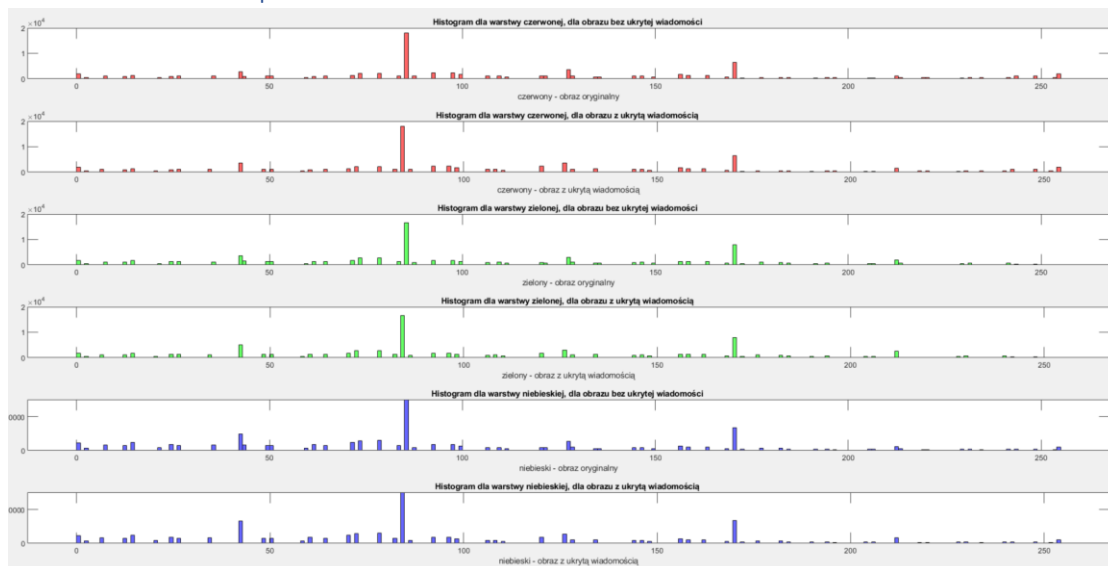
Obraz nr. 1 – Jes



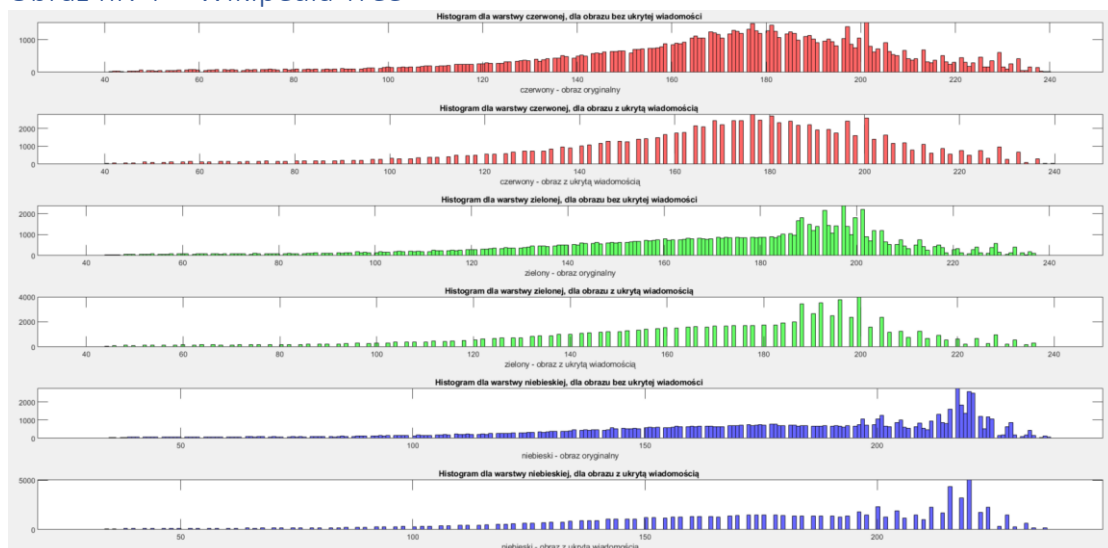
## Obraz nr. 2 – Lena



## Obraz nr. 3 – Wikipedia Cat



## Obraz nr. 4 – Wikipedia Tree





## Komentarz dotyczący wyników

Najważniejszym komentarzem, który jako pierwszy przychodzi mi namysł jest fakt, że mając dwa obrazy: oryginalny oraz obraz z ukrytą wiadomością posługując się histogramami barw, bądź porównując warstwy LSB dla kolorów można od razu wyciągnąć wniosek, że obrazy się różnią między sobą w znaczący sposób i można podejrzewać, że jeden z nich zawiera w sobie ukrytą wiadomość.

W przypadku warstw LSB dla kolorów R, G, B można zauważyć, że dla obrazów z ukrytą wiadomością, rzadko kiedy występuje wartość LSB równa jeden. Zdarza się to jedynie dla początkowych wartości bajtów obrazu. Obserwując warstwy LSB dla obrazów z ukrytą wiadomością można zaobserwować poziomą, przerywaną linię danego koloru, możemy podejrzewać dzięki temu, że algorytm ukrywający wiadomość w obrazie w jakiś sposób przebiegał sekwencyjnie.

W przypadku histogramów barw można również zaobserwować ciekawe zjawisko – wygląda to tak jakby algorytm zmniejszał zróżnicowanie wartości w zakresie wartości bajtów występujących w obrazie – np. mając dla obrazu oryginalnego bajty o wartościach: 3, 5, 8, 9, 10, dla obrazu ukrytego zauważyć można bajty o wartościach: 8, 10 . Dodatkowo wygląda to tak, jakby algorytm ukrywający treść powodował, że bajtów o wartościach nieparzystych jest dużo mniej niż w obrazie oryginalnym, co by się zgadzało z wynikami uzyskanymi podczas porównywania warstw LSB.