Sprawozdanie Laboratorium WMM - Statyczne właściwości obrazów

Mateusz Ostaszewski 325203

# Dla obrazu monochromatycznego

# Obraz wejściowy

Obraz zawierający na wolnym powietrzu, czarne i białe, chmura, drzewo

Opis wygenerowany automatycznie

# Zad1

Entropia obrazu wejściowego

Entropia = 7.4317

# Zad2

Obraz zawierający szary

Opis wygenerowany automatycznieWyznaczam obraz różnicowy w taki sposób, że wartość każdego piksela zastępowana jest różnicą pomiędzy wartością tego piksela a wartością jego lewego sąsiada.

Na przeskalowanym obrazie różnicowym widać krawędzie.

Histogramy

Obraz zawierający Wykres, diagram, zrzut ekranu, linia

Opis wygenerowany automatycznie

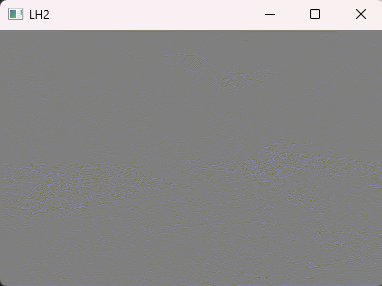
Histogram obrazu oryginalnego ma bardziej rozproszone wartości, pokazując szerszy zakres intensywności pikseli, co sugeruje większą różnorodność w wartościach pikseli. Histogram obrazu różnicowego jest znacznie węższy i skoncentrowany wokół wartości 0, co wskazuje, że wiele pikseli ma małą różnicę w intensywności względem swoich sąsiadów, co jest typowe dla metod kodowania różnicowego/predykcyjnego, ponieważ obrazy naturalne zazwyczaj charakteryzują się dużą redundancją przestrzenną.

Entropia obrazu predykcją poziomą: 6.3391

Entropia obrazu oryginalnego: 7.4317

Entropia obrazu różnicowego jest znacząco niższa w porównaniu z entropią obrazu oryginalnego, co oznacza, że obraz różnicowy jest bardziej przewidywalny i zawiera mniej informacji.

# Zad3

Wyznaczam współczynniki DWT korzystając z funkcji zamieszczonej w skrypcie i   
wyświetlam poszczególne pasma.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, komputer, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający zrzut ekranu, tekst, wyświetlacz, oprogramowanie

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający na wolnym powietrzu, natura, dzicz, chmura

Opis wygenerowany automatycznie

HistogramyObraz zawierający tekst, diagram, Wykres, linia

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający Wykres, diagram, zrzut ekranu, linia

Opis wygenerowany automatycznie

Entropie

Entropia (LL) = 7.4532

Entropia (LH) = 6.2555

Entropia (HL) = 5.8266

Entropia (HH) = 6.2754

Entropia\_śr = 6.4527

**Analiza Histogramów**

Histogramy dla pasm LL (niskie częstotliwości), LH (poziome krawędzie), HL (pionowe krawędzie) i HH (diagonalne krawędzie) wykazują znaczące różnice w rozkładzie intensywności.

Pasmo LL, reprezentujące niskie częstotliwości, ma bardziej płaski histogram, sugerujący większe zróżnicowanie wartości, co jest typowe dla ogólnych trendów i wolnych zmian intensywności w obrazie.

Pasma LH, HL i HH mają histogramy skupione wokół wartości zero, co wskazuje na mniej aktywnych pikseli, ponieważ te pasma kodują informacje o krawędziach i detalach - wysokie częstotliwości, które są mniej powszechne w typowych obrazach.

**Analiza Entropii**

Entropia obrazu oryginalnego jest wyższa niż entropie pasm LH, HL i HH, ale niższa niż entropia pasma LL, co oznacza, że najwięcej informacji w obrazie znajduje się w pasmie niskich częstotliwości.

Obraz różnicowy ma niższą entropię niż wszystkie pasma DWT, co potwierdza, że kodowanie różnicowe/predykcyjne efektywnie redukuje redundancję obrazu.

**Wnioski**

Wyniki te wskazują, że kompresja obrazu przy użyciu transformacji falkowej pozwala na skuteczne oddzielenie istotnych informacji o obrazie (niskie częstotliwości) od detali i szumu (wysokie częstotliwości), co może być wykorzystane do bardziej efektywnej kompresji danych.

## Zad4

bitrate: 6.2425

Entropia obrazu predykcją poziomą: 6.3391

Entropia obrazu oryginalnego: 7.4317

Entropia (LL) = 7.4532

Entropia (LH) = 6.2555

Entropia (HL) = 5.8266

Entropia (HH) = 6.2754

Entropia\_śr = 6.4527

Bitrate jest mniejszy od wszystkich wyliczonych entropii poza HL. Nierówność Shannona, mówi nam, że średnia długość słowa kodowego nie może być mniejsza niż entropia źródła w przypadku kompresji bezstratnej. Kiedy bitrate jest mniejszy od entropii, nie oznacza to, że nierówność jest nieprawdziwa. Może to raczej wskazywać, że:

* Kompresja jest stratna, a zatem nie wszystkie informacje są zachowane (PNG może mieć tryby zarówno stratne, jak i bezstratne).
* Algorytm kompresji wykorzystuje dodatkowe wiedze o strukturze obrazu, która nie jest ujęta w pojedynczym pikselu (jak współzależności między pikselami) do osiągnięcia wyższej efektywności.

Podsumowując, fakt, że bitrate jest mniejszy niż niektóre entropie, nie obala nierówności Shannona; pokazuje to, że kompresja obrazu (w tym przypadku PNG) jest efektywna i wykorzystuje własności obrazu pozwalające na skompresowanie go do rozmiaru mniejszego niż wynikałoby to z teoretycznej entropii.

# Dla obrazu barwnego

## Obraz Wejściowy

Obraz zawierający na wolnym powietrzu, chmura, niebo, roślina

Opis wygenerowany automatycznie

## Zad5

Entropia(R) = 7.4418

Entropia(G) = 7.4274

Entropia(B) = 7.4508

Entropia\_śr = 7.4400

## Zad6

**Obraz zawierający na wolnym powietrzu, natura, chmura, dzicz

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający na wolnym powietrzu, natura, drzewo, chmura

Opis wygenerowany automatycznieSkładowe dla RGB**

Obraz zawierający na wolnym powietrzu, chmura, natura, dzicz

Opis wygenerowany automatycznie

Dokonuje konwersji z RGB do YUV i obliczam entropię dla składowych YUV.

**Obraz zawierający zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznieObraz zawierający na wolnym powietrzu, natura, chmura, drzewo

Opis wygenerowany automatycznieSkładowe dla YUV**

Obraz zawierający zrzut ekranu, góra, śnieg, na wolnym powietrzu

Opis wygenerowany automatycznie

**Obraz zawierający diagram, Wykres, zrzut ekranu, tekst

Opis wygenerowany automatycznieHistogramy**

Obraz zawierający Wykres, tekst, zrzut ekranu, diagram

Opis wygenerowany automatycznie

Histogramy RGB: Histogramy dla składowych RGB są rozłożone w szerokim zakresie wartości, co wskazuje na znaczną różnorodność kolorze obrazu.

Histogram YCbCr: Składowe Cb i Cr, które reprezentują chrominancję, mają węższy zakres wartości, co jest typowe, ponieważ te składowe przenoszą informacje o kolorze, który zwykle zmienia się mniej dramatycznie niż jasność.

**Entropie**

Entropia(Y) = 7.4259

Entropia(Cr) = 4.1125

Entropia(Cb) = 4.7098

Entropia\_śr = 5.4161

Entropia składowej Y jest wyższa (7.4259) niż entropie składowych U (4.1125) i V (4.7098). Jest to spodziewane, ponieważ luminancja zazwyczaj zawiera więcej informacji o widocznych szczegółach obrazu. Składowe Cb i Cr mają niższą entropię, co oznacza, że informacje, które przenoszą, są mniej złożone i bardziej przewidywalne.

## Zad7