

Výsledky experimentů předmětu Komprese dat

Téma: Cvičení 7 - Komprese obrazových souborů



VŠB-TU Ostrava: Fakulta Elektrotechniky a informatiky

březen 2011

Martin Dočkal

doc068

dockal.martin@gmail.com

Cvičení 7 - Výsledky experimentů

Obsah

| | |
|---|----|
| Cvičení 7 - Výsledky experimentů | 2 |
| Projekt 1 - komprese černobílého obrázku | 3 |
| Primární algoritmus..... | 3 |
| Použití aplikace..... | 3 |
| Výstup..... | 3 |
| Testovací vstup a výsledky..... | 3 |
| Projekt 2 - komprese obrázku s odstíny stupně šedé | 4 |
| Primární algoritmus..... | 4 |
| Použití aplikace..... | 4 |
| Výstup..... | 5 |
| Testovací vstup a výsledky..... | 5 |
| Projekt 3 - srovnání formátů obrázku z odstínů šedé | 6 |
| Testovací vstup | 6 |
| Výsledky pro formát PNG | 7 |
| Výsledky pro formát TIF | 7 |
| Výsledky pro formát BMP..... | 7 |
| Výsledky pro formát GIF..... | 7 |
| Projekt 4 - srovnání formátů barevného obrázku | 8 |
| Testovací vstup | 8 |
| Výsledky pro formát PNG | 9 |
| Výsledky pro formát TIF | 9 |
| Výsledky pro formát BMP..... | 9 |
| Výsledky pro formát GIF..... | 9 |
| Závěr..... | 10 |

Projekt 1 - komprese černobílého obrázku

Primární algoritmus

RLE (Running length encoding)

Použití aplikace

Program očekává formou prvního vstupního parametru název souboru včetně přípony určeného ke kompresi (např. předpřipravený "godfather-bw.bmp"). Příklad použití:

```
C:\Users\Alexei\Documents\Visual Studio 2010\Projects\Compressed Algorithms Optimized
\Compressed Algorithms Optimized\bin\Debug>"Compressed Algorithms Optimized.exe" go
dfather-bw.bmp
Running code encoding
Vysledky komprese i dekomprese ve vystupnich souborech.
Compression taked 00:00:01.7810000
Decompression taked 00:00:00.0510000
```

Obrázek 1 : Příklad použití a zobrazení výsledků metodou RLE pro černobílý obrázek

Výstup

program generuje dva soubory, oba s příponou txt:

vystup-rle-compress.txt

vystup-rle-decompress.txt

kde prvně jmenovaný je samotný zkomprimovaný soubor, druhý pak výsledek dekomprese pro kontrolu a srovnání s původním obrázkem (originálem).

Poznámka: u druhého výsledného souboru je nutné pro jeho správného zobrazení v některém z prohlížečů obrázků přepsat jeho příponu z txt na bmp/jpg/png apod.

Testovací vstup a výsledky

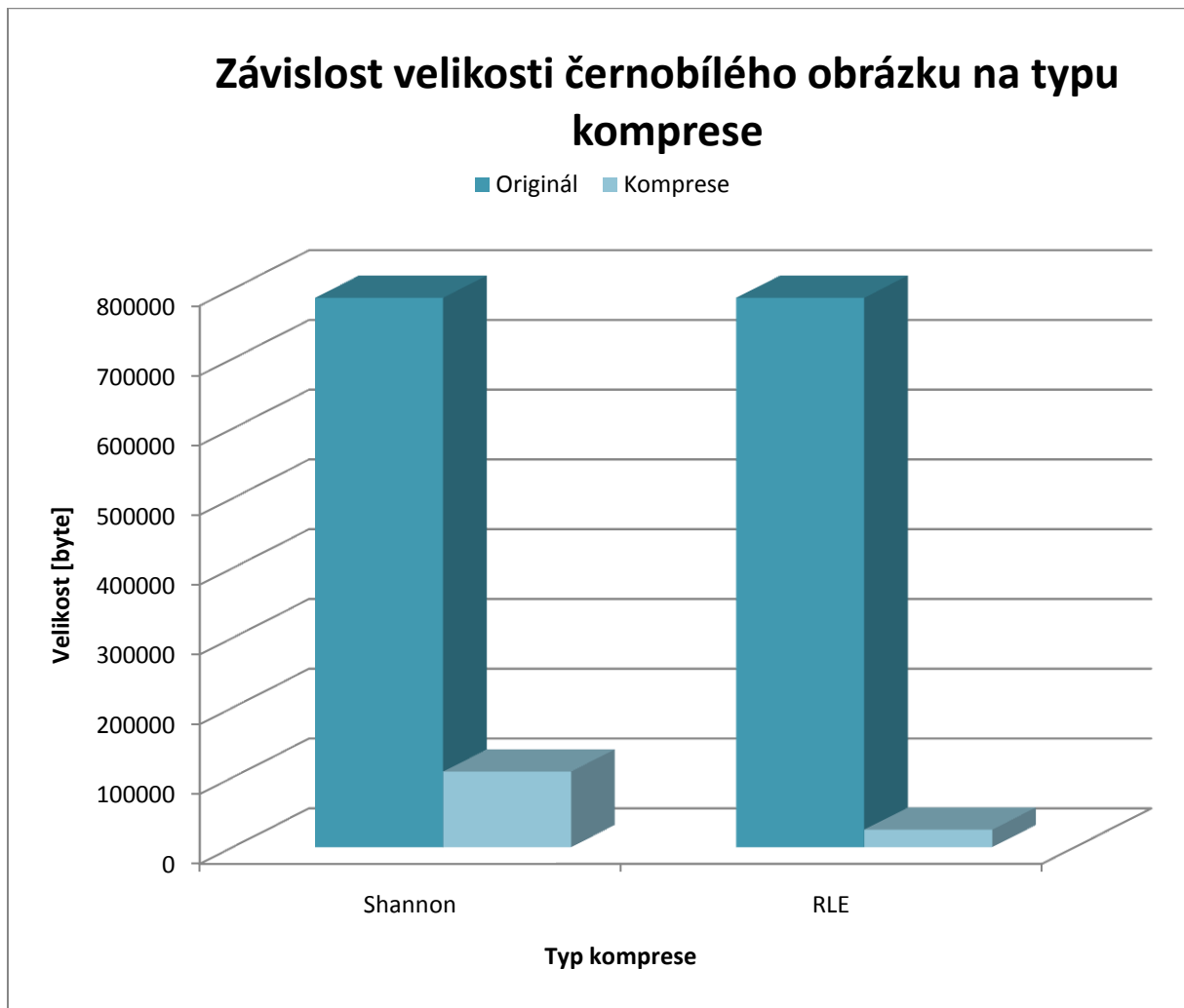
Příložený originální soubor godfather-bw.bmp:



Obrázek 2 : Náhled testovacího černobílého obrázku

1024 x 768 pixelů, 787 510 bajtů, typ BMP

V případě černobílého obrázku jsme se dostali z velikosti originálu na hodnotu 25 078 bajtů. Naopak pro obrázek s odstíny šedé došlo k nárůstu velikosti na 1 174 574 bajtů.



Graf 1 : Závislost velikosti černobílého obrázku na typu komprese

Projekt 2 - komprese obrázku s odstíny stupně šedé

Primární algoritmus

Shannon

Použití aplikace

Program očekává formou prvního vstupního parametru název souboru včetně přípony určeného ke kompresi (např. předpřipravený "starwars-gr.jpg"). Druhý vstupní parametr udává název a příponu výsledného souboru po dekompresi (nepovinné), implicitně se ale název i přípona odvozuje automaticky ze vstupu originálu. Příklad použití a vizualizace výsledku:

```
C:\Users\Alexei\Documents\Visual Studio 2010\Projects\Compressed Algorithms Optimized
\Compressed Algorithms Optimized\bin\Debug>"Compressed Algorithms Optimized.exe" st
arwars-gr.jpg
SHANNON
Vysledky komprese i dekomprese ve vystupnich souborech.
Creating static map of bytes taked 00:00:01.2830000
Creating collection of nodes taked 00:00:00.0020000
Creating static map of nodes taked 00:00:00.0010000
Building tree taked 00:00:00.0070000
Compression taked 00:00:02.5950000
Decompression taked 00:00:01.7310000
```

Obrázek 3 : Příklad použití a zobrazení výsledků metodou Shannon pro obrázek s odstíny šedé

Poznámka : Metoda Shannon je ovšem implicitně vypnuta, RLE zapnuta, pro správný chod metody shannon je nutné v hlavní (startovací) knihovně zakomentovat volání metody "RunRLE", resp. odkomentovat volání metody RunShannon", zkompileovat a spustit.

Výstup

program generuje dva soubory, oba s příponou txt:

vystup-shannon-compress.txt

vystup-shannon-decompress [název originálu].[přípona originálu] nebo [definováno uživatelem]

kde prvně jmenovaný je samotný zkomprimovaný soubor, druhý pak výsledek dekomprese pro kontrolu a srovnání s původním obrázkem (originálem).

Poznámka: u druhého výsledného souboru již není nutné jako v předchozím případě přejmenovávat příponu(-y) aplikací vytvořeného souboru po dekompresi pro správné zobrazení.

Testovací vstup a výsledky

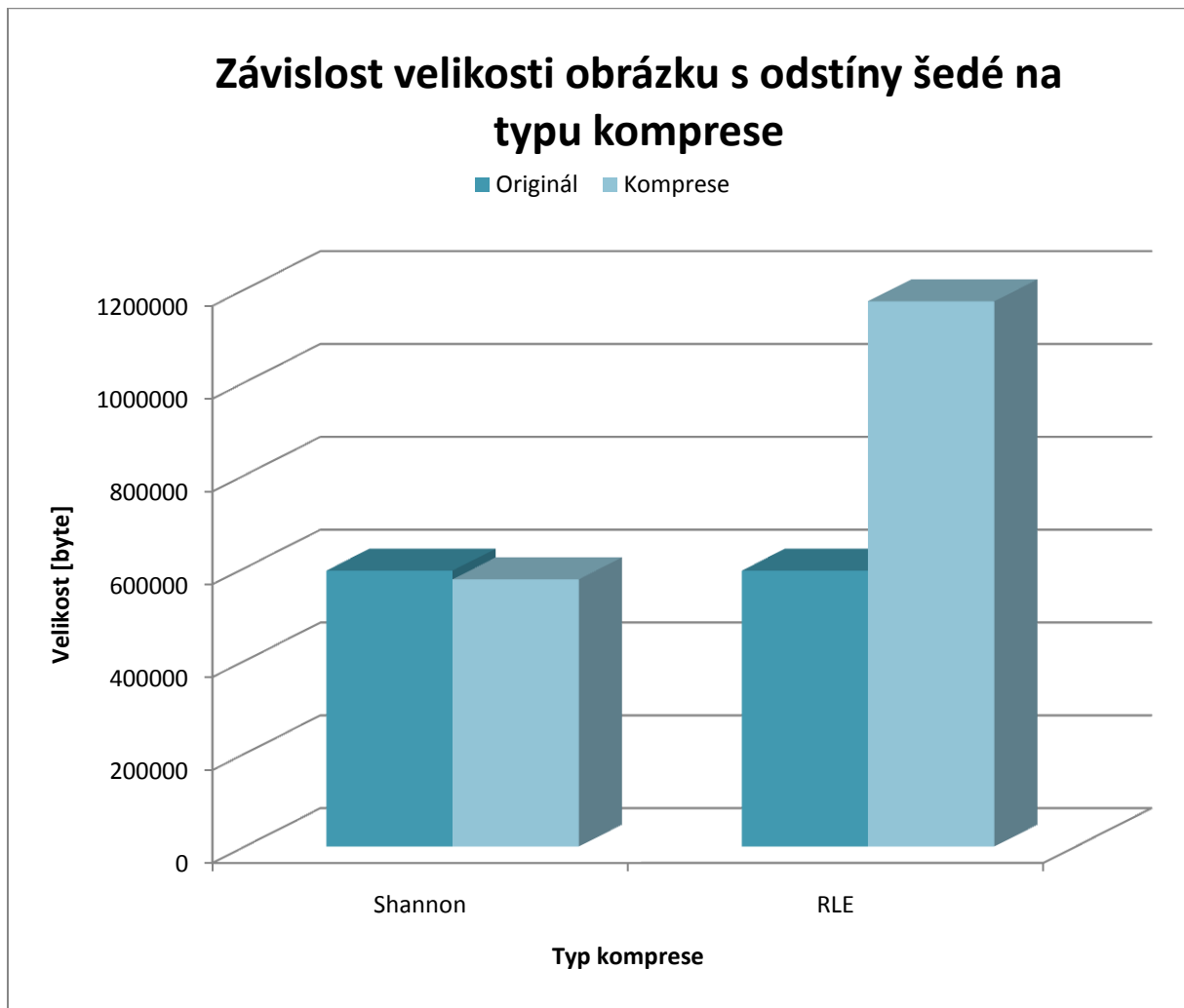
Příložený soubor starwars-gr.jpg:



Obrázek 4: Náhled testovacího souboru s odstíny šedé

1680 x 1050 pixelů, 594 312 bajtů, typ JPEG

V případě komprese černobílého obrázku došlo k jeho zmenšení na 108 354 bajtů, u souboru s odstíny šedé pak na 575 591 bajtů.

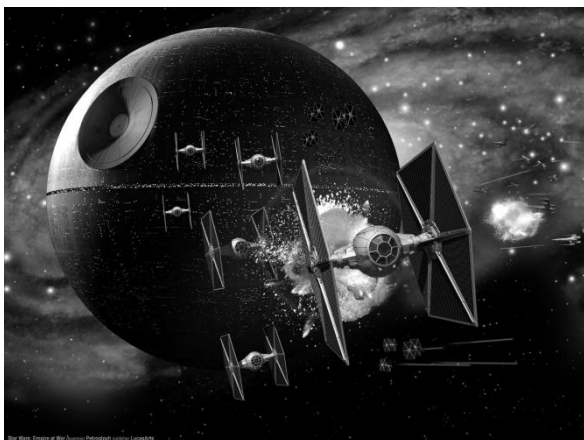


Graf 2 : Závislost velikosti obrázku s odstíny šedé na typu komprese

Projekt 3 - srovnání formátů obrázku z odstínů šedé

Testovací vstup

Příložený soubor starwars-gr2.jpg:



Obrázek 5 : Náhled testovacího obrázku s odstíny šedé

1600 x 1200, 576 kB, typ JPEG

Výsledky pro formát PNG

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| PNG 1 | 256 barev | 373 | 0,65 |
| PNG 2 | 128 barev | 373 | 0,65 |
| PNG 3 | 64 barev | 373 | 0,65 |
| PNG 4 | 32 barev | 373 | 0,65 |
| PNG 5 | 16 barev | 285 | 0,49 |
| PNG 6 | 8 barev | 171 | 0,30 |
| PNG 7 | 4 barvy | 96 | 0,17 |
| PNG 8 | 2 barvy | 42 | 0,07 |

Tabulka 1 : Výsledky pro formát PNG obrázku s odstíny šedé

Výsledky pro formát TIF

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| TIF 1 | 256 barev | 445 | 0,77 |
| TIF 2 | 128 barev | 445 | 0,77 |
| TIF 3 | 64 barev | 445 | 0,77 |
| TIF 4 | 32 barev | 445 | 0,77 |
| TIF 5 | 16 barev | 357 | 0,62 |
| TIF 6 | 8 barev | 214 | 0,37 |
| TIF 7 | 4 barvy | 134 | 0,23 |
| TIF 8 | 2 barvy | 58 | 0,10 |

Tabulka 2 : Výsledky pro formát TIF obrázku s odstíny šedé

Výsledky pro formát BMP

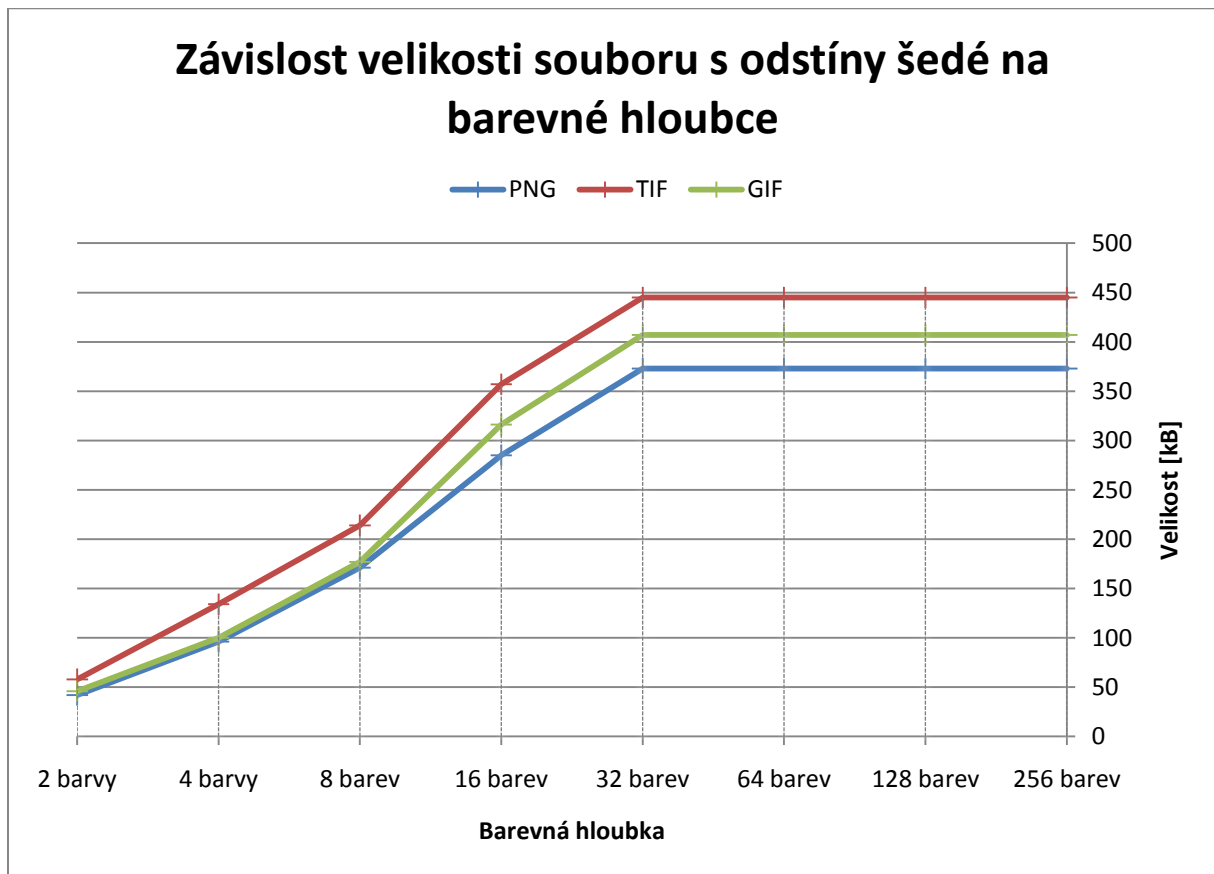
| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| BMP 1 | 256 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 2 | 128 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 3 | 64 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 4 | 32 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 5 | 16 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 6 | 8 barev | 1876 | 3,26 |
| BMP 7 | 4 barvy | 1876 | 3,26 |
| BMP 8 | 2 barvy | 1876 | 3,26 |

Tabulka 3 : Výsledky pro formát BMP obrázku s odstíny šedé

Výsledky pro formát GIF

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| GIF 1 | 256 barev | 407 | 0,71 |
| GIF 2 | 128 barev | 407 | 0,71 |
| GIF 3 | 64 barev | 407 | 0,71 |
| GIF 4 | 32 barev | 407 | 0,71 |
| GIF 5 | 16 barev | 316 | 0,55 |
| GIF 6 | 8 barev | 177 | 0,31 |
| GIF 7 | 4 barvy | 100 | 0,17 |
| GIF 8 | 2 barvy | 46 | 0,08 |

Tabulka 4 : Výsledky pro formát GIF obrázku s odstíny šedé



Graf 3 : Závislost velikosti souboru s odstíny šedé na barevné hloubce

Projekt 4 - srovnání formátů barevného obrázku

Testovací vstup

Příložený soubor starwars-color.jpg:



Obrázek 6 : Náhled testovacího barevného obrázku

1600 x 1200, 594 kB, typ JPEG

Výsledky pro formát PNG

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| PNG 1 | 256 barev | 513 | 0,86 |
| PNG 2 | 128 barev | 452 | 0,76 |
| PNG 3 | 64 barev | 376 | 0,63 |
| PNG 4 | 32 barev | 313 | 0,53 |
| PNG 5 | 16 barev | 223 | 0,38 |
| PNG 6 | 8 barev | 165 | 0,28 |
| PNG 7 | 4 barvy | 94 | 0,16 |
| PNG 8 | 2 barvy | 41 | 0,07 |

Tabulka 5 : Výsledky pro formát PNG barevného obrázku

Výsledky pro formát TIF

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| TIF 1 | 256 barev | 640 | 1,08 |
| TIF 2 | 128 barev | 564 | 0,95 |
| TIF 3 | 64 barev | 462 | 0,78 |
| TIF 4 | 32 barev | 378 | 0,64 |
| TIF 5 | 16 barev | 284 | 0,48 |
| TIF 6 | 8 barev | 209 | 0,35 |
| TIF 7 | 4 barvy | 133 | 0,22 |
| TIF 8 | 2 barvy | 58 | 0,10 |

Tabulka 6 : Výsledky pro formát TIF barevného obrázku

Výsledky pro formát BMP

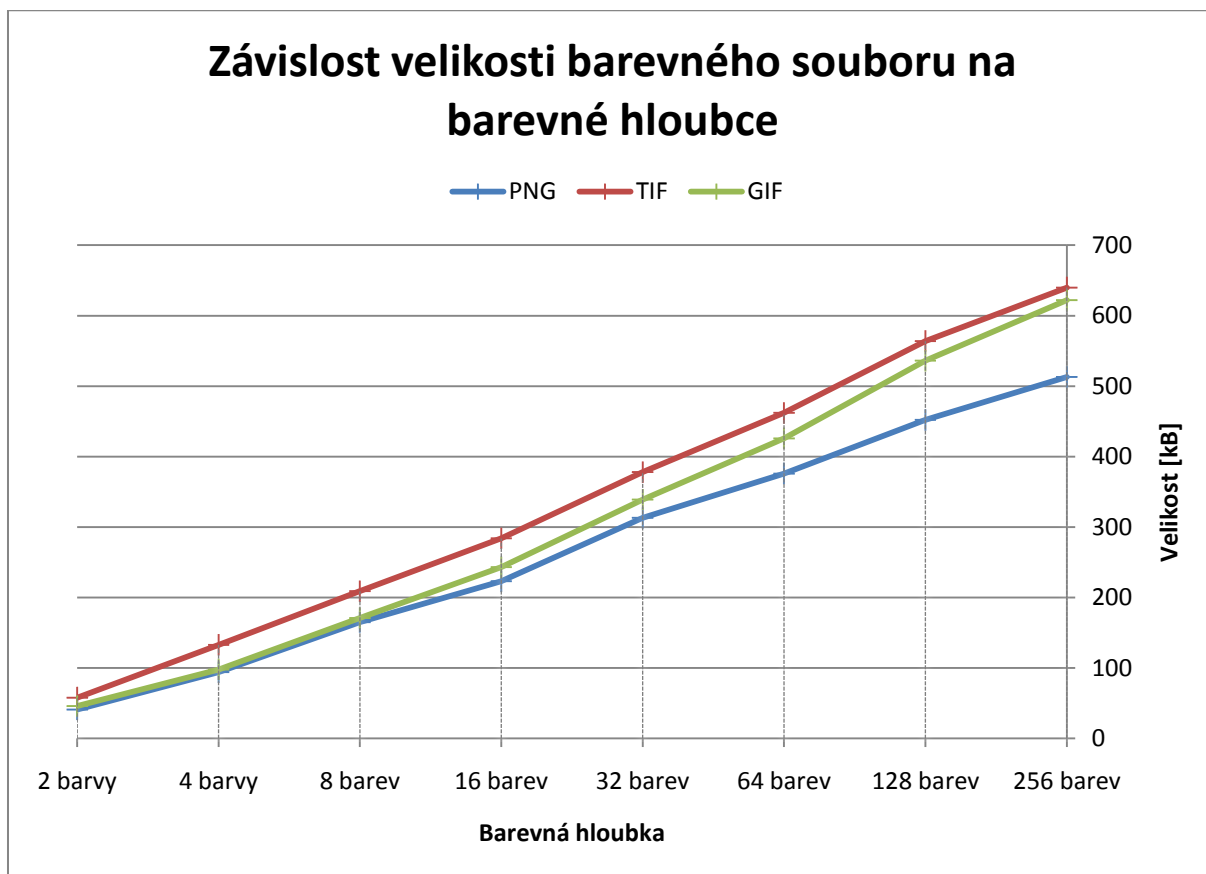
| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| BMP 1 | 256 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 2 | 128 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 3 | 64 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 4 | 32 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 5 | 16 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 6 | 8 barev | 1876 | 3,16 |
| BMP 7 | 4 barvy | 1876 | 3,16 |
| BMP 8 | 2 barvy | 1876 | 3,16 |

Tabulka 7 : Výsledky pro formát BMP barevného obrázku

Výsledky pro formát GIF

| Název | Barevná hloubka | Velikost [kB] | Koeficient změny |
|-------|-----------------|---------------|------------------|
| GIF 1 | 256 barev | 622 | 1,05 |
| GIF 2 | 128 barev | 536 | 0,90 |
| GIF 3 | 64 barev | 426 | 0,72 |
| GIF 4 | 32 barev | 339 | 0,57 |
| GIF 5 | 16 barev | 243 | 0,41 |
| GIF 6 | 8 barev | 171 | 0,29 |
| GIF 7 | 4 barvy | 98 | 0,16 |
| GIF 8 | 2 barvy | 46 | 0,08 |

Tabulka 8 : Výsledky pro formát GIF barevného obrázku



Graf 4 : Závislost velikosti barevného souboru na barevné hloubce

Závěr

Výsledky projektu 1 a projektu 2 potvrdily vhodnost komprese metodou RLE na obrázcích s 2-barevnou hloubkou (např. černobílý), naopak je naprosto nevhodná pro různé typů odstínů (např. šedý), kde dokonce dochází ke koeficientu změny výrazně větší než 1.00, tedy k záporné kompresi. Oproti tomu metoda Shannon kódování sice nemá takové výsledky ohledně velikosti zmenšení alespoň jednoho souboru (čb nebo s odstíny šedý), zato ale v obou případech soubor předaný na vstupu zmenšila.

V projektu 3 a 4 jsme znázornili závislost velikosti souboru na barevné hloubce. V případě obrázku s odstíny šedý velikost lineárně rostla až do určitého bodu (32 barev), kdy byla velikost saturována a dále již byla konstantní. Naopak v případě téhož vstupního, ale barevného obrázku, velikost rostla lineárně po celém rozsahu námi zvolené barevné hloubky (1-8 bitů). V obou případech byla velikost výsledného souboru seřazena sestupně podle formátu v pořadí TIF, GIF, a PNG. Velikost souboru formátu BMP byla vždy konstantní. Při exportech bylo využito nástroje Adobe Fireworks CS3 verze 9.

Vytvořené soubory (TIF, BMP, PNG, GIF) i originální soubory jsou přibaleny pro odstíny šedý i barevnou reprezentaci dat na úrovni EXE souboru ve struktuře hlavní spouštěcí knihovny.