

# Kompresja Danych

## Kodowanie różnicowe + koder Huffmana

### Dokumentacja wstępna

Piotr Chmielewski  
Michał Dobrzański  
Maciej Janusz Krajsman  
Marcin Lembke

Politechnika Warszawska,  
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych.

19 kwietnia 2016

## 1 Założenia projektowe

### 1.1 Zadanie projektowe

Opracować algorytm kodowania predykcyjnego (pozycje [1], [2] literatury uzupełniającej do wykładu) danych dwuwymiarowych wykorzystując do predykcji: lewego sąsiada, górnego sąsiada, medianę lewego, lewego-górnego, górnego sąsiada. Wyznaczyć histogramy danych różnicowych dla danych wejściowych o rozkładzie równomiernym, normalnym, Laplace’a oraz wybranych obrazów testowych. Zakodować dane różnicowe przy użyciu klasycznego algorytmu Huffmana. Wyznaczyć entropię danych wejściowych i różnicowych, porównać ze średnią długością bitową kodu wyjściowego. Ocenić efektywność algorytmu do kodowania obrazów naturalnych.

## 1.2 Narzędzia programistyczne

Projekt napisany zostanie w języku Python, z użyciem potrzebnych bibliotek (np. *Pillow* — konkretne decyzje w tej kwestii zapadną na etapie implementacji). Wykorzystane zostanie środowisko *JetBrains PyCharm* Community Edition.

## 2 Metody kodowania

### 2.1 Kodowanie różnicowe

Na wstępnym etapie kompresji obrazów uzasadnione jest podejście różnicowe, polegające na kodowaniu różnic między symbolem aktualnym a poprzednim (zamiast kodowania wartości pikseli bezpośrednio), ponieważ niejednokrotnie występują zgromadzenia pikseli o podobnych wartościach. Co za tym idzie — wielokrotnie pojawiają się podobne wartości różnic między nimi. Dane do ostatecznego przetworzenia złożone będą z wielu podobnych symboli, więc ich słowa kodowe będą stosunkowo krótkie.

### 2.2 Kodowanie Huffmana

Wykorzystane w drugim etapie przetwarzania kodowanie Huffmana jest bezstratną metodą, pozwalającą otrzymać efektywny kod symboli. Uzyskany kod jest optymalnym kodem prefiksowym, tj. nie istnieje żaden inny kod w tej kategorii, który zapewniłby mniejszą średnią długość słowa kodowego. Idea tej metody opiera się na dwóch założeniach:

1. Długość słowa kodowego dla danego symbolu jest tym mniejsza, im częściej występuje on w alfabecie;
2. Dwa symbole o najmniejszej częstości występowania w alfabecie mają słowa kodowe o równej długości.

## 3 Testowanie

### 3.1 Metody oceny efektywności kompresji danych

Ocena efektywności zaimplementowanych metod kodowania polegać będzie na porównaniu:

- entropii
- średniej długości słowa kodowego

danych wejściowych i wyjściowych dla różnych obrazów testowych. Zaprezentowane zostaną również histogramy ich oraz danych różnicowych dla każdej metody kodowania.

### 3.2 Dane testowe

Zbiór danych testowych będzie składał się z kilku obrazów naturalnych, a także wygenerowanych przez program trzech losowych obrazów, których wartości natężeń pikseli reprezentować będą:

- rozkład równomierny (równoważny szumowi białemu)
- rozkład normalny (Gaussa)
- rozkład Laplace'a

## Literatura

- [1] Przelaskowski Artur, „*Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów*”, Wyd. I, Warszawa, Wyd. BTC, 2005, ISBN: 83-60233-05-5.
- [2] Sayood Khalid, „*Kompresja danych, wprowadzenie*”, Wyd. I, Warszawa, Wyd. RM, 2002, ISBN: 83-7243-094-2.