

OBSAH:

OBSAH:	1
Grafické formáty	4
1. RGB barevný model.....	4
1.1. Historie RGB barevného modelu	4
2. Alfa kanál	5
3. Bitmapové formáty (Bitmapy)	5
3.1. Windows Bitmap – BMP	7
3.1.1. Historie	7
3.1.2. Technické specifikace BMP	8
3.1.3. Organizace souboru	9
3.1.4. Palety	10
3.1.5. Obrazová data	11
3.1.6. Použití.....	11
3.2. Formát GIF	11
3.3. Formát JPEG	12
3.4. Formát JPEG2000	12
3.5. Formát TIFF	12
3.5.1. Základní charakteristiky a historie	13
3.6. TIFF/IT	14
3.7. Formát RAW	15
3.7.1. RAW TIFF.....	15
3.8. Formát PNG	16
3.8.1. PNG (Portable Network Graphics –	16

3.8.2. Průhlednost	17
3.9. Adobe Photoshop – PSD	18
4. Vektorové formáty	18
4.1. SVG	18
4.2. CDR	18
4.3. Formát PS, EPS)	19
4.4. PDF (Portable Document Format)	19
5. Formáty videa (jen výběr)	20
5.1. MPEG	20
5.1.1. MPEG-1	20
5.1.2. MPEG-2	21
5.1.3. MPEG-3	21
5.1.4. MPEG-4	21
5.1.5. ASF/WMV	21
5.2. AVI	21
5.3. Quick Time	22
5.4. DivX	22
Globální osvětlovací metody ve 3D scénách	24
1. Raytracing	24
1.1. Popis 3D scény skládající se z	24
1.2. Typy paprsků:	24
2. Radiozita	25
3. Proton Tracing	26
4. Monte Carlo	26
Objektová reprezentace ve 3D Scénách	28

1.	polygony, NURBs, SubDiv povrchy.....	28
2.	NURBS	28
3.	Programy na prohlížení, správu a úpravy fotografií	30
3.1.	Vektorové programy.....	30
3.2.	Programy pro tvorba a čtení PDF souborů.....	30
3.3.	Programy jenž nám umožňují tvořit nebo editovat obrázky či koláže.....	31
3.4.	Programy na tvorbu animovaných GIFŮ	31
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	32

Grafické formáty

Všechny grafické formáty pro stacionální snímky můžeme rozčlenit do dvou skupin.

- **bitmapové formáty**
- **vektorové formáty**

Vektorová grafika označuje způsob ukládání obrazových informací v počítači spolu s bitmapovou grafikou představují dva základní způsoby ukládání obrázků. V případě vektorové grafiky je obraz reprezentován pomocí geometrických objektů (body, přímky, křivky, polygony]. Zatímco vektorový obrázek je složen z jednoduchých geometrických objektů jako jsou body, přímky, křivky a mnohoúhelníky, lidské oko pracuje na principu bitmapové grafiky, neboť sítnice představuje bitmapový rastr. Mozek ale zpracovává obraz jako vektorovou grafiku.

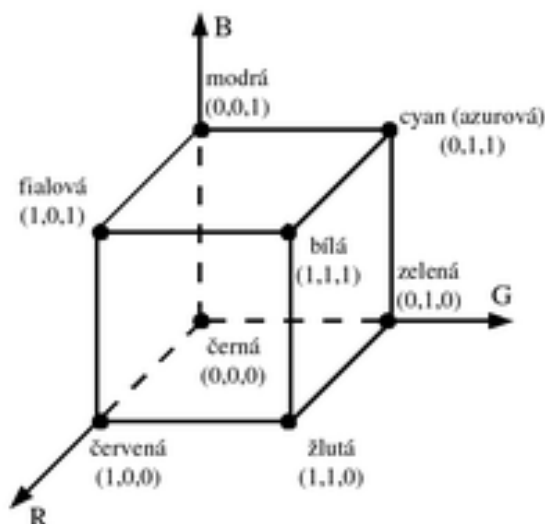
1. RGB barevný model

RGB barevný model je aditivní barevný model, ve kterém se smíchává společně červená, zelená a modrá barva. Název modelu pochází z počátečních písmen tří aditivních primárních barev – červené, zelené a modré.

Sloha kanál je použit pro průhlednost. RGB model sám o sobě nedefinuje co je míněno červenou, modrou, zelenou kolorometricky a tak výsledek smíchání složek není přesný, ale relativní. Když bude přesně definována chromatičnost barevných složek, potom se barevný model stává absolutním. RGB.

1.1. Historie RGB barevného modelu

RGB barevný model je založen na teorii Younga–Helmholtze, trojbarevného vidění, a na Maxwellově barevném trojúhelníku. Použití RGB barevného modelu, jako standardu pro prezentaci barev na internetu, má své kořeny v letech 1953 RCA barevné TV normy a v použití Edwin Loandova RGB standardu v Land/Polaroidu.



2. Alfa kanál

(angl. alpha channel nebo alpha transparency channel) je komponenta pixelu udávající hodnotu průhlednosti tohoto pixelu. Typickým příkladem je barevný model RGBA, kde mimo barevných komponent R (červená), G (zelená) a B (modrá) je komponenta A nesoucí informaci o průhlednosti. Průhlednost pixelu znamená, že pokud bitmapový obrázek s definovanou průhledností překrývá jiný obrázek, původní obrázek na pozadí bude zobrazen v daném bodě pixelu s intenzitou danou průhledností pixelu obrázku na popředí.

Bitové rozlišení alfa kanálu může být jen 1 bit, potom hovoříme o masce průhlednosti. Pixel je buď 100% průhledný nebo neprůhledný. Jednabitová průhlednost může být použita například v obrázku ve formátu GIF. Pro vyšší bitové rozlišení lze již spočítat průhlednost pixelu, nejčastější bitové rozlišení je 8 bitů (model RGBA) a lze definovat 28 (= 256) úrovní průhlednosti pixelu.

Pro zpracování obrazu s průhledností nemusí být alfa kanál součástí bitmapového obrázku, ale může být jako samostatná bitmapa. Potom hovoříme o bitmapové masce obrázku.

Nejtypičtějším příkladem bitmapy s průhledností je obrázek použitý jako ukazatel polohy na obrazovce počítače (kurzor). Alfa kanál používá například grafický formát PNG

3. Bitmapové formáty (Bitmapy)

Obrázky jsou tvořeny z pixelů (obrazový bod, bit), což jsou různobarevné body poskládané do jednorozměrné rastrové matice. Jejich nevýhoda tkví v tom, že při změnách jejich velikosti (přepočtu), dochází ke ztrátám kvality obrázků.

BMP nebo také .DIB (device-independent bitmap) je počítačový formát pro ukládání rastrové grafiky. Jedná se o standardní způsob ukládání obrázků v nezkomprimované podobě. Jeden bod obrázku zabírá 3 bajty místa na disku (při 24bitovém barevném rozlišení). BMP používá většina programů (jako pozadí oken, textury apod.). Formát BMP byl poprvé představen v roce 1988 jako součást nového systému OS/2 verze 1.10 SE. O něco později firma Microsoft trochu rozšířila jeho definici a zahrнула ho do svého tehdy nejprodávanějšího 16bitového grafického operačního prostředí – Microsoft Windows 3.0. Na počátku roku 1992 firma IBM uvedla na trhu první 32bitový systém OS/2 verze 2.0, který obsahoval vylepšenou variantu BMP s novou strukturou pro uskladnění vícenásobných bitových map v jednom souboru. Tento typ souboru se často obecně označuje jako bitmapové pole.

Při změně velikosti obrázku se, i přestože jsou používány algoritmy kompenzující ztráty kvality, dochází ke zvětšování jednotlivých bodů, čímž dochází k změnám, jenž se projeví rozkostičkovanými okraji.

Při zmenšování obrázků dochází taktéž ke ztrátám jejich kvality, protože zde naopak musí program zredukovat počet bitů. Musí provést přepočítání počtu pixelů a barevné hodnoty „nových bitů“. **Barevná hodnota se vypočítá interpolací z hodnot, které měly v původním obrázku okolní body.**

Obrázky BMP jsou ukládány po jednotlivých pixelech, podle toho, kolik bitů je použito pro reprezentaci každého pixelu je možno rozlišit různé množství barev: 2 (1 bit), 16 (4 bity), 256 (8 bitů), 65 536 (16 bitů), nebo 16,7 miliónu (24 bitů). Osmibitové obrázky mohou místo barev používat šedou škálu.

Soubory ve formátu BMP většinou nepoužívají žádnou kompresi (přestože existují i varianty používající kompresi RLE). Z tohoto důvodu jsou obvykle BMP soubory mnohem větší než obrázky stejného rozměru, které kompresi používají.

Velikost nekomprimovaného obrázku v bytech lze přibližně vypočítat podle vzorce:

$(\text{šířka v pixelech}) * (\text{výška v pixelech}) * (\text{bitů na pixel} / 8)$

K velikosti obrázku je třeba ještě připočítat velikost hlavičky souboru, která se liší dle jeho verze i dle použité barevné hloubky.

Obrázek o rozměrech 800×600 potřebuje téměř 1,4 megabytu. Formát BMP je proto zcela nevhodný pro použití na Internetu.

Výhodou tohoto formátu je jeho extrémní jednoduchost a dobrá dokumentovanost, a že jeho volné použití není znemožněno patentovou ochranou. Díky tomu jej dokáže snadno číst i zapisovat drtivá většina grafických editorů v mnoha různých operačních systémech. X Window System používá podobný formát XBM pro jednobitové černobílé obrázky a XPM pro barevné obrázky.

3.1. **Windows Bitmap – BMP**

Jedná se o formát rastrové grafiky. BMP (Microsoft Windows Bitmap) nebo také .DIB (device-independent bitmap), Windows Bitmap, Windows DIB.

Formát Microsoft Windows Bitmap je přirozeným („nativním“) formátem Microsoft Windows, ale není příliš úspěšný – zvládá špatně komprese a nenabízí vůbec nic navíc oproti pokročilejšímu TIFFu. BMP zvládá truecolor (zobrazení pravdivých barev) obrázky, ale neumí je komprimovat – což je jedna z jeho hlavních nevýhod. Zvládá však kompresi obrázků v nižších barevnostech (1-8 bitové); provádí poměrně jednoduchou kompresi typu Run Length (RLE).

BMP nepatří zrovna mezi formáty úsporné. Neúspornost začíná už u datové hlavičky celého souboru, která obsahuje několik rezervovaných, tj. z praktického hlediska zbytečných položek, které ani v minulosti a s velkou pravděpodobností ani v budoucnosti nebudou využity.

Další neúspornosti můžeme vidět na příkladu obrázků obsahujících barvou paletu. Pro každé místo v barvové paletě jsou rezervovány čtyři byty místo dostačujících bytů tří.

Neumí používat alfa-kanál (průhlednost). U některých obrázků se tak stává, že barvová paleta má větší objem než vlastní obrazová data (například ikony). Podpora alfa kanálu je zavedena až od Windows XP a mnoho dalších programů ji neimplementuje.

Rastrové (obrazové) soubory typu BMP jsou uloženy v takzvaném formátu nezávislém na zařízení (Device Independent Bitmap), ostatně místo zkratky BMP se v minulosti používala také zkratka DIB (viz další odstavec). Nejedná se o nic jiného než o rastrový obrázek uložený způsobem, který není závislý na interních metodách práce s barvou nebo uspořádáním pixelů. Prakticky všechny dnes používané obrazové formáty jsou nezávislé na zařízení, mezi formáty závislé patří interní formát (či spíše pseudoformát) využívaný u digitálních fotoaparátů – jde o „surový“ (RAW) formát odpovídající datům přečteným ze světlocitlivé matice čipu CCD.

3.1.1. **Historie**

Formát BMP byl poprvé představen v roce 1988 jako součást nového systému OS/2 verze 1.10 SE. O něco později firma Microsoft trochu rozšířila jeho definici a zahrnula ho do svého tehdy nejprodávanějšího 16bitového grafického operačního prostředí – Microsoft Windows 3.0. Na počátku roku 1992 firma IBM uvedla na trhu první 32bitový systém OS/2 verze 2.0, který obsahoval vylepšenou variantu BMP s novou strukturou pro uskladnění vícenásobných bitových map v jednom souboru. Tento typ souboru se často obecně označuje jako bitmapové pole.

Grafický formát BMP (BitMaP) patří v současnosti mezi nejpoužívanější grafické formáty, což je z technologického pohledu docela paradoxní, protože je poměrně složitý na zpracování a přitom nabízí pouze minimum užitečných vlastností. Postup použitý při komprimaci v BMP je tak špatný, že se používá pouze u minima obrázků a mnoho aplikací s komprimovanými obrázky ani neumí korektně pracovat.

Tento formát byl navržen firmami IBM a Microsoft (každá firma navrhla jinou variantu) jako základní rastrový obrazový formát pro jejich operační systémy (OS/2 a Microsoft Windows). Tím pádem je načítání i ukládání obrázků v tomto formátu podporováno přímo v aplikačním rozhraní daného operačního systému a tvůrci programů mohou toto rozhraní využít bez toho, aby daný formát detailně znali. Obzvláště zajímavé je ukládání interních obrázků aplikací v BMP, především dnes, kdy se rozdíl mezi rychlostí zpracování dat v CPU a rychlostí přenosu či ukládání dat na datová média stále zvyšuje. Dá se říci že je výhodnější provádět komprimaci náročnou na CPU než zatěžovat přenosové linky nebo datová média.

3.1.2. Technické specifikace BMP

- **Microsoft Windows Bitmap - BMP, DIB, Windows Bitmap, Windows DIB.**
- **Barevná paleta Mono, 4bitová, 8bitová, 24bitová.**
- **Komprese RLE, nekomprimováno.**
- **Číselný formát little-endian.**
- **Původce Microsoft Corporation.**
- **Platforma Intelovská PC (Windows).**

V dnešní době existují 4 varianty formátu BMP. Každá varianta je spojená s příslušným OS (operační systém). V minulosti se objevily verze:

- **Microsoft Windows 1.X and 2.X.**
- **OS/2 1.X.**
- **Microsoft Windows 3.X.**
- **OS/2 2.X.**

Velikost nekomprimovaného obrázku v bajtech lze přibližně vypočítat podle vzorce:

(šířka v pixelech) * (výška v pixelech) * (bitů na pixel / 8)

K velikosti obrázku je třeba ještě připočítat velikost hlavičky souboru, která se liší dle jeho verze i dle použité barevné hloubky.

Obrázek o rozměrech 800×600 pixelů a s 16,7 miliony barev (3 bajty na pixel) potřebuje téměř 1,4 megabajtu. Formát BMP je proto zcela nevhodný pro použití na Internetu.

3.1.3. Organizace souboru

Obrázky BMP jsou ukládány po jednotlivých pixelech, podle toho, kolik bitů je použito pro reprezentaci každého pixelu je možno rozlišit různé množství barev (tzv. barevná hloubka). Formát BMP je navržen tak, že umožňuje ukládání rastrových dat ve čtyřech formátech.

Formát BMP verze 1 obsahuje souborovou hlavičku (délka 16 bytů) a nekomprimovaná bitmapová data.

Formát BMP verze 3 obsahuje bitmapovou hlavičku (dlouhá 14 bytů a téměř identická s verzí 1), informační hlavičku (délka 40 byte, paletu (proměnná délka) a bitmapu. Pouze paleta je volitelná.

Formát BMP je navržen tak, že umožňuje ukládání rastrových dat ve čtyřech formátech:

- **1 bit na pixel – 2 barvy (dvoubarevné obrázky - používá se barevná paleta, nemusí se tedy jednat pouze o černobílé grafiky, ale o libovolnou kombinaci dvou barev).**
- **4 bity na pixel – 16ti barevné obrázky (taktéž se používá barevná paleta o délce 64 bytů, v minulosti nejpoužívanější typ, zejména na grafických kartách EGA a VGA).**
- **8 bitů na pixel – 256ti barevné obrázky (opět se používá barevná paleta, tentokrát o délce 1024 bytů).**
- **24 bitů na pixel – TrueColor obrázky (16 milionů barev, barevná paleta se nepoužívá, protože každý pixel je reprezentován přímo svou barvou).**

Neuspornost obrázku uložených v BMP spočívá v použitém komprimačním schématu (metodě). Zvolený postup komprimace je tak „dobře“ navržen, že pro mnoho obrázků dochází spíše k nárůstu velikosti souboru místo jejího snižování! Kromě toho je komprimace povolena pouze pro obrázky s barvou paletou a nikoli pro plnobarevné (truecolor) obrázky. Všechny obrazové řádky musí mít velikost (bytovou) dělitelnou čtyřmi.

Zajímavý je také způsob ukládání obrazových řádků do souborů. Ty se neukládají směrem shora dolů, jak je to přirozené pro programátory, procesory, operační paměti i pro použité zobrazovací prostředky (grafické karty, tiskárny), ale přesně naopak – zespona nahoru. Vzhledem k tomu, že i vykreslování obrázků pomocí WinAPI se provádí od spodního okraje, se vše výrazně komplikuje.

Důvod, proč je směr vykreslování a ukládání u bitmap (obrázků typu BMP) opačný, spočívá v tom, že tuto orientaci původně používal operační systém OS/2, který je však v tomto ohledu alespoň konzistentní – souřadnice rostou směrem od levého spodního rohu směrem doprava a nahoru. Ve WinAPI se však používá „klasické“ a přirozenější orientace souřadnic, které rostou od levého horního rohu směrem doprava a dolů, a tak se opačný smysl vykreslování bitmap do tohoto systému vůbec nehodí a u několika API funkcí způsobuje zmatky v chápání směru.

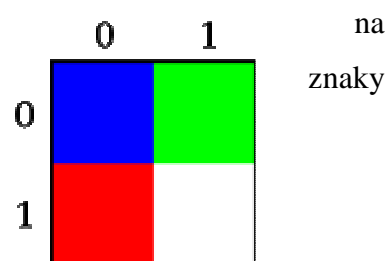
3.1.4. Palety

Barevné palety se liší v souborech vytvořených pod OS/2 1.x, MS Windows a OS/2 2.0. V MS Windows verze 3 je paleta složena ze 4bytových hodnot (tzv. RGBQUAD, první tři byte jsou informace o barvě R/G/B, čtvrtý byte je vždy nastaven na 0).

První dvě barvy, které jsou definované v paletě, jsou obvykle bílá (0) a černá (1). Další barvy jsou v libovolném pořadí. Je-li v souboru obrázku uloženo méně než 16 barev, je vhodné seřadit barvy podle četnosti a umístit barvy s největším výskytem na začátek.

V některých aplikacích je možné vytvořit jednobitové obrázky, které invertují barevný smysl obrázku. Bílá je změněná černou a černá na bílou. Je to např. u obrázků, kde jsou černé na bílém pozadí. (Apple Macintosh a Microsoft Windows).

Ukázkový příklad pro 2x2 pixelů, 24-Bit Bitmap



3.1.5. **Obrazová data**

Zbytek BMP souboru obsahuje vlastní bitmapová data, která mohou být nekomprimovaná nebo uložená v RLE formátu. Obrazová data v BMP souboru jsou vždy bytově orientovaná. Jak jsou následně čtena, závisí na počtu bitů na pixel a také na tom, zda jsou komprimována obrazová data nebo ne. V jednobitových obrázcích představuje každý byte osm pixelů a nejdůležitější bit v bytu (MSB) je první pixelová hodnota. 24bitové obrázky používají tři byte na pixel, uložené v pořadí červený, zelený a modrý kanál. Každá scanovací řádka je vždy násobkem čtyř byte a je pokud je potřeba, je počet doplněn nulami. 1-8bitové obrázky používají palety, ale 24bitové obrázky nikdy paletu neužívají, protože jejich pixelová barevná data jsou uložena přímo v obrazových datech. Obrazová data jsou zobrazena od dolního levého rohu (pixel [0;0] je levým dolním rohem obrázku).

3.1.6. **Použití**

Výhodou tohoto formátu je jeho extrémní jednoduchost a dobrá dokumentovanost a nemá patentovou ochranou. Díky tomu jej dokáže snadno číst i zapisovat drtivá většina grafických editorů v mnoha různých operačních systémech. X Window System používá podobný formát XBM pro jednobitové černobílé obrázky a XPM pro barevné obrázky.

Soubory ve formátu BMP většinou nepoužívají žádnou kompresi (přestože existují i varianty používající kompresi RLE – run-length encoding). Z tohoto důvodu jsou obvykle BMP soubory mnohem větší než obrázky stejného rozměru uložené ve formátech, které kompresi používají. V praxi se pro ukládání obrázků vyžadujících zachování všech informací používají spíše novější formáty PNG, GIF nebo také TIFF.

3.2. **Formát GIF**

Obrazový formát, který se využívá převážně na webových stránkách. Umí zobrazit max. 256 barev, je proto nevhodný k úpravě fotografií. Vyskytuje se ve dvou verzích 87a , 89a Počet barev je asi jeho největší omezení. Výhodou je podpora animací a průhlednosti. Kdysi byl velice využíván webovou grafikou.

Verze 89a umí zobrazit totéž, jako verze předchozí, navíc ještě umí pracovat s tzv. „průhledností“. Umí v sobě uložit i několik obrázků najednou (animovaný GIF), což lze využít při tvorbě animací na webu. Dnes je ale nahrazován formáty PNG a JPEG.

3.3. **Formát JPEG**

Zkratka pochází z termínu Joint Photographic Expert Group. Pracuje se ztrátovou kompresí. (vypustí barvy a body, které jsou lidskému oku neviditelné). Kompresi u obrázků je velmi „citlivá“; velmi málo ovlivňuje vzhled obrázku na výtisku či na obrazovce. Při ukládání obrázku do formátu JPEG je možno zvolit druhu komprese (míru degradace obrázků). Používá se taktéž na webovou grafiku, ale v menší míře. Převládá spíše PNG.

JPEG je vhodný na fotografie, které potřebujeme zmenšit na co nejmenší objem dat při zachování slušné kvality.

3.4. **Formát JPEG2000**

Jde novější verze JPEG. JPEG2000 je kompresní standard představující moderní a univerzální techniku komprimace obrazových dat. Ten **pracuje na principu diskrétní vlnkové transformace, skalární kvantizace a entropického kódování**. V základní části standardu nejsou implementovány žádné bezpečnostní funkce umožňující zajistit např. autentizaci nebo důvěrnost dat. Z tohoto důvodu byla započata práce skupiny Joint Photographic Experts Group (JPEG) na začlenění těchto a dalších bezpečnostních funkcí do standardu JPEG2000 pod názvem Secure JPEG2000 neboli JPSEC. Ten nabízí možnosti autentizace obrazu, bezpečného škálovatelného překódování pro distribuci obrazu a videa přes heterogenní sítě a rovněž podmíněného přístupu k vybraným částem obrazu.

Vše začalo v roce 1997, kdy skupina JPEG zahájila vývoj tohoto nového standardu pro kompresi obrazů. Finální verze JPEG2000 je pak z roku 2000 a to s označením ISO/IEC 15444-1. Největším rozdílem komprese JPEG2000 oproti kompresi JPEG je **použití diskrétní vlnkové transformace** (Discrete Wavelet Transform - DWT) **místo kosinové**.

3.5. **Formát TIFF**

Formát TIFF se dá označit za přednostní grafický formát v bitmapové grafice v oblasti tisku a pre-pressu. Jeho výhodou je prakticky totální univerzálnost (jakékoliv rozlišení, jakákoliv barevnost) a **kvalitní komprese (LZW Lempel-Ziv-Welch)**. Nevýhodou je (paradoxně) tatáž univerzálnost, která nutně vede k celé řadě variant tohoto formátu.

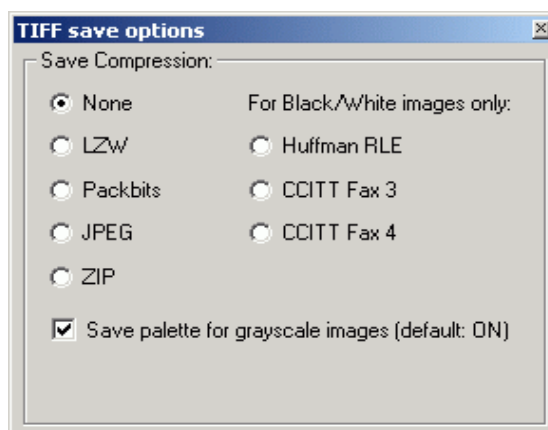
Tento formát je určený pro fotky určené k tisku a na výrobu billboardů. Obrázky ukládá v barevné hloubce 24-bitů (16,7 milionu barev). Je to bezztrátový formát, ale jeho soubory dosahují velkých objemů. Hodí se na zvětšování fotografií.

3.5.1. Základní charakteristiky a historie

První verze formátu TIFF (Tagged Image File Format) byla uvedena v roce 1987, šestá a zatím poslední specifikace pak v roce 1992. Tvůrcem a původním vlastníkem TIFFu byla společnost Aldus, kterou (spolu s autorskými právy na TIFF), zakoupila společnost Adobe. Ta dnes **umožňuje využít algoritmu TIFFu (resp. jeho specifikaci) zdarma.**

TIFF je typickým představitelem bitmapového formátu, tj. grafická informace je v něm vyjádřena formou matice obrazových bodů (pixelů), přičemž u každého pixelu je udána informace o jeho barvě. Největší výhodou uvedeného typu formátů je schopnost věrné reprezentace "přirozeného" obrazu (sejmutého například skenerem či digitálním fotoaparátem). Dalšími výhodami jsou robustnost (nehrozí ztráta informací při přenosu do jiného prostředí) a poměrně snadné zpracování při výstupu. Jednou z hlavních nevýhod je velký objem souborů, rostoucí úměrně s rozměry a rozlišením (redukci objemu nicméně napomáhají různé kompresní algoritmy), Bitmapové obrázky lze navíc jen s problémy bez ztráty kvality zvětšovat (ale i zde existují různé metody, jak kvalitního zvětšení dosáhnout).

Na rozdíl od většiny ostatních bitmapových formátů mohou být dokumenty v TIFFu i vícestránkové. Jak již označení "tagged" naznačuje, je v TIFF souborech možno použít různé tagy, tedy klíčová slova popisující vlastnosti obrázku - toho je využito k tvorbě různých rozšíření a modifikací. Obrázky ve formátu TIFF jsou schopny nést nejširší spektrum barevných informací (černobílá grafika, odstíny šedi, RGB, CMYK, CIELab, indexované barvy aj.). TIFF také podporuje využití řady bezztrátových kompresních algoritmů (PackBits, LZW, Huffman RLE a CCITT Fax Group 3 nebo 4). Oficiálně je v TIFFu také možno využít i ztrátovou JPEG kompresi, specifikace je však v tomto ohledu nepříliš povedená. V rámci Adobe Photoshopu (a případně i dalších aplikacích, podporujících dále zmíněné rozšíření) lze nicméně používat JPEG poměrně bez problémů a dále rovněž ZIP kompresi (souvisí s licenčními komplikacemi ohledně LZW) - Adobe totiž vytvořila v k uvedenému účelu odpovídající rozšíření specifikace.



3.6. TIFF/IT

Formát TIFF/IT (IT v názvu je zkratkou pro "Image Technology") byl vytvořen zejména za účelem bezproblémové výměny dat (inzerce, stránky vydání) v reklamním a novinovém průmyslu a to na objednávku organizace DDAP (Digital Distribution of Advertising for Publications Committee), odpovídající za vývoj standardů pro výměnu podkladů v reklamním průmyslu. Za vývoj uvedeného standardu odpovídá výbor CGATS (Committee for Graphic Arts Technologies Standards), pracující pro organizaci ANSI (American National Standards Institute). Na vývoji se pracuje od roku 1989, první oficiální verze byla schválena v roce 1993. Přílišná volnost některých částí specifikace vedla ke vzniku nejrůznějších nekompatibilit, což přimělo CGATS vytvořit podstatně limitovanější verzi, označenou jako P1.

Ta je optimalizována pro užití barevného modelu CMYK a nepodporuje užití přímých barev. Obrazová informace je již rasterizována a rozložena obvykle do tří souborů: Final Page (FP; obsahuje odkazy na umístění informací obsažených v ostatních souborech), Continuous Tone (CT; obsahuje informace fotografického charakteru) a Line Work (LW; reprezentuje text a čárovou grafiku).

Od doby svého zavedení se TIFF/IT-P1 dočkal značného rozšíření. Jeho využití se ve svých produktech snažila podpořit řada výrobců. Z nich lze na prvním místě uvést Creo (resp. dříve Scitex), který používá i vlastní obdobu uvedeného standardu, formát CT/LW. Dále můžeme zmínit společnosti Apago, Dalim, Esko Graphics či Shira, jež nabízí konverzní nástroje, dovolující TIFF/IT-P1 využít v různých typech workflow. Podrobný přehled nástrojů, umožňujících s uvedeným formátem pracovat, vede na svých stránkách DDAP.

Omezení v rámci specifikace P1 se nicméně přece jen jevílo jako příliš limitující a proto se na přání řady společnosti přistoupilo k vývoji specifikace P2. Ta nabízí takové možnosti, jako je komprese dat v CT souborech, možnost spojení FP, LW a CT souborů do jediného, tzv. Group Final (GF) souboru či použití copydot informací v novém souborovém typu Scanned Data (SD). Vývoj této podoby ovšem není ukončen a je otázkou, zda vůbec kdy dokončen bude: DDAP se ve svém dalším úsilí o tvorbu univerzálního pre-pressového standardu totiž raději zaměřila na formát PDF/X.

3.7. Formát RAW

RAW je asi nejkvalitnější formát ze všech. Bohužel s formátem RAW se bez počítače neobejdete. RAW je přímo stvořený pro úpravu na počítači. S RAWem si v počítači můžete dělat skoro co chcete. Můžete zachránit i podexponované snímky, převádět do různých formátů a zvětšovat. Nevýhodou je bohužel datová náročnost obrázků.

V tomto formátu (surové data) ukládají některé typy lepších fotografických přístrojů. Řídce se používá pro programátorské účely vzhledem ke své jednoduchosti. Sestává z kontinuálního proudu čísel popisujících barvu pixelů v souboru. Barva každého pixelu je definována binární hodnotou, kde 0 je černá a 255 bílá; u vícekanálových obrázků (RGB, CMYK atd.) je v souboru více kanálů. RAW formát je nekomprimovaný, takže výsledkem jsou veliké soubory.

3.7.1. RAW TIFF

Je určen zejména pro optimalizované využití TIFFu v digitálních fotoaparátech. Nejedná se přitom o jednotný standard, ale nejrůznější modifikace, přizpůsobující TIFF vždy danému typu fotoaparátu. Všechny mají společnou následující koncepci: Namísto komplexní barevné informace se do RAW TIFFu ukládají pouze informace o intenzitě světla na jednotlivých buňkách snímače fotoaparátu. Konečné dopočítání a převod do "plnohodnotného" TIFFu se pak obvykle provádí až v počítači na základě charakteristik daného fotoaparátu (snímač, barevný filtr).

Uvedená metoda přináší řadu výhod. V první řadě je to výrazně menší objem uloženého souboru (třetina proti uložení do normálního TIFFu), dále pak maximální flexibilita (výrobce může podobu formátu plně přizpůsobit charakteristikám daného přístroje), přenesení náročných výpočtů až do výkonného počítače a maximální kvalita záznamu (plynoucí především ze zpracování v počítači a uvedené flexibility formátu). Největší nevýhodou RAW TIFFu pak je jeho závislost na daném fotoaparátu, resp. příslušném specializovaném softwaru, a nutnost dodatečného zpracování snímků mimo fotoaparát. Mimo specializovaných prostředků nicméně existují i řešení, dovolující zpracovávat různé typy RAW TIFF souborů: vedoucím produktem zde je plugin Adobe Photoshopu Adobe Camera Rawl.

3.8. Formát PNG

Formát PNG (The Portable Network Graphics). (anglicky přenosná síťová grafika).

Je to grafický formát určený pro bezztrátovou kompresi rastrové grafiky. Byl vyvinut jako zdokonalení a náhrada formátu GIF, který byl patentově chráněný (LZW84 algoritmus), dnes jsou patenty prošlé. Má dvě základní verze, svoji 8-mi a 24 bitovou hloubku.

Proti Gifu má tyto výhody:

- nedochází zde k volné komprimaci, což způsobuje velkou realističnost barev
- není omezen 256 barvami jako GIF, může mít až 16.7 milionů barev
- stejně jako GIF používá neztrátovou kompresi a umožňuje postupné zobrazování obrázků (jako prokládaný GIF), ale ne v řádkovém zpřesňování, ale ve čtvercovém zpřesňování, což je pro lidské oko přijatelnější. PNG-8 používá 256 barev, ale PNG-24 už 16,7 milionu.

PNG nabízí podporu 24 bitové barevné hloubky, nemá tedy jako GIF omezení na maximální počet 256 barev současně. PNG tedy do jisté míry nahrazuje GIF, nabízí více barev a lepší kompresi (algoritmus Deflate + filtry). Navíc obsahuje osmibitovou průhlednost (tzv. alfa kanál), to znamená, že obrázek může být v různých částech různě průhledný (tzv. RGBA barevný model). Nevýhodou PNG oproti GIF je praktická nedostupnost jednoduché animace, pro kterou sice existují 2 návrhy APNG a MNG, které se ale zatím neprosadily. PNG se stejně jako formáty GIF a JPEG používá na Internetu.

Tento formát je jediným oficiálním formátem pro bitmapovou grafiku na internetu. Často bývá označován jako nástupce formátu GIF. Konsorcium W3C vydalo jeho specifikaci (respektive doporučení - recommendation) v říjnu roku 1996. Ve srovnání s formátem GIF má lepší podporu barev (až dvaatřicet bitů), lepší podporu transparence obrázku a více typů prokládání. Ještě donedávna se obrázky ve formátu PNG v prohlížečích nezobrazovaly, jeho podpora byla implementována až od jejich čtvrté generace.

3.8.1. PNG (Portable Network Graphics –

Formát PNG také využívá bezztrátovou kompresi, navíc si lze vybrat z několika typů. Formát PNG také implementuje řadu metod pro lepší zobrazování obrázků, například automatickou detekci poškození, jejich praktické využití však závisí na výrobcích konkrétních programů. Bohužel, animované obrázky ve formátu PNG tvořit nelze.

Soubory ve formátu PNG mají příponu **.png** a MIME typ je image/png.

Formát PNG skvěle kombinuje možnosti formátu GIF, jehož ukládání barev je založeno na předem vybrané paletě barev, s možnostmi typickými např. pro JPEG, který ukládá barvu každého pixelu jako RGB číslo (vnitřně ovšem YCbCr).



Při ukládání pomocí palety umožňuje v podstatě stejné možnosti jako GIF – paleta také může mít od 2 do 256 barev. Při ukládání „klasicky“ umožňuje černobílé ukládání (1, 2, 4, 8 nebo 16 bitů/pixel, což odpovídá možnému počtu stupňů šedi v obrázku 2, 4, 16, 256 nebo 65536) i klasické RGB ukládání při barevné hloubce 8 bitů/kanál (24 bitů/pixel) nebo 16 bitů/kanál (48 bitů/pixel). Formát PNG je ale určen primárně na internet, kde se používá barevný model RGB. Podpora jiných barevných modelů (např. CMYK) není. Vše (včetně barev v paletě) je chápáno jako RGB.

3.8.2. Průhlednost

PNG podporuje průhlednost jak „typu (tedy ano/ne), tak typu „alfa kanál“ (tedy plynulá průhlednost a tím možnost poloprůhlednosti). Je-li alfa kanál pro průhlednost, jeho barevná hloubka je stejná jako aktuální barevná hloubka RGB.



GIF“

použit

PNG používá bezeztrátovou kompresi typu deflate. Produkuje tedy poměrně veliké soubory (stejně jako GIF) avšak tím spíše, že umožňuje plné RGB uložení dokonce v 48 bitové hloubce. Dramaticky menší soubory může nabídnout jen komprese ztrátová, kterou však PNG nenabízí. Možnosti bezeztrátové komprese deflate jsou poměrně omezené a tak se editory většinou ptají jen na stupeň komprese a mnohdy ani to ne (Adobe Photoshop).

Malé možnosti komprese je možné chápat jako velký nedostatek formátu PNG.

PNG nepodporuje Exif data.. Nepodporuje ani správu barev a ani animace.

3.9. *Adobe Photoshop – PSD*

Interní formát Adobe Photoshopu. Formát je bezkonkurenčně univerzální: nemá omezení v barevnosti, či rozlišení a ukládá vrstvy, kanály i cesty. Formát nemá žádné parametry: obrázek uloží se vším, co obsahuje a stejně tak dokonale jej načte. Je ovšem nutno počítat s tím, že se jedná o neefektivní formát, který zaujme mnoho místa na disku.

4. Vektorové formáty

Vektorová grafika označuje způsob ukládání obrazových informací v počítači. Spolu s bitmapovou grafikou představují dva základní způsoby ukládání obrázků. V případě vektorové grafiky je obraz reprezentován pomocí geometrických objektů (body, přímky, křivky, polygony). Soubor obsahuje pouze informace o tvarech, barvě a tloušťce obrysu, a barvě výplně.

4.1. *SVG*

SVG (z anglického Scalable Vector Graphics škálovatelná vektorová grafika) je značkovací jazyk a formát souboru, který popisuje dvojrozměrnou vektorovou grafiku pomocí XML. SVG definuje tři základní typy grafických objektů:

- vektorové tvary (vector graphic shapes – obdélník, kružnice, elipsa, úsečka, lomená čára, mnohoúhelník a křivka)
- rastrové obrazy (raster images)
- textové objekty

Tyto objekty mohou být různě seskupeny, formátovány pomocí atributů nebo stylů CSS a polohovány pomocí obecných prostorových transformací. SVG též podporuje ořezávání objektů, alpha masking, interaktivitu, filtrování obrazu (konvoluce, displacement mapping, atd...) a animaci. Ne všechny SVG prohlížeče však umí všechny tyto vlastnosti.

4.2. *CDR*

4.3. Formát PS, EPS)

(Encapsulated PostScript - zapouzdřený post skript)

PostScript je programovací jazyk určený ke grafickému popisu tisknutelných dokumentů vyvinutý v roce 1985 firmou Adobe Systems Incorporated. Jeho hlavní výhodou je, že je nezávislý na zařízení, na kterém se má dokument tisknout. Je považován za standard pro dražší tiskárny. Díky svým rozsáhlým možnostem se však brzy stal i formátem k ukládání obrázků.

Jeho standardní přípona je .ps a MIME typ application/postscript. Pro interpretaci tohoto formátu se používá například volně šiřitelný program GhostScript s grafickou nadstavbou GhostView.

Pro rastrové, vektorové i kombinované obrázky se používá přípona .eps (Encapsulated PostScript). EPS soubor se vyznačuje tím, že tzv. bounding box (obdélník ohraničující tisknutelnou oblast) obsahuje jen a pouze kýžený obrázek (na rozdíl od klasického PS souboru, kdy bounding box kopíruje formát listu papíru).

4.4. PDF (Portable Document Format)

Je souborový formát vyvinutý firmou Adobe pro ukládání dokumentů nezávisle na softwaru i hardwaru, na kterém byly pořízeny. Soubor typu PDF může obsahovat text i obrázky, přičemž tento formát zajišťuje, že se libovolný dokument na všech zařízeních zobrazí stejně. Vytvářet PDF dokumenty lze jak v Acrobatu od Adobe, tak v dalších programech (často však pouze jako export do PDF). Prohlížení je snazší, existují volně dostupné prohlížeče pro mnoho platforem, nejznámějším je oficiální prohlížeč mateřské firmy Adobe Reader. PDF soubory mají příponu .pdf popřípadě .PDF. PDF je otevřeným standardem a je snadno přenositelný (jeho reprodukce je nezávislá na použitém softwaru i hardwaru), i proto je velice rozšířený a hojně využíváný. 1. července 2008 byl tento formát publikován jako standard ISO 32000-1:2008 (vycházející z PDF 1.7).

5. Formáty videa (jen výběr)

Několik obrázků v rychlém sledu za sebou a máme tu možnost ošidit lidské oko pohyblivým záběrem. Slouží nám k tomu různé typy záznamů.

Používáme také sloučení obrazu a zvuku a to balíme do jednoho uceleného celku (datového kontejneru)

Ke kódování a přehrávání (videa) nám slouží tzv. kodeky (ko-kódování, dek-dekódování).

5.1. MPEG

Název MPEG zkracuje anglická slova Motion Picture Experts Group (vyslovuje se [empeg]), v překladu Skupina expertů pro pohyblivý obraz, což je název skupiny standardů používaných na kódování audiovizuálních informací (např. film, obraz, hudba) pomocí digitálního kompresního algoritmu. MPEG spolupracuje s organizací ISO (Mezinárodní organizace pro normalizaci), a komisí International Electro-Technical Commission (IEC).

MPG: Toto je nejjednodušší forma souborových formátů MPEG. Obsahuje MPEG-1 video a MP2 (MPEG-1 layer 2) nebo méně často MP1 audio.

DAT: Toto je naprosto stejný formát jako MPG, jen s jinou příponou. Používá se na Video CD. Díky způsobu, jak jsou VCD vytvářeny a Linux navržen, nemohou být DAT soubory přehrávány nebo kopírovány z VCD jako běžné soubory. Musíte použít vcd:// pro přehrávání Video CD.

VOB: Toto je souborový formát MPEG na DVD. Je stejný jako MPG, plus schopnost obsahovat titulky nebo ne-MPEG (AC3) audio. Obsahuje video enkódované do MPEG-2 a obvykle AC3 audio, ale DTS, MP2 a nekomprimovaný LPCM jsou rovněž povoleny

Skupina MPEG standardizovala následující kompresní formáty:

5.1.1. MPEG-1

Kódování pohyblivého obrazu a přidruženého zvuku pro digitální datové nosiče s rychlostí přenosu 0,9 až 1,5 Mbitu/s. Standard pro kódování zvuku zahrnuje také oblíbený zvukový kompresní formát Layer 3 (MP3).

5.1.2. MPEG-2

Všeobecné kódování pohyblivého obrazu a přidruženého zvuku. Zahrnuje přenosové, obrazové a zvukové kódovací standardy pro vzduchem šířené televizní vysílání ATSC a DVB, digitální satelitní TV přenos, digitální kabelový TV signál a (s určitými změnami) disky DVD Video. Přenosová rychlost se pohybuje od 1,5 Mbitu/s až do 15 Mbitů/s (pro TV signál se používá rychlost 6 Mbitů/s).

5.1.3. MPEG-3

Původně určený pro kódování standardu HDTV, později byl jeho vývoj pozastaven a standard MPEG-3 byl sloučen se standardem MPEG-2.

5.1.4. MPEG-4

Kódování audiovizuálního obsahu s velmi nízkým bitrate. Rozšiřuje formát MPEG-1 o podporu audio/video „objektů“, 3D obsahu, kódování s nízkou rychlostí přenosu a Digitální správu práv (angl. Digital Rights Management (DRM)).

5.1.5. ASF/WMV

ASF (Active Streaming Format) pochází z dílny Microsoftu. Tam vytvořili dvě varianty ASF, v1.0 a v2.0. v1.0 je používána jejich mediálními nástroji (Windows Media Player a Windows Media Encoder) a je přísně tajný. v2.0 je publikován a patentován

5.2. AVI

Audio Video Interleave, známější pod zkratkou AVI, je multimediální kontejner, uvedený firmou Microsoft v listopadu roku 1992 jako součást multimediální technologie Video for Windows. Soubory typu AVI mohou obsahovat zvukovou i video stopu, což umožňuje synchronní přehrávání videa a zvuku.

Navržený Microsoftem, AVI (Audio Video Interleaved) je rozšířený víceúčelový formát. V současnosti je většinou používán pro MPEG-4 (DivX, XviD, DivX4, a další) video. Má mnoho známých nedostatků a nedokonalostí (například ve streamování). Podporuje jeden video datový proud a 0 až 99 audio proudů a může být veliký až 2GB, avšak existuje rozšíření umožňující větší soubory nazývané OpenDML

5.3. Quick Time

Formát souboru QuickTime (přípona .mov) funguje jako multimedialní kontejner, který obsahuje jednu nebo více datových stop. Tyto formáty byly vytvořeny firmou Apple a mohou obsahovat jakýkoli kodek, CBR nebo VBR. Obvykle mají příponu .QT nebo .MOV. QuickTime je také doporučeno pro formát MPEG-4, jejich MOV soubory mají příponu .MPG nebo .MP4

Každá stopa ukládá jeden typ dat: zvuk, video, efekty či text (pro zobrazení titulků). Každá stopa také obsahuje digitálně zakódovaný mediální tok (zakódován pomocí specifického kodeku) nebo datové odkazy na jinou datovou stopu, umístěnou v jiném souboru. Datové stopy jsou hieraticky uspořádány v datových strukturách, nazývaných atomy. Atom může být rodičem ostatních atomů nebo může obsahovat data, popřípadě je editovat. Nikdy nemůže mít více funkcí najednou.

5.4. DivX

Je značka produktů vytvořených společností DivX, Inc. (dříve DivXNetworks), včetně obrazového kodeku kompatibilního se standardem MPEG-4. Tento kodek se díky své schopnosti kvalitní komprese filmů na výrazně menší velikost velice často používá pro nelegální šíření filmů chráněných autorskými právy. Jeho popularita však vedla i k tomu, že velká část moderních DVD přehrávačů podporuje přehrávání filmů kódovaných kodekem DivX

Typický celovečerní film zabírá na DVD asi 7 gigabytů; DivX umožnil takový film zkomprimovat na cca 700 megabytů (takže se vejde na jedno CD) při relativně akceptovatelné ztrátě kvality. To umožnilo snadné (často ovšem nelegální) šíření takových filmů např. prostřednictvím P2P sítí.

DivX ;-) 3.11 Alpha a další verze z něj odvozené byly založené na nelegálně upravené verzi kodeku pro MPEG-4 od společnosti Microsoft. Tento kodek, který však nebyl kompatibilní se standardem MPEG-4, původně dovoloval pouze kompresi do souborů formátu ASF, ale francouzský hacker Jérôme Rota (známý též pod přezdívkou Gej) jej pozměnil tak, aby umožňoval i vytváření souborů AVI. V letech 1998–2002 vznikalo velké množství programů, které využívaly kodek DivX ;-) a postupně výrazně zvyšovaly kvalitu jím produkovaných souborů.

V roce 2000 Jordan Greenhall přizval Rotu k založení firmy (původně nazvané DivXNetworks, přejmenované na DivX v roce 2005), která by vytvořila nový, „čistý“ kodek DivX, bez použití nelegálně upraveného kodeku Microsoftu. Výsledkem bylo nejdříve vydání kodeku OpenDivX včetně zdrojových kódů 15. ledna 2001. OpenDivX byl open-source projekt umístěný na

webovém serveru Project Mayo. Společně na něm dalších několik měsíců pracovali interní vývojáři firmy i někteří externí vývojáři, projekt však časem stagnoval.

Začátkem roku 2001 zaměstnanec firmy DivX Sparky napsal novou a vylepšenou verzi kódovacího algoritmu kodeku nazvanou encore2. Tento kód byl nakrátko zahrnut do veřejného repozitáře kódu OpenDivX, potom však byl náhle odstraněn. Tehdejší vysvětlení ze strany DivX bylo „komunita chce Winamp, ne Linux“. Tehdy se projekt rozdělil. V létě se Rota přestěhoval do San Diega, kde s Greenhallem založili firmu DivX.

Z kódu encore2 se vyvinul DivX 4.0, který byl vydán v červenci 2001. Další vývojáři, kteří se podíleli na OpenDivX, si vzali kódovací jádro encore2 a založili nový open-source projekt Xvid. Firma DivX pak pokračovala ve vývoji svého komerčního kodeku, verze DivX 5.0 byla vydána v březnu 2002. Ve verzi 5.2.1 z 8. září 2004 byl kodek DivX v podstatě funkčně kompletní. Změny se od té doby zaměřovaly spíše na rychlost a rozšiřování hardwarové kompatibility

Globální osvětlovací metody ve 3D scénách

1. Raytracing

Jedná se o vysoce výpočetně náročnou metodu počítačové vizualizace, pomocí které lze dosáhnout velmi realistického zobrazení modelu. Spočívá v postupném stopování paprsků odrážených modelem směrem k uživateli. Umožňuje zobrazení jevů, pomocí jiných technik vůbec, či jen stěží dosažitelných, jako jsou např. odrazy a odlesky objektů, lom světla v objektech, atd. Na začátku máme:

1.1. Popis 3D scény skládající se z

1. objektů (pozice, tvar, barva a další vlastnosti materiálu)
 2. světelných zdrojů (pozice, barva)
 3. (případně: barva pozadí scény, vlastnosti prostředí)
- Pozici pozorovatele

Sledujeme paprsky, které se šíří od světelných zdrojů do scény. Některé paprsky zasáhnou objekty, kde se podle jejich vlastností lomí, odrážejí a rozptylují. Obraz scény tvoří paprsky dopadlé na projekční plochu.

Tato metoda zahrnuje efekty vznikající vzájemnou interakcí objektů ve scéně (tj. například odrazy ostatních těles na povrchu lesklého objektu a lom světla při průchodu průhledným tělesem). Dokáže určit stíny vržené různými tělesy (tyto stíny jsou však ostře ohraničeny). Protože je nereálné sledovat všechny paprsky ze zdrojů světla, postupujeme v praxi naopak. Paprsek je sledován zpětně, tzn. ve směru od pozorovatele. Projekční paprsky vysíláme přes pixely obrazu scény. Hledáme, co je vidět v daném pixelu, jakou světelnou energii paprsek přináší.

1.2. Typy paprsků:

- Primární paprsek - vyslaný od pozorovatele scény.
- Sekundární paprsek - vzniká odrazem nebo lomem paprsku.
- Stínový paprsek - vyslaný z místa dopadu paprsku na objekt ke zdrojům světla pro zjištění, leží-li ve stínu. Není-li objekt ve stínu, je pro něj vyhodnocen osvětlovací model. Zanedbává se jejich lom.

Při sledování paprsků musíme vlastně hledat jejich průsečíky s objekty scény. Naivní algoritmus testuje navzájem každý paprsek s každým objektem scény (a se všemi polygony v každém objektu), což vede ke značně časově náročnému výpočtu. Každý průsečík paprsku s

objektem generuje další dva paprsky + stínový paprsek. V každém takovém průsečíku je zapotřebí provést ty samé výpočty, je tedy vhodné využít pro implementaci ray-tracingu rekurzi.

2. Radiozita

Radiozita (často též radiosita) je metoda globální iluminace scény (šíření světelné energie) používaná k renderování 3D scény v počítačové grafice.

Radiozita jako renderovací metoda byla představena v roce 1984 výzkumníky na Cornell University.[1]

Vychází ze zákona zachování energie. Proto vyžaduje energeticky uzavřené scény. Nedokáže pracovat s průhlednými objekty, zrcadly a texturami. Scéna musí být reprezentována polygonálním modelem.

Zobrazovací rovnice vychází z dvousměrové distribuční funkce BRDF. Plochy nejen odrážejí světlo, ale mohou mít i vlastní zářivost. Šíří se pouze difúzní odraz světla.

Vlastní výpočet může probíhat buď iteračně (progresivně) nebo řešením soustavy rovnic (maticové řešení). Před vlastním výpočtem je třeba polygony ve scéně rozdělit na malé plošky a spočítat konfigurační faktory (vliv každé plošky na každou jinou plošku ve scéně). Plošky, které na sebe nevidí mají konfigurační faktor 0. Iterační výpočet má výhodu postupného zobrazení výsledku po každé iteraci.

Konfigurační faktor říká, kolik energie energie plošky i je přímo přijato ploškou.

I. Plošky s velkým rozdílem radiozity (ostrý světelný přechod) je vhodné rozdělit na menší plošky pro jemnější přechod osvětlení (adaptivní dělení ploch). Výpočet radiozity je vysoce výpočetně (časově) náročný, proto se např. nepoužívá v počítačových hrách. Výhodou této metody je, že se scéna nemusí přepočítávat při změně polohy kamery. Pro zobrazení výsledků radiozity může být použita metoda ray-tracing. Tím se přidají zrcadlové odrazy objektů a vlastnosti povrchů.

3. Proton Tracing

Metodou blízkou Monte Carlo Ray-Tracingu je Photon Tracing. Principem této metody je vyslání množství náhodných paprsků s určitou světelnou energií od světelných zdrojů směrem do scény. Sleduje se průchod jednotlivých paprsků skrz scénu, každá interakce s objektem se ukládá do tzv. energetické textury (obdoba světelné mapy z Bi-Directional Ray-Tracingu), při každé interakci se rovněž vyhodnotí ztráta energie sledovaného paprsku, a paprsek se vyšle dále do scény (podle vyhodnocení BRDF). To pokračuje dokud se energie světelného paprsku nesníží pod určenou mez. Energetická mapa je rovněž nezávislá na poloze pozorovatele, a proto jde využít při dalších výpočtech stejné scény, popřípadě při vytváření animací. Výhodou Photon-Tracingu je, že dokáže simulovat i efekty jako kaustika (Caustics) a podpovrchový rozptyl světla (Sub-Surface Scattering). Vzhledem k tomu, že při výpočtu se vlastně neustále upřesňuje datová struktura energetické mapy, jde vytváření náhodných paprsků optimalizovat tak, že je zcela potlačen šum typický jinak pro všechny Monte Carlo metody. Aplikacemi využívajícími Photon –Tracing jsou např. MentalRay, Vray, Brazil, Final Render, RenderMan, LightWave 3D, True Space, Maya, ...

4. Monte Carlo

První metodou, která přímo aplikuje princip Monte Carlo se stal Monte Carlo Ray-Tracing. Metoda sleduje paprsek, který je vyslán od pozorovatele směrem do plochy obrazu, nalezne průsečík s nejbližším objektem a v místě průsečíku vyšle náhodný svazek paprsků do okolí od každého paprsku se vyhodnotí příspěvek okolních objektů a celý proces se opakuje. Směr, kterým se paprsky z místa průsečíku vyšlou odlišuje jednotlivé implementace Monte Carlo Ray-Tracingu. Pro vysílání paprsků se hledá vhodné vzorkování, které je dáno polohou zdrojů světla (světelné zdroje, lesklé plochy, osvětlené objekty). Časem bylo proto vyvinuto mnoho implementací Monte Carlo Ray-Tracingu (Importance Sampling, Distribution Ray-Tracing, ...). Nevýhodou všech metod Monte Carlo Ray-Tracingu je, že vykazují v obraze výrazný šum (což je dáno „náhodností výpočtu“). Byly proto hledány metody jak tento šum omezit. Jednou z možností je nevysílat paprsky náhodně, ale používat pseudonáhodného vzorku. Takovéto metody Monte Carlo Ray-Tracingu bývají označovány jako Quasi Monte Carlo Ray-Tracing. Dalším problémem, který způsobuje nepřesnost obrazů vypočítaných Monte Carlo Ray-Tracingem je, že náhodně vygenerované paprsky se strefí do světelného zdroje s malou pravděpodobností. Teto problém se pokouší řešit metoda zvaná Bi-Directional Ray-Tracing. V této metodě jsou vysílány paprsky nejen od pozorovatele, ale i od světelných zdrojů. Paprsky od světelných zdrojů jsou ukládány do zvláštní

datové struktury pro další výpočet, tzv. světelné mapy, která je většinou nezávislá na poloze pozorovatele a proto použitelná pro další výpočty stejné scény.

Objektová reprezentace ve 3D Scénách

1. polygony, NURBs, SubDiv povrchy

2. NURBS

Každý, kdo alespoň někdy zabrousil do grafiky, se s nurbs křivkami i plochami setkal. V současné době se nurbsy používají při konstrukci obecných tvarů – v automobilovém designu, letectví, filmové animaci. Ale proč? Výhodné na nich jsou:

- neomezené konstrukční možnosti – modifikace polohy bodu, váhy, uzlového vektoru, stupně
- rychlý, stabilní algoritmus
- lokální kontrolovatelnost – při změně (např. bodu, váhy) dochází pouze k lokální změně křivky, zrychluje výpočet a vykreslování
- zachování spojitosti při změnách
- projektivní invariantnost – při základních transformacích – rotace, posunutí, zkosení – stačí zobrazit pouze řídicí body a křivku znovu vypočítat, zrychluje výpočet
- konstrukce kuželosečkových oblouků

NURB křivky a plochy se v počítačové grafice, resp. na ni navazujících oborech, staly velmi populární zejména díky některým svým výhodným vlastnostem.

Pomocí NURB křivek lze jednoduše a přesně vytvářet kuželosečky, tj. kružnici, elipsu, parabolu nebo jejich části (oblouky). Zejména možnost přesného vytváření kružnic a elips (a samozřejmě i jejich částí – oblouků) je v CAD/CAM aplikacích velmi důležitá a právě z tohoto důvodu se v CAD/CAM nepoužívají jinak oblíbené Bézierovy křivky.

NURB plochy mohou přesně vytvářet povrch (nebo část povrchu) kvadrik, jež jsou obdobou kuželoseček v prostoru. Je tedy možné naprosto přesně vymodelovat kouli, válec, kužel apod.

Vhodnou volbou uzlového vektoru a vah řídicích bodů je možné vytvářet povrchy se zlomy a hranami, například kvádry. Tato vlastnost se opět použije při práci v CAD/CAM systémech, ve kterých se běžně vytváří tělesa, jež mají střídavě spojité a nespojité povrchy. Lehce se tak může stát, že celá scéna je tvořena pouze NURB plochami, i když se v ní budou vyskytovat kvadriky, kostky atd.

NURB křivky a plochy si přitom zachovávají veškeré vlastnosti parametrických křivek a ploch, například invarianci k transformacím, existenci komplexní obálky (pro nezáporné váhy řídicích bodů) atd. To je důležité zejména pro rychlé vykreslování – transformace je možné aplikovat pouze na řídicí body a ne na výsledné trojúhelníky (dnes se ovšem situace v souvislosti s moderními grafickými akcelerátory poněkud změnila, protože transformace prováděná přímo na grafické kartě je většinou provedena rychleji, než při její programové implementaci). Existence konvexní obálky zajišťuje zrychlený výpočet kolizí a také – což je mnohdy důležitější – viditelnosti.

Editace NURB je z uživatelského hlediska poměrně jednoduchá – mění se polohy řídicích bodů, jejich váhy a případně i uzlový vektor. Při interaktivním modelování se však téměř vždy mění pouze polohy řídicích bodů, jejichž cílenou změnou lze dosáhnout téměř jakéhokoli tvaru. Změna vah řídicích bodů a uzlového vektoru je aplikována automaticky při vytváření kvadrik a offsetových ploch

3. Programy na prohlížení, správu a úpravy fotografií

K jakékoliv fotografii (obrázku) potřebujeme program. Buď jen na prohlížení či přímo na jeho tvorbu.

3.1. *Vektorové programy*

- Open Office Draw – nadějný, stabilní, Open Source – legálně volně dostupný.
- Corel Draw – výborný, stabilní, umí hodně s textem (DTP) nepsaný král.
- Zoner Callisto – výborný, stabilní, umí málo s textem.

3.2. *Programy pro tvorba a čtení PDF souborů*

- OpenOffice verze – tvorba PDF souboru z textového dokumentu i vektorové kresby jedním tlačítkem. Open Source – legálně volně dostupný.
- PDFCREATOR – volně šiřitelný driver simulující tiskárnu, výborná funkčnost, bohaté možnosti nastavení.
- PDF95 – univerzální PDF driver simulující tiskárnu. Freeware s reklamou – legálně volně dostupný.
- Adobe Acrobat – komfortní profesionální nástroj na tvorbu PDF, vysoká cena.
- On-line tvorba PDF na internetu.
- Adobe Acrobat Reader – čtení PDF souborů, volně dostupný program.

3.3. Programy jenž nám umožňují tvořit nebo editovat obrázky či koláže.

- XnView – prohlížeč + základní úpravy – dobrý, freeware.
- VallenJpegger – příjemný prohlížeč, umí dávkové převzorkování a dobře zvládá tisk zadaného množství snímků na stránku, freeware.
- IrfanView – prohlížeč + základní úpravy – dobrý, freeware.
- Adobe Photoshop Album x.0 Starter Edition – základní verze zdarma, vytváří vlastní správu fotografií + obsahuje výkonné, jednoduše použitelné automatické nástroje na úpravu fotografií. Pouze v angličtině.
- Zoner Photos Studio 12.0 – vynikající prohlížeč + výborné nástroje na úpravu fotografií, nutno platit.
- MS Photo Editor – součást MS Office, pouze základní funkce úpravy obrázků.
- Adobe Photoshop, stačí i LE nebo Elements – vynikající na úpravy a koláže, legálně obtížně dostupný.
- Corel Photo Paint – výborný, součástí balíku Corel CE, mnoho možností, možná proto pro začátečníka trochu obtížnější ovládání.
- Paint Shop Pro. Výborné nástroje, přehledné ovládání. Nutno platit. Obsahuje i nástroj na tvorbu animovaných GIFů Animation Shop.
- Serif PhotoPlus – přehledné ovládání inspirované Photoshopem, poměrně slušné možnosti, po registraci zdarma. Pokud vím, tak není česká verze.
- GIMP X.x – vynikající na úpravy a koláže, trochu svérázné ovládání díky mnoha oknům – Open Source – dostupný také pro Linux.

3.4. Programy na tvorbu animovaných GIFŮ

- Zoner GIF animator.
- Animation Shop. Součást Paint Shop Pro
- Corel PhotoPaint 12 – obsahuje také nástroje na tvorbu animovaných GIFů.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Vektorová grafika [online]. 2008 , 20. 11. 2008 [cit. 2009-03-05]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Vektorov%C3%A1_grafika>.

Portable Network Graphics [online]. 2008 , 05. 11. 2008 [cit. 2009-03-05]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics>.

Multimédia [online]. 2008 , 20. 11. 2008 [cit. 2009-03-05]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Multim%C3%A9dia>>.

MPEG [online]. 2008 , 08. 05. 2008 [cit. 2009-03-05]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/MPEG>>.

AVI [online]. 2008 , 11. 10. 2008 [cit. 2009-03-05]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/AVI>>.

HLAVENKA, Jiří. *Photoshop 5 : Referenční příručka*. 1. vyd. Praha : Computer Press, 1998. 495

Murray J., Vanryper W. *Encyklopedie grafických formátů*. 2. vyd. Brno: Computer Press , 1997. 922 s. ISBN 80-7226-033-2. [cit. str. 491].

<http://partners.adobe.com/asn/developer/pdfs/tn/TIFFphotoshop.pdf>.

<http://interval.cz/clanky/gif-jpeg-a-png-jak-a-kdy-je-pouzit/>

http://cs.wikipedia.org/wiki/PNG#Hlavi.C4.8Dka_souboru

http://www.digimanie.cz/art_doc-87C1EFF665D23B3EC12573BC005EBF0B.html

<http://cs.wikipedia.org/wiki/RGB>