

Przetwarzanie Obrazów: Sprawozdanie

Damian Ubowski Maciej Tarach

Warszawa, 2019

Spis treści

1	Wstęp	5
1.1	Format obrazu	5
1.1.1	Struktura formatu	5
1.1.2	Przykładowa struktura IFF	6
2	Operacje ujednolicania obrazów	7
2.1	Ujednolicenie obrazów szarych geometryczne	7
2.2	Ujednolicenie obrazów szarych rozdzielczościowe	7
2.3	Ujednolicenie obrazów RGB geometryczne	7
2.4	Ujednolicenie obrazów RGB rozdzielczościowe	7
3	Operacje sumowania arytmetycznego obrazów szarych	9
3.1	Sumowanie (określonej) stałej z obrazem	10
3.2	Sumowanie dwóch obrazów	10
3.3	Mnożenie obrazu przez zadaną liczbę	10
3.4	Mnożenie obrazu przez inny obraz	10
3.5	Mieszanie obrazów z określonym współczynnikiem	10
3.6	Potęgowanie obrazu (z zadaną potęgą)	10
3.7	Dzielenie obrazu przez (zadaną) liczbę	10
3.8	Dzielenie obrazu przez inny obraz	10
3.9	Pierwiastkowanie obrazu	10
3.10	Logarytmowanie obrazu	10
4	Operacje sumowania arytmetycznego obrazów barwowych	11
4.1	Sumowanie (określonej) stałej z obrazem	12
4.2	Sumowanie dwóch obrazów	12
4.3	Mnożenie obrazu przez zadaną liczbę	12
4.4	Mnożenie obrazu przez inny obraz	12
4.5	Mieszanie obrazów z określonym współczynnikiem	12
4.6	Potęgowanie obrazu (z zadaną potęgą)	12
4.7	Dzielenie obrazu przez (zadaną) liczbę	12

4.8	Dzielenie obrazu przez przez inny obraz	12
4.9	Pierwiastkowanie obrazu	12
4.10	Logarytmowanie obrazu	12
5	Operacje geometryczne na obrazie	13
5.1	. . . . .	13
5.2	. . . . .	13
5.3	. . . . .	13
5.4	. . . . .	13
5.5	. . . . .	13
5.6	. . . . .	13
6	Operacje na histogramie obrazu szarego	15
6.1	. . . . .	15
6.2	. . . . .	15
6.3	. . . . .	15
6.4	. . . . .	15
6.5	. . . . .	15
7	Operacje na histogramie obrazu barwowego	17
7.1	. . . . .	17
7.2	. . . . .	17
7.3	. . . . .	17
7.4	. . . . .	17
7.5	. . . . .	17
7.6	. . . . .	17
7.7	. . . . .	17
8	Operacje morfologiczne na obrazach binarnych	19
8.1	. . . . .	19
8.2	. . . . .	19
8.3	. . . . .	19
8.4	. . . . .	19
9	Operacje morfologiczne na obrazach szarych	21
9.1	. . . . .	21
9.2	. . . . .	21
9.3	. . . . .	21
9.4	. . . . .	21

10 Filtrowanie liniowe i nieliniowe	23
10.1	23
10.2	23
10.3	23
10.4	23
10.5	23

Rozdział 1

Wstęp

1.1 Format obrazu

Wybrany przez nas formatem obrazów cyfrowych jest DjVu, który jest oparty na zaawansowanej metodzie segmentacji obrazu. Tworzenie pliku DjVu polega na rozdzieleniu dowolnie skomplikowanego obrazu na odrębne warstwy, a następnie poddaniu warstw odrębnym optymalizacjom i kompresjom. Format ten stosuje ładowanie progresywne, kodowanie arytmetyczne, oraz kompresję stratną dzięki czemu przy minimalnej ilości przestrzeni dyskowej można delektować się obrazami i dokumentami w wysokiej jakości.

1.1.1 Struktura formatu

Pliki DjVu rozpoczynają się od swojej “Magic number” potwierdzającej rodzaj pliku i mającej wartość `0x41 0x54 0x26 0x54`. Następnie czerpiąc inspirację ze struktury IFF (**I**nter**c**hange **F**ile **F**ormat) plik dzieli się na kawałki (*ang. chunks*) zawierające interesujące nas cenne dane. Takie jak szerokość lub wysokość obrazu, dpi, informacje o kolorach, rozmieszczeniu pikseli, etc. Każdy kawałek składając się z ID typu, długości zawartości i samej zawartości tworzy zwarty format. Identyfikator typu określa rolę w jakiej przyjdzie służyć kawałkowi. Do dyspozycji ma ich całkiem sporo, ale uwzględniając najbardziej przydatne w naszym kontekście to ograniczymy liczbę do:

- * BGjp - warstwa tylna przechowywana przy użyciu kodowania JPEG.
- * BFjp - warstwa przednia w formacie JPEG.
- * INFO - opisuje wysokość, szerokość, rozdzielczość, wersję kodera, oraz flagi wskazujące na obrót obrazu.

1.1.2 Przykładowa struktura IFF

FORM:DJVU [14260]

INFO [10]

Sjbx [13133]

FG44 [181]

BG44 [935]

Powyższa struktura przedstawia dokument składający się z jednej strony, na co wskazuje *FORM:DJVU*, wraz z grafiką. Ten znacznik informuje, że mamy do czynienia z kontenerem o długości 14260 bajtów, który może zawierać inne kawałki dokumentu. Zgodnie z konwencją, po identyfikatorze typu i informacji o długości znajduje się zawartość kawałka. W tym wypadku jak i w każdym innym po *FORM:DJVU* powinno znaleźć się *INFO* z podstawowymi informacjami. Jeśli konwencji i wymagań specyfikacyjnych stało się zadość wtedy czas nastał na jakieś wizualne atrakcje takie jak *Sjbx*, czyli masce wyboru pomiędzy kolorami z warstwy przedniej (*FG44*) i tylnej (*BG44*).

Rozdział 2

Operacje ujednolicania obrazów

- 2.1 Ujednolicenie obrazów szarych geometryczne
- 2.2 Ujednolicenie obrazów szarych rozdzielczościowe
- 2.3 Ujednolicenie obrazów RGB geometryczne
- 2.4 Ujednolicenie obrazów RGB rozdzielczościowe

Rozdział 3

Operacje sumowania arytmetycznego obrazów szarych

- 3.1 Sumowanie (określonej) stałej z obrazem
- 3.2 Sumowanie dwóch obrazów
- 3.3 Mnożenie obrazu przez zadaną liczbę
- 3.4 Mnożenie obrazu przez inny obraz
- 3.5 Mieszanie obrazów z określonym współczynnikiem
- 3.6 Potęgowanie obrazu (z zadaną potęgą)
- 3.7 Dzielenie obrazu przez (zadaną) liczbę
- 3.8 Dzielenie obrazu przez przez inny obraz
- 3.9 Pierwiastkowanie obrazu
- 3.10 Logarytmowanie obrazu

Rozdział 4

Operacje sumowania arytmetycznego obrazów barwowych

- 4.1 Sumowanie (określonej) stałej z obrazem
- 4.2 Sumowanie dwóch obrazów
- 4.3 Mnożenie obrazu przez zadaną liczbę
- 4.4 Mnożenie obrazu przez inny obraz
- 4.5 Mieszanie obrazów z określonym współczynnikiem
- 4.6 Potęgowanie obrazu (z zadaną potęgą)
- 4.7 Dzielenie obrazu przez (zadaną) liczbę
- 4.8 Dzielenie obrazu przez przez inny obraz
- 4.9 Pierwiastkowanie obrazu
- 4.10 Logarytmowanie obrazu

Rozdział 5

Operacje geometryczne na obrazie

- 5.1 Przemieszczenie obrazu o zadany wektor
- 5.2 Jednorodne skalowanie obrazu
- 5.3 Niejednorodne skalowanie obrazu
- 5.4 Obracanie obrazu o dowolny kąt
- 5.5 Symetrie względem osi układu
- 5.6 Symetrie względem zadanej prostej
- 5.7 Wycinanie fragmentów obrazu
- 5.8 Kopiowanie fragmentów obrazów

Rozdział 6

Operacje na histogramie obrazu szarego

6.1 Obliczanie histogramu

6.2 Przemieszczanie histogramu

6.3 Rozciąganie histogramu

6.4 Progowanie lokalne

6.5 Progowanie globalne

Rozdział 7

Operacje na histogramie obrazu barwowego

- 7.1 Obliczanie histogramu
- 7.2 Przemieszczanie histogramu
- 7.3 Rozciąganie histogramu
- 7.4 Progowanie 1-progowe lokalne
- 7.5 Progowanie wielo-progowe lokalne
- 7.6 Progowanie 1-progowe globalne
- 7.7 Progowanie wielo-progowe globalne

Rozdział 8

Operacje morfologiczne na obrazach binarnych

8.1 Okrawanie (erozja)

8.2 Nakładanie (dylatacja)

8.3 Otwarcie

8.4 Zamknięcie

Rozdział 9

Operacje morfologiczne na obrazach szarych

9.1 Okrawanie (erozja)

9.2 Nakładanie (dylatacja)

9.3 Otwarcie

9.4 Zamknięcie

Rozdział 10

Filtrowanie liniowe i nieliniowe

10.1 Filtr dolnoprzepustowy uśredniający

10.2 Filtr dolnoprzepustowy Gaussowski

10.3 Operator Roberts'a

10.4 Operator Prewitt'a

10.5 Operator Sobel'a

10.6 Filtr kompasowy

10.7 Gradient wektora kierunkowego

10.8 Filtr medianowy

10.9 Filtr maksymalny

10.10 Filtr minimalny

10.11 Filtr płaskorzeźbowy