

KODA

[kodowanie transformacyjne (*transform coding*)]

Przemysław Śliwiński

January 8, 2018

1 Zadanie

- Zaprojektować własny kodek (koder-dekoder) **kompresji bezstratnej** obrazów rastrowych wykorzystując wybrane narzędzia:
 - transformatę punktową
 - * kolorów ($\mathbf{RGB} \iff \mathbf{Y C}_B \mathbf{C}_R$)
 - * Anscombe'a (opcjonalnie)
 - transformatę blokową
 - * kosinusową (o wybranym rozmiarze, np. **8x8, 16x16, 32x32**)
 - * transformatę falkową
 - * transformatę Walsha-Hadamarda (o wybranym rozmiarze, np. **8x8, 16x16, 32x32**)
 - kodowanie
 - * arytmetyczne (**adaptacyjne** lub nie)
 - * kodowanie Huffmana (**adaptacyjne** lub nie)
 - * kodowanie LZW
- Opracować format pliku z rozszerzeniem **.JXX** (**XX** - inicjały Autora) przechowującego skompresowany obraz.
- Porównać efektywność kompresji (rozmiar pliku wyjściowego) z oryginałem i rozmiarami plików innych studentów.¹

¹Tradycyjnie, autor najlepszego kodeka (dla którego plik konkursowy będzie najkrótszy – wyznaczy sobie nagrodę – ocenę z laboratorium).

2 Sugestie i podpowiedzi

2.1 DCT + kodowanie Huffmana (à la JPEG)

- Na podanym obrazie rastrowym (4096x2048) dokonać następujących operacji
 - transformacja każdego z pikseli z przestrzeni RGB do YCbCr
 - podział na bloki 8x8
 - Dla każdego bloku i składowej koloru
 - * transformata DCT 2D w każdym z bloków
 - * kwantyzacja współczynników transformacji
$$\begin{bmatrix} 16 & 11 & 10 & 16 & 24 & 40 & 51 & 61 \\ 12 & 12 & 14 & 19 & 26 & 58 & 60 & 55 \\ 14 & 13 & 16 & 24 & 40 & 57 & 69 & 56 \\ 14 & 17 & 22 & 29 & 51 & 87 & 80 & 62 \\ 18 & 22 & 37 & 56 & 68 & 109 & 103 & 77 \\ 24 & 35 & 55 & 64 & 81 & 104 & 113 & 92 \\ 49 & 64 & 78 & 87 & 103 & 121 & 120 & 101 \\ 72 & 92 & 95 & 98 & 112 & 100 & 103 & 99 \end{bmatrix}$$
 - * konwersja współczynników AC do wektora za pomocą algorytmu *zig-zag*
 - * kompresja współczynników kodem Huffmana (prawdopodobieństwa poszczególnych wartości współczynników wyznaczone z częstości ich występowania w całym obrazie)
- zastosowanie kodu Huffmana do kompresji współczynników DC każdego z bloków

2.2 FWT + kodowanie arytmetyczne (à la JPEG2000)

- Na wybranym obrazie rastrowym (2048x1024 lub 1024x512) dokonać następujących operacji
 - transformacja kolorów pikseli (z RGB do YCbCr)
 - pełna transformacja falkowa (falki LeGalla 5/3) 2D całego obrazu dla każdej składowej koloru
 - podział przetransformowanego obrazu na bloki
 - Dla każdego bloku i składowej koloru
 - * kompresja współczynników za pomocą kodera arytmetycznego

2.3 Dekompresja

- Odtworzyć obrazy wejściowe odwracając kolejność działań
- Porównać obrazy wynikowe z wejściowymi

3 Wnioski

- Uzasadnić wybór poszczególnych narzędzi
- Poddać analizie wpływ każdego z etapów kodowania na efektywność kompresji
- Porównać i uzasadnić efektywność kompresji dla obu obrazów testowych
- Porównać z efektywnością algorytmu kompresji HEIF



Figure 1: Oryginalny **obraz konkursowy I** znajduje się pod adresem: <http://diuna.iiar.pwr.edu.pl/sliwinski/dydaktyka/2017-2018/Zima/POiWM/Tiger.jpg>



Figure 2: Oryginalny **obraz konkursowy II** znajduje się pod adresem: <http://diuna.iiar.pwr.edu.pl/sliwinski/dydaktyka/2017-2018/Zima/POiWM/Wiosna-winniczka.jpg>