



Vybrané grafické formáty

Petr Kmoč

`petr.kmoch@mff.cuni.cz`

`http://cgg.ms.mff.cuni.cz/~kmoch/`



BMP (Microsoft)

- **rastrový formát**
- několik **barevných hloubek**
 - 2-256 barev (1-8bpp): **paleta** nebo **grayscale**
 - 65,536 nebo 16.7 mil. barev (16, 24 bpp):
hodnota barvy
- **nekomprimovaný**
 - nehodí se na síť ani na archivaci



Struktura BMP souboru



hlavička

54 bytů

paleta

obrazová data

Hlavička:

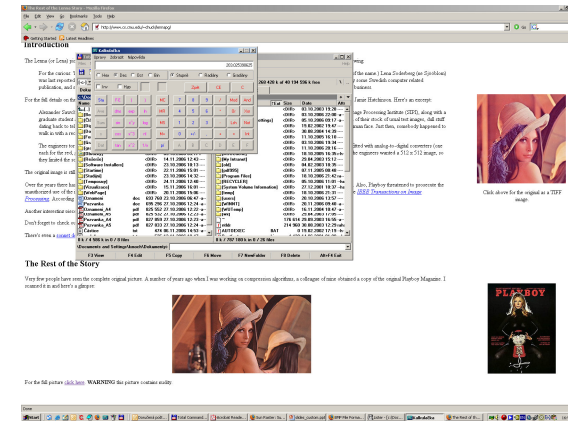
- šířka/výška obrázku, bitová hloubka
- počet použitých barev
- velikost souboru, velikost obrazových dat

Efekt komprese



Lena (512x512)

- BMP: 768 kB
- PNG: 465 kB
- JPEG: 23kB



Screen (1600x1200)

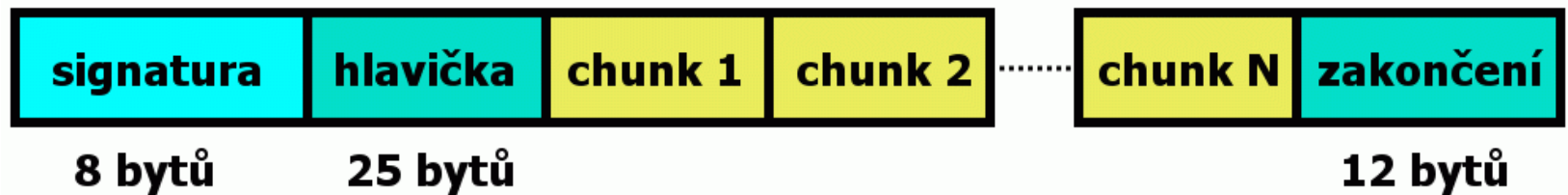
- BMP: 5.5 MB
- PNG: 430 kB
- JPEG: 230 kB



PNG (Konsorcium W3C)

- **rastrový formát** navržený pro Web
- několik **barevných režimů**
 - paleta, truecolor (24-48bpp), grayscale (8-16bpp)
 - plynulá průhlednost (alfa kanál)
- informace pro **vyvážení HW odchylek**
 - gama, gamut & bílá
- komprese **DEFLATE** založená na **LZ77**
- volitelné 2D **prokládání** v 7 fázích

Struktura PNG souboru



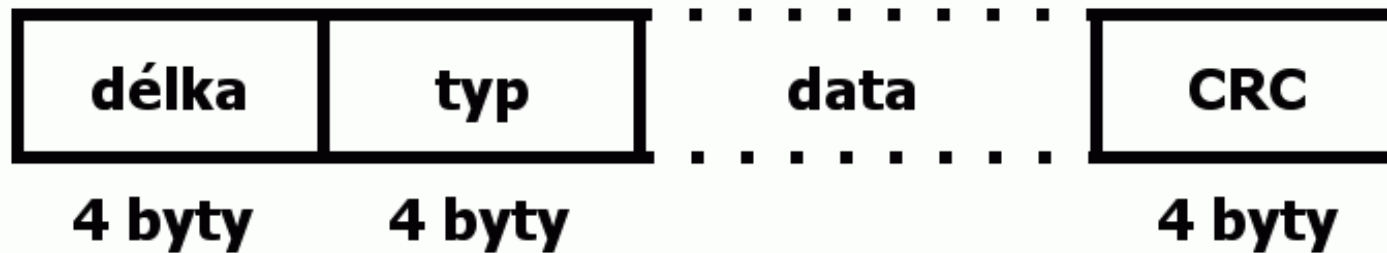
Hlavička:

- šířka/výška obrázku, bitová hloubka
- barevný typ (paleta, grayscale, truecolor; použití alfy)
- komprese, predikce, prokládání



Struktura PNG souboru

Chunk:



- **obrazová** nebo jiná data (paleta, průhlednost, HW korekce, přídatné textové informace, ...)
- **jednotný vnější formát**: dekodér může neznámé chunky přeskakovat



LZ77 (Lempel-Ziv)

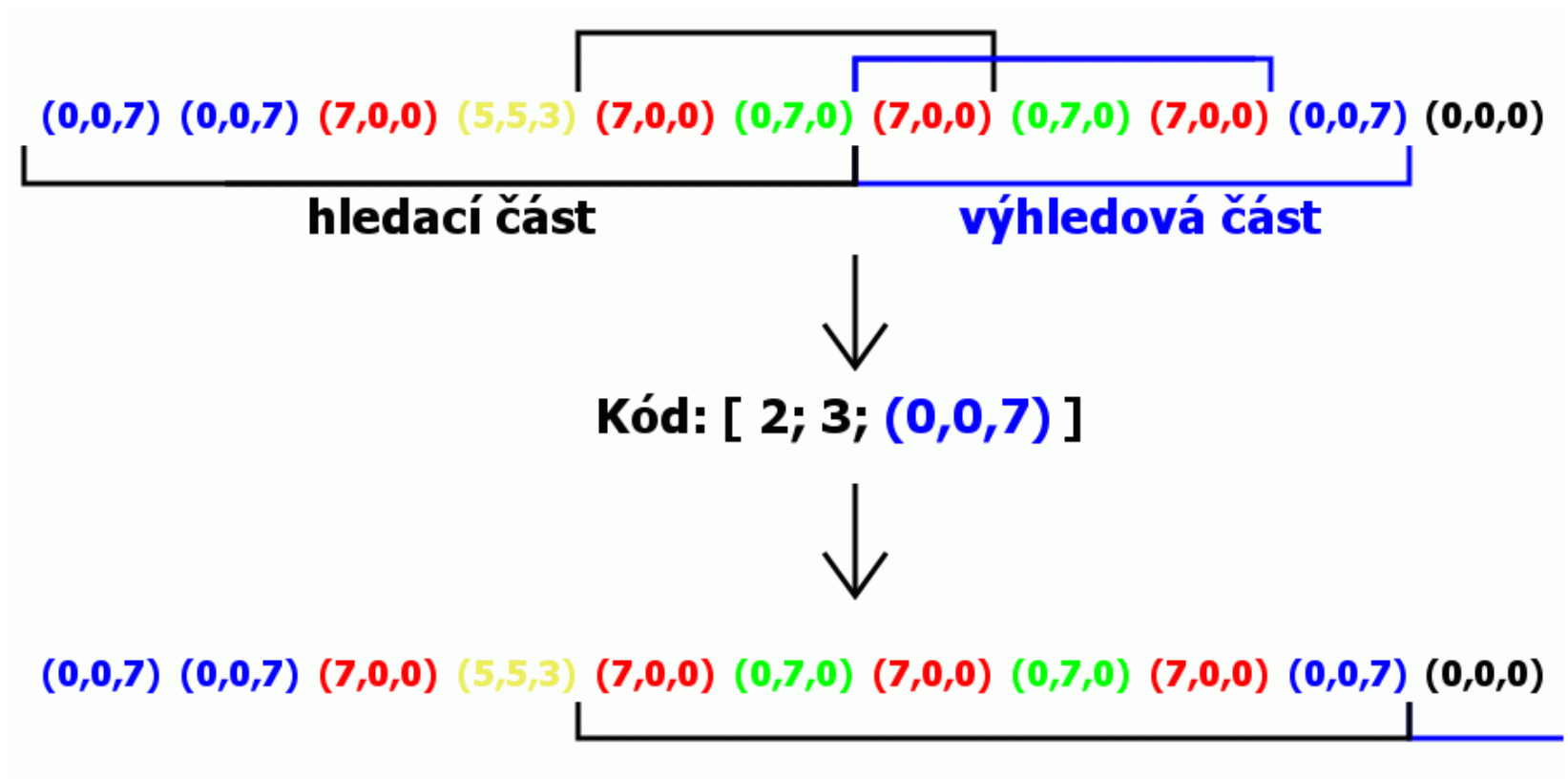
- kompresní metoda **posuvného okna**
- **bezeztrátová**
- kóduje sekvenci dat
 - **fráze:** posloupnost znaků (**pixelů**)
- kód je trojice (ofset, délka, znak)
 - **ofset:** vzdálenost začátku fráze
 - **délka:** délka fráze
 - **znak:** pixel, který následuje za frází
- zobecněné **kódování běhů**



Schéma kodéru LZ77

1. **Pref**: =nejdelší prefix **výhledové** části, který začíná v **hledací** části
 - nemusí existovat (pak prázdná fráze)
 - může zasahovat do výhledové části
2. **K**: =první pixel za **Pref**
 - pokud **Pref** prázdná, pak **K**: =první pixel výhledové části
3. zapiš výstup [**ofs**; **len**; **K**]
 - **ofs**: vzd. začátku **Pref** od začátku výhledové části
 - **len**: délka **Pref**
4. posuň začátek výhledové části za **K**

LZ77 – příklad





DEFLATE komprese v PNG

- **2 fáze**
 - napřed **LZ77** po řádcích
 - pak **Huffmanovo kódování**
 - **offset**
 - **délka a znak**
- navíc volitelná **predikce** před kódováním
 - standard definuje 5 **kompresních filtrů**

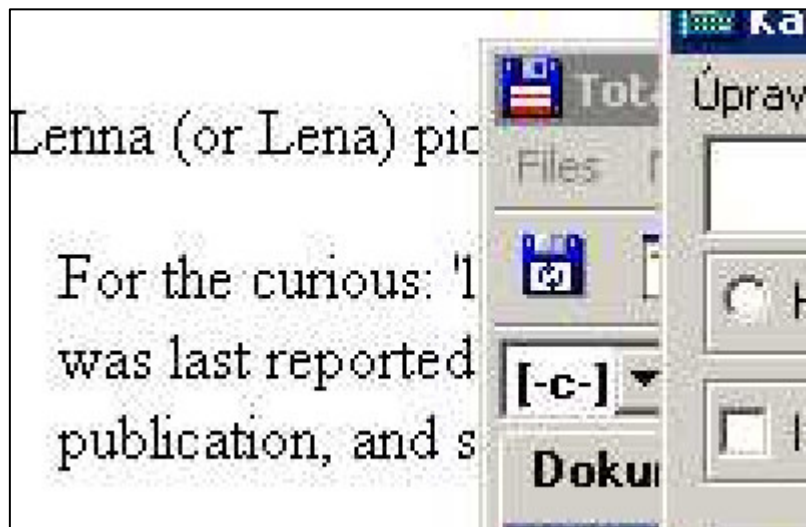


Kompresa JPEG

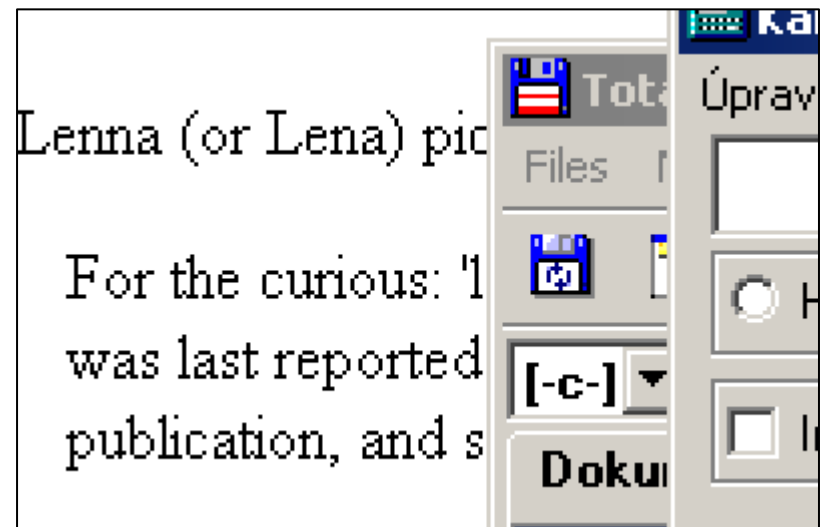
- JPEG je **formát komprese**
 - soubory “.JPG” jsou formátu **JFIF**
 - **JPEG** se používá i jinde (**TIFF**)
- navržený na obrázky se **spojitou škálou odstínů**
 - dobrý na fotografie apod.
 - špatný na homogenní plochy s ostrými přechody (např. screenshot okenní aplikace)

Ztrátová JPEG komprese

JPEG



PNG





Ztrátová JPEG komprese

- **nejčastější použití JPEG**
- **diskrétní cosinová transformace**
 - vyjádření průběhu jasové funkce pomocí báze cosinů
 - aplikuje se na bloky 8x8 pixelů
- koeficienty se **kvantují**
 - odtud plyne **ztrátovost**
 - **významné** koeficienty mají **větší přesnost**



Další vlastnosti JPEG

- **volitelná úroveň kvality**
 - nastavení kvantovače
- **bezeztrátová komprese**
- **progresivní kódování**
- **hierarchické kódování**
- nový standard **JPEG2000**
 - úplně jiný princip (wavelety)



SVG (Konsorcium W3C)

- **vektorový formát**
- obrázek složený z **křivek** a **tvarů**
 - obrysy, výplně
 - text
 - vložené rastrové obrázky
- formát dat: **XML**
 - lze upravovat pomocí stylů (CSS)
- **animace**