zx screen (6912) --> BMP (16 color)

Barvy a ZX Spectrum / PC

Na ZX Spectru máme k dispozici 8 barev, pokud přidáme jas, tak se počet zdvojnásobí (16*, resp. 15, protože černá s jasem i bez něj je naprosto stejná*). No a samozřejmě můžeme použít i blikání.

Pokud chceme obrázek ze ZXS dostat na PC, musíme nejdříve zvolit nějaký jeho obrázkový formát (GIF, BMP, JPG, PCX...) a počet barev (16, 256, 16M, 24M, 32M). Ideální obrázkový formát je GIF, jehož popis ovšem nemám, takže jsem vybral BMP (BMP je asi nejjednodušší ze všech, takže konverze zabere nejméně času). No a počet barev bude minimum, tedy 16. Bohužel paleta pro 16 barev je už předem stanovena. Je zde pouze 8 barev naprosto stejných jako na ZXS (ostatní jsou nepoužitelné), z toho vyplývá, že po konverzi nebude zachován jas ani blikání (pouze 8 základních barev, přičemž pokud bude nastaven jas, bude se ignorovat). *Nová verze umožňuje převod s jasem i bez, sami se tak můžete rozhodnout co Vám vyhovuje více :)*

Popis BMP

Výsledný BMP (256x192, 16 barev) bude dlouhý vždy 24694 bytes:

14 bytes BMP hlavička
40 bytes INFO hlavička
64 bytes paleta (*16barev * 4 bytes*)

256/2*192 = 24576 bytes, co byte to 2 pixely
(7-4bit barva 1. pixelu, 3-0bit barva 2. pixelu)

Hlavička (BMP 14 bytes):

```
defb "B","M"
defw 24694          ;celková velikost BMP souboru
defb 0,0,0,0,0,0
defb #76,0,0,0
```

Hlavička (INFO 40 bytes):

```
defb #28,0,0,0,0
defb 1,0,0,#C0,0
defb 0,0,1,0,4
defb 0,0,0,0,0,0
defb #60,0,0,#C4
defb #0E,0,0,#C4
defb #0E,0,0,0,0
defb 0,0,0,0,0,0
```

V hlavičce jsou zakódovány informace o výšce (192), šířce (256) a způsobu komprese (já kompresi nepoužil) BMP souboru, a asi i nějaké další. Neznám přesný popis...

Paleta (64 bytes)

```
;paleta z brightem
defb 0,0,0,0        černá (black)
defb 255,0,0,0      červená (red)
defb 0,0,255,0      modrá (blue)
defb 255,0,255,0    fialová (magenta)
defb 0,255,0,0      zelená (green)
defb 255,255,0,0    žlutá (yellow)
defb 0,255,255,0    bledě modrá (cyan)
defb 255,255,255,0 bílá (white)

;paleta bez brightu
defb 128,128,128,0 černá (black)
defb 128,0,0,0      červená (red)
defb 0,0,128,0      modrá (blue)
defb 128,0,128,0    fialová (magenta)
defb 0,128,0,0      zelená (green)
defb 128,128,0,0    žlutá (yellow)
defb 0,128,128,0    bledě modrá (cyan)
defb 192,192,192,0 bílá (white)
```

*Je mi divné, že modrá s červenou a žlutá s bledě modrou musejí být v paletě takto záměrně přehozeny. V opačném případě BMP ukazuje barvy špatně. Tiskárna však naopak při použití příkazu PaletteData (PCL6/XL) vyžaduje již správné pořadí jako na ZXS... Také BMP potřebuje v paletě 4 bytes pro každou barvu (celkem 64 = 16*4), kdežto tiskárna 3 bytes na barvu (celkem 48 = 16*3).*

Barva pixelu (BMP) může nabývat těchto hodnot (*není to vlastně barva ale jde o číslo indexu v té paletě!)*:

bílá (white)	= 1111 bin
žlutá (yellow)	= 1011 bin
bledě modrá (cyan)	= 1110 bin
zelená (green)	= 1010 bin
fialová (magenta)	= 1101 bin
červená (red)	= 1001 bin
modrá (blue)	= 1100 bin
černá (black)	= 0000 bin

Nová verze scr2bmp má paletu uspořádanou tak, aby index odpovídal i číslu barvy na ZXS a nemuselo se tedy nic konvertovat:

černá (black)	*= 0000 bin*
modrá (blue)	*= 0001 bin*
červená (red)	*= 0010 bin*
fialová (magenta)	*= 0011 bin*
zelená (green)	*= 0100 bin*
bledě modrá (cyan)	*= 0101 bin*
žlutá (yellow)	*= 0110 bin*
bílá (white)	*= 0111 bin*

Princip konverze

Z obrazovky ZXS se bere bit po bitu (ne byte!!) a testuje se, je-li nastaven nebo ne. Pokud nastaven je, zjistí se jeho barva (v tomto případě INKoustu). Pokud nastaven není, zjistí se barva papíru. *Pokud jste si zvolili ,že se má zohlednit i rozdíl v jasu, bude se testovat i jas.* Výsledek (může být 0-7, *resp. 0-15 i se zohledněním jasu*) se pak převede na barvu *(resp. na číslo indexu)* pro BMP. Toť vše. *Černá bez jasu by také šla rozlišit (paleta na to pamatuje) ale jelikož to na ZXS není, tak černá s jasem i bez něj bude i na PC stejná, tj. jednotná černá.*

Vykreslování BMP

BMP se vykresluje od levého spodního rohu (začátek těchto dat je za hlavičkou a paletou - 14+40+64 bytes). Co byte to 2 pixely (např. %1111 1100 odpovídá první pixel bílý a druhý pixel modrý).

Závěr

Musím říct, že všechny obrázky, které jsem zkoušel převádět, vypadaly na PC opravdu velice dobře (přímo skvěle). To, že na nich chybí jas, ani nezaregistrujete!

Převedený obrázek je pak na PC ještě dobré převést na lepší (úspornější) grafický formát (nejlépe GIF). Nepoužívejte ale formáty se ztrátovou kompresí (JPG, JPEG), obrázek možná zabírá ještě míň, ale není na něm všechno (nebo tam je i mnohdy něco navíc...).

Test velikosti souboru

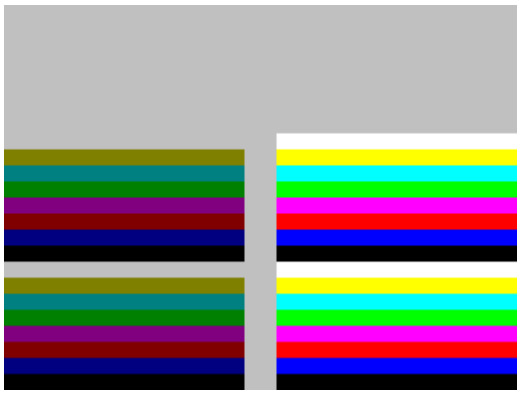
4 úvodní obrázky z her (hodně barev a pixelů)

barev	16	16	256	16	8
formát	BMP	BMP+	PCX	TIF+	GIF
Obr 1	24694	14790	17552	6313	6214
Obr 2	24694	18962	21782	7598	7545
Obr 3	24694	11210	13133	5626	5543
Obr 4	24694	18254	20677	7926	7898

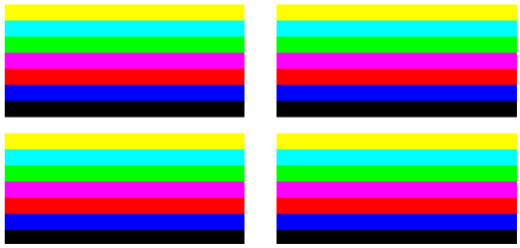
BMP+(RLE), TIF+ (LZW), GIF – převedeno programem Any Image v1.5 (volba AUTO v menu colors).

PCX – převedeno programem ACDSee v2.4 (na PCX to nešlo s Any Image správně převést...)

Jak vidíte **GIF formát vyhrál** (do GIFu se převedlo pouze 8 barev, které jsme skutečně v obrázku použili, těch ostatních 8 se při konverzi vyloučilo). Za zmínku stojí i TIF+ (LZW komprimace), který i s 16ti barvami má srovnatelnou délku s GIFem (TIF ale není zrovna běžně ve Windows podporovaný formát...).



výsledek převodu (15 barev, jas zohledněn)



výsledek převodu (8 barev, jas ignorován)

pouze v osmi barvách jsou obrázky hezčí...

Od obrazovky k tiskárně...

Novou verzi scr2bmp jsem vlastně udělal jen z důvodu ověření si jedné mé myšlenky, která se zrodila při pročítání HP-PCL6 (XL 2.1) příručky. Prvotním impulsem mi byl CYGNUSův článek o úspěšném tisku ze ZXS na relativně moderních tiskárnách přes jazyk PCL verze 3 (Printer Command Language od firmy HP) -

https://cygnus.speccy.cz/popis_printer-deskjet1.php). Novější PCL XL totiž umí vytisknout BMP obrázek bez jakékoliv konverze. Zkrátka zavoláme příkaz, pošleme mu paletu a data z BMP, a tradá už se tiskne. Toto mě tak zaujalo, že jsem to musel vyzkoušet. Když jsem koukal na svůj kód scr2bmp z roku 2001, tak jsem si řekl, že to napíšu znova a paletu barev už rovnou upravím dle čísla barvy jako to má ZXS, abych nemusel nic konvertovat. A přidám i možnost těch 8 barev bez jasu. Jsou sice hnusné, ale zase není problém upravit RGB paletu a použít barvy jiné...

Když jsem měl hotovo, vzal jsem převedený obrázek ze hry Bomb Jack, otevřel ho ve Windows Malování a poslal na tiskárnu (resp. do souboru .prn). Soubor byl naštěstí malý a analýza byla díky příručce k PCL-XL rychlá. V tiskovém kódu jsem objevil přesně onu sekvenci pro poslání BMP obrázku jak uváděla příručka. Jen byl obrázek komprimovaný. Změnil jsem tedy potřebné řídící bajty v tiskovém kódu za mě vyhovující (BMP bez komprese v příslušné délce 24576 bajtů), přidal paletu + data nekomprimovaného obrázku a .prn soubor odeslal na tiskárnu (příkaz lpr ve Windows 10). Prošlo to skoro na jedničku . Obrázek hezky vyjel přes celou A4 na šířku, ale barvy jsem měl přeházené. BMP soubor má 4 barvy v paletě na jiném místě než by měly být, tiskárna je už chce mít seřazeny správně. Tuto drobnost jsem tedy opravil a napodruhé obrázek vyjel perfektně!

Do programu scr2bmp v2 jsem tedy přidal ještě možnost uložit obrázek jako tisková data v jazyku PCL-XL. Jakmile někdy někdo připojí ke ZXS tiskárnu umějící PCL-XL, tak odesláním těchto dat na tiskárnu dojde k vytištění obrázku. Zdrojový kód ve formátu do Promethea přikládám, stejně tak soubory spojené s prvotní analýzou. Kdo bude mít chuť, může se v tom povrtat.

Pro úplnost uvedu, že já testoval na poněkud větších než domácích tiskárnách :) Ale není důvod, aby to nefungovalo i na malých. Mělo by to chodit na všem, co umí PCL XL 1.1 (to není překlep, 2.1 není nutný, mělo by to chodit i na základním, tj. úplně prvním PCL-XL).

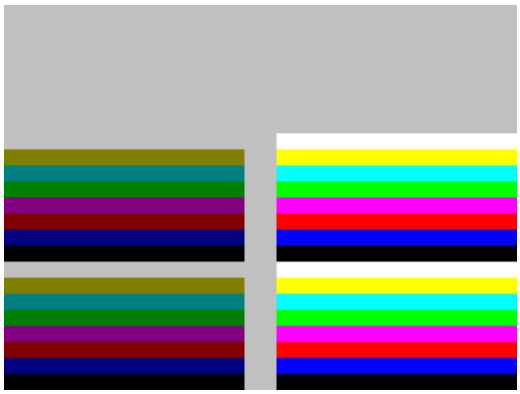
```
        (c)2020 MTs's
ZX screen -> BMP / PCL-XL

1...SCR->BMP  ( 8 color)
2...SCR->BMP  (16 color)

3...SCR->PCLXL ( 8 color) prnjob
4...SCR->PCLXL (16 color) prnjob



Name (ENTER=CAT): "testL"
```



tento obrázek se zobrazí zadáním slova „test“ do jména souboru pro LOAD obrázku

Poznámka: kurzívou jsou napsány změny oproti původní verzi z roku 2001.

- MTs -