

Lekce 3 - Úvod do počítačové grafiky - Termíny, rozlišení, grafické formáty

Barevná hloubka

Takže, co je to ta hloubka? Barvu si můžete představit jako hlubokou studnu, vyplněnou odstíny dané barvy. Čím hlouběji jdeme, tím hlubší získáváme odstín. Přesně takto funguje barevná hloubka.

Jedná se tedy o termín určující kolik odstínů má daná barva. Určuje, kolik bitů je třeba k popisu konkrétní barvy v obrázku. Tedy čím větší barevná hloubka, tím většího počtu barev obrázek může nabýt, jednoduše: obrázek bude kvalitnější.

Každý pixel na obrazu může nabývat jedné hodnoty (barvy) z určité palety barev. Tyto palety mohou mít například jen 256 barev nebo i 16 milionů (přibližně). Čím větší paletu si vyberete, tím více bude daný obrázek (logicky) zabírat v paměti.

Barevná hloubka	Počet barev
8 bitů	256
16 bitů	65 536
18 bitů	262 144
24 bitů	16 777 216
32 bitů (s alfa kanálem)	4 294 967 296

Asi jste si všimli, že počet barev je podle vzorce 2^n , kdy „n“ je rovno barevné hloubce. Každé barvě je v jiné barevné hloubce přiřazen jiný počet bitů:

Barevná hloubka	Červená	Zelená	Modrá	Alfa-kanál
8 bitů	3	3	2	-
16 bitů	5	6	6	-
18 bitů	6	6	6	-
24 bitů	8	8	8	-
32 bitů	8	8	8	8

Zelená barva dostává více bitů hlavně proto, že „zelený čípek“ v lidském oku je citlivější než ostatní. 16-ti bitové obrazy jsou občas nazývány high-color (bohatě stačí pro dokonale barevný obraz bez ztelně barevných přechodů), 24-bitové true-color.



Obrázek: Bruce Shorty, public domain

Výše je vidět nízká kvalita 8-bitového obrázku. Proto se obvykle používá pro černobílé fotografie (256 odstínů šedi, grayscale).

Existují i jednobitové obrázky. Nazývají se lineart, black&white nebo hezky česky pérovka.

Rozlišení DPI

To částečně řeší tzv. rozlišení. Jedná se o měřitelnou jednotku, počet pixelů na jednotku vzdálenosti. Konkrétně jde o pixel na palec (dot per inch – DPI). Jeden palec je asi 2,54 cm. DPI se dá spočítat takto: má-li obrázek 100px na šířku na monitoru a jeden palec na šířku po vytisknutí, 100*1 dává zase sto, tedy přesně 100 DPI.

Je důležité vědět, že DPI nemá s barevnou hloubkou ani barevnými modely nic společného, jedná se o samostatný parametr.



Jehličková tiskárna, 150 DPI. Foto: Wapcaplet, CC-BY-SA-3.0

Už víme, jak se počítá rozlišení, ale jaké by mělo být přiměřené, aby byl výsledný obraz kvalitní? Závisí hlavně na pozdějším užití obrázku (samozřejmě). Čím je rozlišení vyšší, tím roste datová velikost obrázku.

Například pokud obrázek hodláme použít na webových stránkách, stačí rozlišení menší (kolem 100 DPI). Zatímco když chceme obrázek tisknout na větší formát, budeme potřebovat rozlišení větší (monitor má hrubší rastr, tj. má méně bodů na obrázek než tiskárna).

Profesionálové často pracují s rozlišením 300 DPI, což je maximální hodnota lidského oka. Běžná tiskárna pracuje s rozlišením od 200 do 300 DPI.

Grafický formát

Formát je udáván příponou souboru, která popisuje způsob ukládání dat. Jedná se o standard jak ukládat grafické informace (a související data) do jednoho souboru.

Otevřeme-li si tento grafický formát, viděli bychom nejprve hlavičku souboru. Ta obsahuje informace nutné k interpretaci dat. Může to být velikost obrázku, počet bitů, verze grafického formátu, paleta barev, informace o kompresi, atp.

Následují grafická data, která uvidíte samozřejmě zakódovaná (rastrová, vektorová nebo i obojí). Soubor končí patičkou, obsahující barevnou paletu. Ta ovšem vyjadřuje barvy jen nepřímo. Informace zakódované v hlavičce souboru si můžete prohlédnout například v programu InfranView.

Dělení

Těchto grafických formátů je samozřejmě několik, proto existuje několik metod k jejich dělení do skupin.

- Podle **způsobu** uložení grafických dat – dělíme na rastrové, vektorové a metaformáty.
- Podle **přenositelnosti** mezi programy – využití jen v daném programu (nativní formát), v daném prostředí (například Windows), v různém prostředí i programech (distribuční formát).
- Podle vnitřní **komprese** – nekomprimované a komprimované.

Komprese

Komprese je jakýsi způsob „zhušťování dat“. Jde o odstraňování nadbytečných informací. Její výhodou je menší datová velikost při zachování určité kvality, což souvisí s menšími nároky na hardware a samozřejmě efektivnějším načítáním a ukládáním dat.

Asi nejznámějším grafickým formátem je JPEG (JPG). Rozdíl je v tom, že JPEG je právě název kompresní metody a JPG je označení podle přípony.

I komprese se dělí na dva druhy. Jedna je tzv. bezztrátová komprese, která díky různým matematickým algoritmům vypouští informace, které jsou nadbytečné (a je možné je dopočítat). Tento způsob nemá vliv na kvalitu obrázku, nicméně s ním nelze dosáhnout větší efektivity.



Obrázek: Phalaenopsis_(aka).jpg, foto: André Karwath, komprese: Ilmari Karonen, CC SA 2.5

Alternativou může být ztrátová komprese. Jak název napovídá, jedná se o metodu, při níž se ztrácí kvalita obrazu. Vypouští se méně důležitá data a nenávratně snižuje kvalitu obrazu, přestože se snaží „napáchat“ co nejmenší škody.

Tento způsob je vysoce účinný, lze s ním dosáhnout i na zlomek původní velikosti!

Obrázek ukazuje ztrátu kvality oproti původnímu obrazu.

Průhlednost

Průhlednost je další vlastností obrázku. Umožňuje nám zobrazit pozadí pod daným obrázkem. A to díky informaci, uložené v dalších 8 bitech (alfa-kanál, viz. Barevná hloubka). Tato vlastnost se užívá například u webové grafiky.



Foto: Jean-Jacques MILAN, CC SA 3.0

Rastrové formáty

Jeden z nativních formátů systému Windows se nazývá **BMP** (Bit Mapped Picture). Typicky nekomprimovaný.

Formát **GIF** (Graphics Interchange Format) je bezztrátově komprimovaný formát určený převážně pro webovou grafiku. Jeho barevná paleta obsahuje 256 barev, má ale možnost průhlednosti a dokonce animace.



Animace: [Marvel](#), na základě obrázků NASA, CC SA 3.0

Bezztrátově komprimovaný formát **PNG** (Portable Network Graphics) má lepší vlastnosti než GIF, podporuje až 24-bitovou barevnou hloubku. Používá se na webu (například loga), oproti GIF mu ale chybí podpora animací (to dnes nahrazuje JavaScript, případně starší Flash atp.).

Pokračujme trochu „profesionálnějšími“ formáty. Následuje **TIFF**, který je nekomprimovaný. To sice znamená, že má větší datovou velikost, na druhou stranu ale obsahuje všechny potřebné informace. Používá se pro kvalitnější výstup z digitálních fotoaparátů/skenerů.

„Surový formát“ **RAW** je také nekomprimovaný. Je to formát kvalitních digitálních fotoaparátů. Obsahuje všechny informace, díky nimž můžeme upravit již vyfocenou fotografii. Maximum informací přímo ze snímače. Je nutný „rawový konvertor“.

A pak samozřejmě nativní formáty **PSD** (Photoshop), **CPT** (Corel PHOTO-PAINT), **XCF** (Gimp), ... Formát **JPEG** je ztrátově komprimovaný formát. Při ukládání je možné nastavit kvalitu (kompresní poměr). Obvykle se nastavuje na 1:10 (pouhým okem nepoznáte změnu), je ale

možné ho nastavit až na 1:50. Využívá se u fotografií, kdy nastavíte nejvyšší kompresní poměr, nebo u webové grafiky, kdy nastavíte nejmenší (stačí velikost 100kB). Je důležité vědět, že ke kompresi dochází po každém uložení, proto změny aplikujte raději na kopie.

Vektorové formáty

Vektorové formáty jsou méně užívané obyčejnými uživateli, proto jsou tyto formáty daleko více specializované na konkrétní software (většinou nativní).

- **AI** (Adobe Illustrator)
- **ZMF** (Zoner Callisto)
- **CDR** (Corel DRAW)
- **DWG** (CAD/CAM aplikace, AutoCAD, ...)

Existuje ale také distribuční vektorový formát. Jmenuje se **SVG** (Scalable Vector Graphics). Je to nový otevřený výměnný formát pro vektorovou grafiku. Popisuje se pomocí jazyka XML. Inkscape jej má nastavený jako implicitní formát.

Závěr

Jak už jsem dříve naznačil, existují také formáty, které do sebe dokáží uložit jak rastrovou, tak vektorovou (především) grafiku. Označují se jako metaformáty. Jako příklad si můžeme uvést běžně užívaný **PDF** (Portable Document Format), **EPS** (Encapsulated PostScript), který se užívá v profesionální grafice nebo **WMF** (Windows Meta File) – pro menší soubory (cliparty).

Více informací a zdroje

- Učební materiály SPŠSOU Pelhřimov
- Počítačová grafika a multimédia, Pavel Navrátil, ISBN 80-86686-77-9
- Počítačová grafika pro úplné začátečníky, Pavel Roubal, ISBN 80-7226-896-1
- Wikipedie, otevřená encyklopedie, <http://wikipedia.org/>
- <https://www.itnetwork.cz/>

Termíny, rozlišení, grafické formáty – Shrnutí

Barevná hloubka

- Termín určující kolik odstínů má daná barva.
- Určuje, kolik bitů je třeba k popisu konkrétní barvy v obrázku.

Rozlišení DPI

- Měřitelná jednotka, počet pixelů na jednotku vzdálenosti.
- Pixel na palec (dot per inch – DPI) Palec = cca. 2,54 cm
- Udává „jemnost zobrazení“.

Komprese

Způsob „zhušťování dat“. Odstraňování nadbytečných informací. Výsledkem je menší obrázek (zabírá méně místa v paměti počítače).

- a. Ztrátová – při zmenšení obrázků ztratí kvalitu
- b. Bezztrátová - při zmenšení obrázků **neztratí** kvalitu

Grafický formát

- Jedná se o standard jak ukládat grafické informace (a související data) do jednoho souboru.
- Je udáván příponou souboru, která popisuje způsob ukládání dat.

Dělení

1. Podle způsobu uložení grafických dat:
 - a. rastrové
 - b. vektorové
 - c. metaformáty (umí uložit rastrovou i vektorovou)
2. Podle přenositelnosti mezi programy:
 - a. **nativní** formát - využití **jen** v daném programu (např. Photoshop), nebo v daném prostředí (např. Windows).
 - b. **distribuční** formát – lze použít v různých prostředích i programech. (Uložit v Photoshopu a pak otevřít v Malování).
3. Podle vnitřní komprese
 - a. komprimované
 - b. nekomprimované

Typy grafických formátů:

Rastrové:

BMP (Bit Mapped Picture)

- Nativní formát systému Windows
- Nekomprimovaný formát

GIF (Graphics Interchange Format)

- Beztrátově komprimovaný formát
- Jeho barevná paleta obsahuje 256 barev, má ale možnost průhlednosti a animace.

PNG (Portable Network Graphics)

- Podporuje až 24-bitovou barevnou hloubku
- Používá se na webu (například loga)
- Má možnost průhlednosti, ale oproti GIF mu chybí podpora animací

JPEG (JPG)

- Ztrátově komprimovaný formát
- Při ukládání je možné nastavit kvalitu (kompresní poměr)
- Využívá se u fotografií, kdy nastavíte nejvyšší kompresní poměr, nebo u webové grafiky, kdy nastavíte nejmenší (stačí velikost 100kB)

TIFF, RAW

- Nekomprimované
- Používají se pro kvalitnější výstup z digitálních fotoaparátů/skenerů

PSD, CPT, XCF

- Nativní formáty
- PSD (Photoshop), CPT (Corel PHOTO-PAINT), XCF (Gimp)

Vektorové:

AI, ZMF, CDR, DWG, SVG

- Nativní formáty
- AI (Adobe Illustrator), ZMF (Zoner Callisto), CDR (Corel DRAW), DWG (CAD/CAM aplikace, AutoCAD, ...)

SVG

- Distribuční formát