

# Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Żak, Centrum nauki i biznesu, Częstochowa



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbkiwanie

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały

- 1 Wstęp
- 2 Parametry
- 3 Barwy
- 4 Skala szarości
- 5 Podpróbkiwanie
- 6 Pasmowanie
- 7 Formaty plików graficznych
- 8 Materiały

- wszystkie kolory jakie postrzegamy są kombinacją trzech barw podstawowych: czerwonego, zielonego, niebieskiego
- czerń to po prostu brak jakichkolwiek kolorów (w zasadzie czarny materiał nie powinien odbijać światła a je pochłaniać)
- biel to maksymalne nasycenie wszystkich trzeba barw podstawowych (równomierne!)
- odcienie szarości to mniejsze/większe równomierne natężenie podstawowych kolorów (inne od braku natężenia/maksymalnego natężenia)
- na urządzeniach bardzo ciężko jest odwzorować naturalne barwy - szczególnie np. na wyświetlaczach nie świecących samoistnie
- na urządzeniach drukarskich z kolei odwzorowanie byłoby bardzo kosztowne (stąd wtkorzystanie innego modelu barw)

- przestrzeń barw wszystkich pozostałych przestrzeni barw - CIEXYZ
- nazwa pochodzi od trzech współrzędnych - x i y (chrominancja po osi x oraz y) oraz naświetlenia (z)
- wykres jest trójwymiarowy - chociaż najczęściej przedstawiany jest jako dwuwymiarowy
- parametr z (naświetlenie) ustalany jest przeważnie na najwyższym poziomie (dlatego brak na wykresie szarości/czerni pojawiających się w okolicy koloru białego)
- poszczególne parametry (x,y,z) zawsze MUSZĄ spełniać równanie  $x + y + z = 1$

- w PAL koduje się kolory w następujący sposób:
  - czerwony:  $x=0.64, y=0.33$
  - zielony:  $x=0.29, y=0.60$
  - niebieski:  $x=0.15, y=0.06$
- w NTSC koduje się kolory w następujący sposób:
  - czerwony:  $x=0.67, y=0.33$
  - zielony:  $x=0.21, y=0.71$
  - niebieski:  $x=0.14, y=0.08$
- normy obowiązujące w monitorach sRGB:
  - czerwony:  $x=0.64, y=0.33$
  - zielony:  $x=0.30, y=0.60$
  - niebieski:  $x=0.15, y=0.06$
- normy obowiązujące w monitorach Adobe RGB:
  - czerwony:  $x=0.64, y=0.33$
  - zielony:  $x=0.21, y=0.71$
  - niebieski:  $x=0.15, y=0.06$

# W jaki sposób standard wpływa na obraz, który widzimy

Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbki

Pasmowanie

Formaty plików graficznych

Materiały

- podane wcześniej punkty nanoszone są na trójkąt kolorów CIEXYZ
- punkty łączone są odcinkami tworząc trójkąt barw danego modelu
- urządzenia posiadają swoje trójkąty barw, które powinny być kompatybilne z którymś standardem
- najgorzej z dostosowaniem radzą sobie monitory LCD (LED), które mają problemy z uzyskaniem odpowiedniego poziomu czerni lub półkolorów (które często wyglądają tak samo)
- jeżeli trójkąt barw urządzenia zawrze się w trójkącie wcześniej wymienionych standardów - będzie to oznaczać złe skalibrowanie obrazu w urządzeniu (bądź urządzeniu niezdatnym dla grafiki)
- idealną sytuacją byłoby urządzenie posiadające większy gamut niż wymienione standardy

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

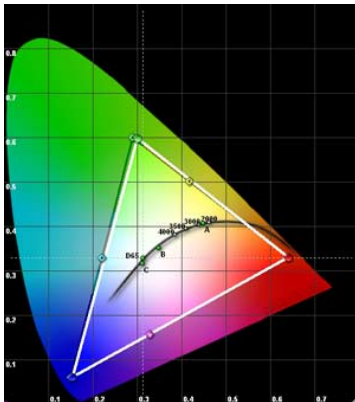
Skala szarości

Podpróbki

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

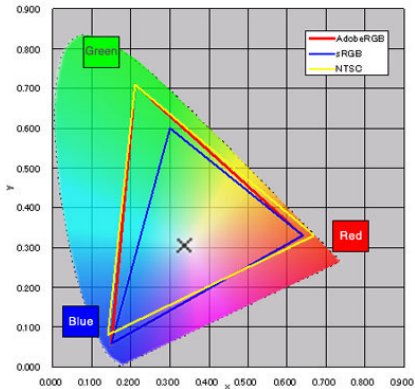
Skala szarości

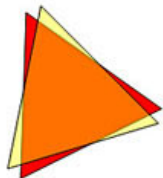
Podpróbkiwanie

Pasmowanie

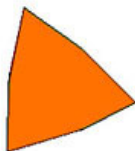
Formaty plików graficznych

Materiały





*Adobe RGB (red) and actual  
monitor color space (yellow):  
100% Adobe RGB ratio*



*Adobe RGB coverage  
(extent of coverage of the  
Adobe RGB color space)*

- oko ludzkie rozróżnia wiele kolorów, które można uznać za białe
- powodem tego stanu jest przystosowywanie się oka ludzkiego do różnego natężenia kolorów składowych (chodzi głównie o nadmiar któregoś z nich)
- poziom bieli w przestrzeni kolorów został ustalony jako punkty bieli - temperatura barw
- poszczególne punkty odnoszą się do temperatury podgrzania ciał czarnych (w teorii doskonałych)
- temperaturę podaje się w Kelwinach; 0K oznacza kolor czarny
- przeważnie monitory/telewizor pracują w temperaturze barw 8000-10000K podczas gdy standardem jest 6500K dla grafik/obrazów

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

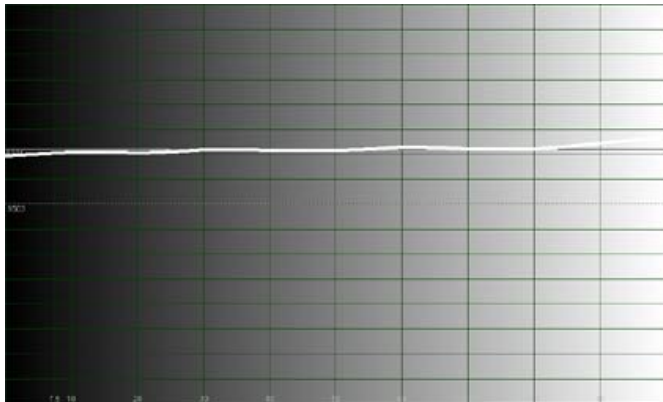
Skala szarości

Podpróbki

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



- jedna z kluczowych informacji co do jakości obrazu
- obejmuje przejście od czerni do bieli
- dla poszczególnych wartości w tej skali wszystkie składowe RGB powinny być mieszane w dokładnie takich samych proporcjach
- na wykresie CIEXYZ skala szarości umiejscowiona jest w punkcie D65 - okolice bieli; temperatura barwy to 6500K
- jeżeli temperatura barw będzie za wysoka to skala szarości będzie skłaniać się ku niebieskiemu zabarwieniu; jeżeli temperatura będzie niższa - zabarwienie zrobi się czerwone

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

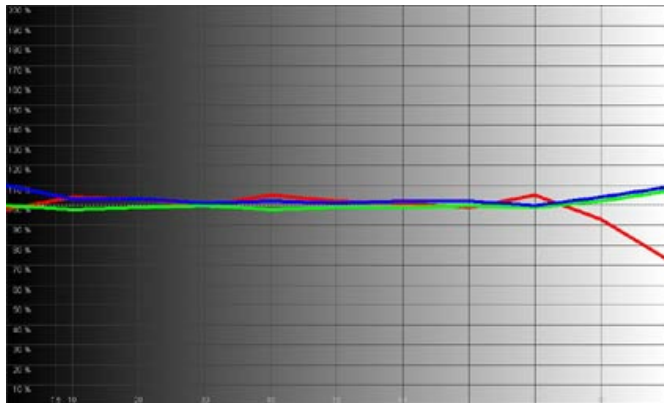
**Skala szarości**

Podpróbki

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



- relacja pomiędzy napięciem podanym na urządzenie, a wyświetlaną jasnością
- oko ludzkie na zmianę jasności reaguje logartmicznie; tak samo musi reagować wyświetlacz
- pewnym odniesieniem może być Gamma w urządzeniach CRT
- ideowo gamma powinna wynosić 2,2 (w skali 0-10)
- w przyciemnionym pomieszczeniu - 2,5

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

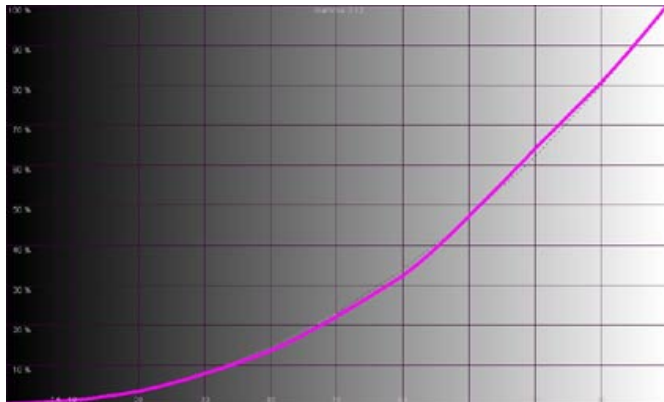
Skala szarości

Podpróbkiwanie

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



- podpróbkowanie wykorzystuje fakt, że każdy punkt obrazu musi posiadać informację o swojej jasności
- nie każdy punkt musi natomiast posiadać informacje o swojej chrominancji (kolorze)
- wykorzystanie tego faktu pozwala zaoszczędzić pasmo przesyłania informacji o obrazie
- podpróbkowanie zapisuje się formacie J:a:b
- litera J wskazuje ile pikseli w rzędzie będzie wykorzystywane w procesie; najpopularniejszą wersją są 4 piksele (mogą być inne wartości)
- litera a wskazuje ile pikseli wskazanych przez J otrzyma informacje o chrominancji (wartość może być równa J bądź mniejsza od niej; nigdy większa)
- litera b wskazuje ile pikseli wskazanych przez J w DRUGIM rzędzie otrzyma informacje o chrominancji (taki sam warunek jak przy a)

Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

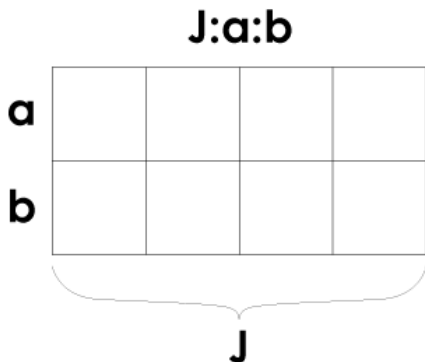
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty plików graficznych

Materiały



Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

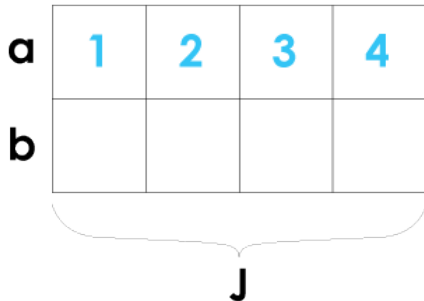
**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty plików graficznych

Materiały

**4:a:b**



Wyświetlanie grafiki przez urządzenia elektroniczne. Formaty zapisu grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

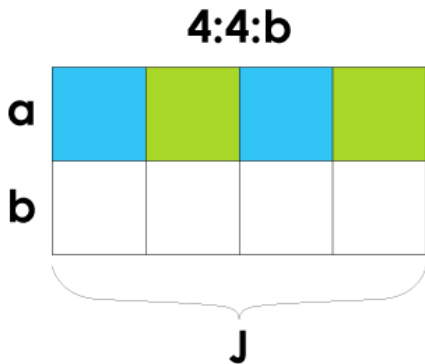
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty plików graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

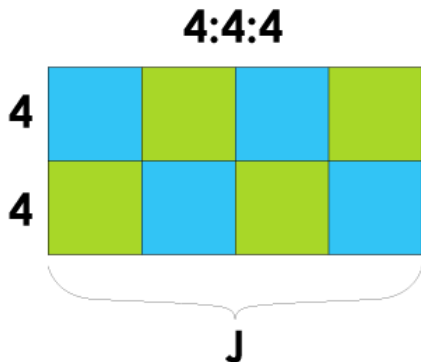
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

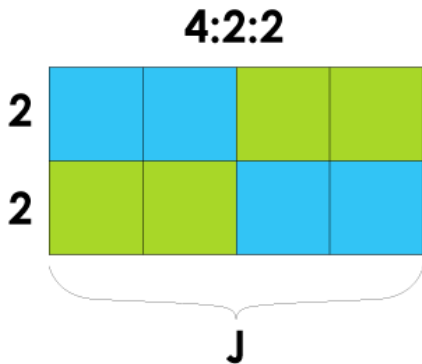
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

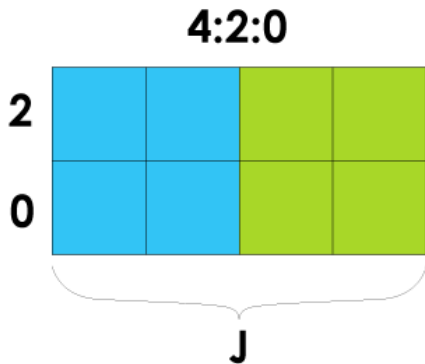
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

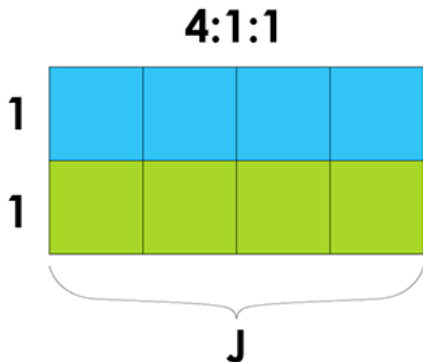
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

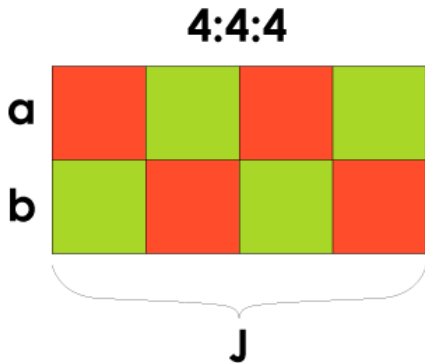
Skala szarości

**Podpróbkowanie**

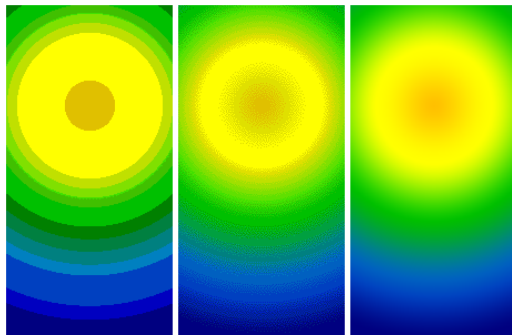
Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



- negatywna, nienaturalna prezentacja kolorów w grafice komputerowej/na urządzeniach wyświetlających
- 24 bitowa paleta kolorów nie zawsze jest wystarczająca do wyświetlenia wszystkich przejść pomiędzy poszczególnymi barwami
- pomiędzy dwoma kolorami robi się sztuczne przejście, przypominające ostry kontur
- rozwiązaniem jest zastosowanie szerszego pasma zapisu (30,36,48 bit); już przy 30 bitach mamy do dyspozycji 1024 stany na jedną składową koloru
- innym rozwiązaniem, pośrednim, jest zastosowanie rozproszenia (dithering); polega to na przesunięciu w prawo/lewo punktów z kolorami przy konturze
- pasmowanie występuje również przy drukowaniu materiałów; spowodowane jest np. ograniczeniem programu graficznego/składającego druk, rozdzielczością urządzenia drukującego, błędem osoby składającej dokument itp.



8-bit colour gradient

8位元色彩漸層

8-bit colour gradient, dithered

8位元色彩漸層，顏色篩選

24-bit colour gradient

24位元色彩漸層

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbki

**Pasmowanie**

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbki

**Pasmowanie**

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

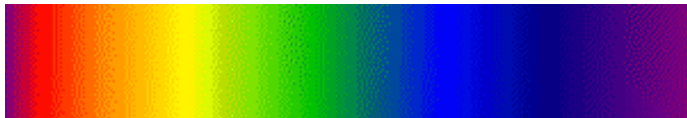
Skala szarości

Podpróbki

**Pasmowanie**

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały





Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbkiwanie

**Pasmowanie**

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały



- obecnie w grafice komputerowej stosuje się wiele standardów zapisu obrazów
- w grafice rastrowej, zapisującej informacje o każdym punkcie obrazu, stosuje się pliki surowe, bez kompresji, z kompresją straną oraz bezstratną
- w grafice wektorowej nie występuje problem kompresji (choć też można spotkać kilka formatów zapisu tego rodzaju grafiki)
- poniżej zostaną omówione najpopularniejsze formaty zapisu plików

- jest to format “surowego” zapisu plików (piksel po pikselu, z pełnymi danymi, bez kompresji)
- format ten określa się mianem cyfrowego negatywu
- potrafi przechowywać informacje do 14 bit/kolor
- plików tych nie można bezpośrednio przegądać (choć są do tego odpowiednie programy/wtyczki)
- atutem plików jest możliwość przetwarzania ich na różne formaty bez utraty żadnych informacji, takich jak balans bieli, głębia koloru itp.
- plików tych nie da się uzyskać z innych formatów!
- na chwilę obecną niemal każdy producent stosuje swój format plików RAW; np. Casio posiada rozszerzenia .raw/.bay, Epson .erf, Nikon .nef/.nrw, Sony .arw/.srf/.sr2, a Adobe .dng

- Tagged Image File Format, rozszerzenia .tif, .tiff
- format ten jest dokładnie opisany przez właściciela, Adobe Systems; jest też własnościowy - pełne prawa posiada Adobe
- format został stworzony pierwotnie dla zeskanowanych dokumentów; pozwalał na opisanie kolejnych punktów obrazu jako 0 lub 1 (czarny albo biały kolor)
- aktualnie pozwala na zapis z 32 bitową głębią kolorów w modelu CMYK oraz 24 bitowym w modelu RGB
- domyślnie jest standardem nie używającym kompresji (a jedynie paletę barw); można jednak użyć kompresji bezstratnej (LZW) lub stratnej (JPEG)
- TIFF jest także formą archiwum obrazów - może być traktowany jako katalog zawierający inne pliki graficzne (np. jpg, png)
- może zawierać również pliki grafiki wektorowej (bądź grafikę wektorową)
- format ten jest bardzo często wybierany do przenoszenia prac drukarskich
- istnieje także 64 bitowa wersja TIFF - Big TIFF; pozwala na zapis większej liczby danych niż 4,294,967,296 bajtów w jednym pliku

- pliki tego formatu posiadają rozszerzenie .fp, .ct, .lw, .mp, .bp, .bl, .sd, .hc
- NIE JEST on tożsamy z formatem TIFF
- wykorzystywany jest jako standard ISO dla dokumentów przed drukiem
- każde rozszerzenie pliku wskazuje na jego zawartość/zastosowanie
- przykładowo fp oznacza skończone strony (do druku), sd dane ekranowe (np. zrzut ekranu), bp binarny (dwójkowy) obraz itd.
- pliki fp są częściowo zgodne z oryginalnym TIFF

- pliki tego formatu posiadają rozszerzenie .tga lub .tpic
- konkurencyjny względem TIFF jednak znacznie od niego prostszy
- pełna nazwa to Truevision TGA (TARGA), rozwijana na Truevision Advanced Raster Graphics Adapter; TGA z kolei Truevision Graphics Adapter
- format pozwala na przechowywanie surowych danych o pikselach bądź skompresowanych poprzez algorytm RLE (bezstratny)
- poprzez swoją prostotę i dobrą jakość przechowywania danych (do 32 bit na piksel) korzystają z niego twórcy gier (tekstury, zrzuty ekranu itp.)
- format zapisu jest podobny do formatu wideo PAL/NTSC

- jeden z popularniejszych formatów w systemie Windows, chociaż projektowany dla OS/2
- rozszerzenia to .bmp, .dib
- grafiki zapisywane w tym formacie mają przeważnie duży rozmiar (brak kompresji/słaba kompresja RLE)
- obrazy zapisane w tym formacie są niezależne od sprzętu czy systemu operacyjnego (w założeniu)
- to również w tym formacie zapisywane są ikony programów (lecz z rozszerzeniem .ico)
- można zapisać pliki z indeksem kolorów (kolory są numerowane, a każdy piksel odnosi się do wskazanego koloru w indeksie)

- plik z rozszerzeniem .psd
- wykorzystywane głównie przez oprogramowanie Adobe Photoshop do zapisu rastrowej grafiki dwuwymiarowej
- jest to bardzo pożądanym format zapisu w przypadku obróbki obrazów - tylko on gwarantuje zachowanie poszczególnych warstw obrazu
- zachowuje przezroczystość
- może być otwarty w programach z rodziny Adobe, programie Krita bądź GIMP (także przez niektóre przeglądarki graficzne jak IrfanView)
- przenośną wersją pliku jest .psdx, który wykorzystywany jest np. na tabletach

- plik z rozszerzeniem .xcf
- wykorzystywany do zapisu obrabianej grafiki w programie GIMP
- posiada te same właściwości (z punktu widzenia użytkownika) co format PSD
- najnowszy standard, XCF2, pracuje w oparciu o bibliotekę GEGL (Generic Graphics Library)
- obsługuje wiele modeli barw, jednak wyłączając z tego CMYK
- w najnowszej wersji pozwala na ustawienie głębi kolorów aż na 32 bity/kolor (zmiennoprzecinkowa)
- **NIE JEST PRZENOŚNY!**

- plik z rozszerzeniem .jpeg, .jpg, .jpe, .jif, .jfif, .jfi, .jp2
- nazwa to skrót od Joint Photographic Experts Group
- jest to format do przechowywania wszelkich grafik/obrazów przy użyciu kompresji stratnej
- aktualnie najpopularniejszy format, zaraz obok gif i png
- wykorzystywany w aparatach cyfrowych, stronach internetowych, plikach drukarskich
- przechowuje informacje o punktach obrazów jako YCbCr, dzieli obraz na bloki 8 x 8
- dodatkowo stosowane jest podpróbkiwanie, uśrednienie wartości punktów podobnych (DCT)
- najnowszą wersją jest format JPEG 2000 z lepszym algorytmem kompresji/uśrednienia wartości
- nie zapisuje informacji o przezroczystości i warstwach, nie wykorzystuje innych modeli barw

- plik z rozszerzeniem .gif
- nazwa to skrót od Graphics Interchange Format
- pozwala na łączenie w ramach jednego pliku kilku-kilkudziesięciu obrazów celem stworzenia animacji
- należy do formatów bezstratnych
- większość programów pozwala na zapis jedynie 256 kolorów dla obrazu jednak GIF pozwala zapisać ich znacznie więcej
- od 2006 roku wszelkie patenty na GIF wygasły
- pozwala na dołączenie kanału alfa
- nadal jeden z popularniejszych formatów wykorzystywanego na stronach WWW

- plik z rozszerzeniem .png
- skrót nazwy Portable Network Graphics
- rodzaj formatu kompresji bezstratnej
- pozwala na dołączeni informacji o przezroczystości kolorów
- stworzony na potrzeby stron WWW
- nie pozwala na tworzenie animacji obrazów jak GIF

- plik z rozszerzeniem .svg, .svgz
- skrót nazwy Scalable Vector Graphics
- pozwala na zapis dwuwymiarowej grafiki wektorowej
- język zapisu to pochodna XML - pozwala integrować się (osadzać) w innych dokumentach, jak chociażby HTML/XHTML
- można dołączać do niego kod CSS, JavaScript
- wadą jest niemożność zapisania w tym formacie prostych animacji wektorowych

- plik z rozszerzeniem .swf
- skrót nazwy Small Web Format
- popularne animacje Flash
- traktowany jako grafika wektorowa
- podobnie jak svg pozwala na dołączanie kodu skryptowego
- zaletą jest interaktywność z użytkownikiem oraz zapis wielu formatów graficznych w jednym pliku
- wadą jest wymóg posiadania odpowiedniej wtyczki w przeglądarce by móc korzystać z tego formatu
- wtyczki są niestety “dzurawe”; ponadto format ten za niedługo może zostać zarzucony przez firmę Adobe

- .cdr - format zapisu grafiki wektorowej w pakiecie Corel Draw
- .ai - format zapisu grafiki wektorowej w programie Adobe Illustrator
- .eps (Encapsulated PostScript) - format grafiki wektorowej pozwalający na przechowywanie obrazu celem osadzenia go w innych dokumentach (ważny w DTP!)
- .mng (Multiple-Image Network Graphics) - pochodna PNG, pozwana na przechowywanie animacji (tak jak GIF)
- .webp - konkurent formatu JPEG; pozwala na przechowywanie grafiki rastrowej z zachowaniem przezroczystości, sekwencji animacji przy znacznie mniejszych rozmiarach niż PNG, JPEG czy GIF
- .pcx - format do przechowywania bezstratnego obrazu; aktualnie mało używany (format używany przez DOS)

- [http://www.eizoglobal.com/library/basics/lcd\\_monitor\\_color\\_gamut/](http://www.eizoglobal.com/library/basics/lcd_monitor_color_gamut/)
- [http://www.cinematic.pl/wiedza/interpretacja\\_wykresow.html](http://www.cinematic.pl/wiedza/interpretacja_wykresow.html)
- <http://planetawideo.pl/polecane/422-420-o-co-chodzi/>
- <http://pl.wikipedia.org>
- <http://en.wikipedia.org>
- <http://www.national-geographic.pl/multimedia/porady-foto/pokaz/rob-zdjecia-w-formacie-raw/>

Wyświetlanie  
grafiki przez  
urządzenia  
elektroniczne.  
Formaty  
zapisu  
grafiki.

Piotr Dobosz

Wstęp

Parametry

Barwy

Skala szarości

Podpróbki kolorów

Pasmowanie

Formaty  
plików  
graficznych

Materiały

Dziękuję za uwagę!