



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

IVT

Počítačová grafika - úvod

8. ročník

listopad, prosinec 2013

Autor: Mgr. Dana Kaprálová

*Zpracováno v rámci projektu „Krok za krokem na ZŠ Želatoňská ve 21. století“
registrační číslo projektu: CZ.1.07/1.4.00/21.3443*

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

Informace o projektu

Název projektu: Krok za krokem na ZŠ Želatovská ve 21. století

Registrační číslo: CZ.1.07/1.4.00/21.3443

Příjemce: Základní škola, Přerov, Želatovská 8

Anotace:

- Žáci se seznámí se základními pojmy počítačové grafiky, poznají rozdíly mezi rastrovou a vektorovou grafikou, naučí se konvertovat mezi různými grafickými formáty.
- Naučí se základům úpravy fotografií v grafickém programu.
- Naučí se vytvářet prezentace ve specializované počítačové aplikaci, kde uplatní vlastní aktivitu a kreativitu.

Počítačová grafika - úvod

Počítačová grafika je tvorba a úprava grafických objektů za pomoci počítače, přičemž grafickými objekty můžeme rozumět např. obrázky či digitální fotografie.

Jde se o samostatný obor informatiky.

Význam počítačové grafiky vzrostl současně s možnostmi výpočetní techniky a i v současné době stále dynamicky roste.

V dnešní době si již život bez počítačové grafiky, animací, záznamu a střihu videa, 3D aplikací atd. nedovedeme představit. Vždyť i méně zkušený uživatelé internetu se při hledání „běžných“ textových informací setkávají na stránkách více či méně s grafikou buď v podobě reklamních bannerů, anebo samotné webové prezentace.

Člověk je zvyklý zobrazovat textové informace pomocí znaků dávajících dohromady slova a věty. Obrázek nám poskytuje informaci v grafické podobě, což je často srozumitelnější a přehlednější a jistě také příjemnější a jednodušší, než pročitat dlouhé texty. Jestliže budeme mít např. obrázek auta, tak již při prvním pohledu na něj víme, že jde o předmět auto a dále nám obrázek umožňuje vyčíst z něj i další informace, např. barvu auta či o jaký typ auta jde (např. že jde o auto nákladní). Samozřejmě to, jaké informace můžeme z obrázku získat, záleží na jeho kvalitě a užitém formátu. Čím je obrázek kvalitnější, tím více informací poskytuje.

1. Základní pojmy počítačové grafiky

Pixel (= picture element) je nejmenší jednotka rastrové grafiky, jeden zobrazovací (grafický) bod. Obrázek je tvořen mnoha takovými body („logickými pixely“), které specifikují polohu (souřadnice určují polohu bodů v obrázku). Oproti tomu „fyzické pixely“ jsou body, které používá k zobrazování výstupní zařízení, např. monitor (několik malých bodů vysvítí jeden pixel) nebo tiskárna (např. u inkoustových tiskáren velikost pixelu odpovídá velikosti kapičky inkoustu, u laserových tiskáren několika zrnkům tonerového prášku).

Obrázek je tedy popsán pomocí vzájemného umístění zobrazovacích bodů, pixelů. U velmi kvalitních fotografií jsou tyto body maličkaté tečky, které není možné rozeznat lidským okem, a proto máme dojem, že jde o souvislou barevnou plochu.

Pojem megapixel je označením pro rozlišení digitálních fotoaparátů, označuje počet citlivých buněk na obrazovém senzoru nebo počet obrazových buněk na digitálním displeji.

1 megapixel = cca 1 milion pixelů (2^{20})

Zmíňme se na tomto místě ještě o dalších pojmech tak trochu souvisejících s pixely. Jsou to pojmy voxel (= volumetric pixel) a texel (= texture pixel).

Voxel je vlastně pixel ve 3D (třídímenzionálním prostoru), tedy základní jednotka grafiky ve 3D. Pixel tedy reprezentuje 2D grafiku, kdežto voxel reprezentuje 3D grafiku. Voxely se používají např. při vizualizaci dat.

Pojem texel označuje základní jednotku textury (tapety) používané v počítačové grafice. Jestliže je obrázek tvořen polem pixelů, tak textura je tvořena polem texelů.

Barva je zrakový vjem, který vzniká tím, že světlo dopadá na sítnici lidského oka. Lidské oko dokáže podle biologů rozeznat až 4 miliardy barevných odstínů. Z toho tedy vyplývá, že abychom mohli uložit barevnou fotografii, měla by v ideálním případě obsahovat právě tolik barev. To by kladlo velké nároky na výkon počítače a kapacitu jeho disků. Proto

vznikly pro práci s grafikou tzv. barevné hloubky, které umožňují zobrazit obrázky věrně při nižších nárocích na místo v počítači.

Barevná hloubka je vlastně paleta, ze které můžeme vybírat barvy pro jednotlivé body obrázku. Určuje, kolik bitů potřebujeme k popisu barvy jednoho bodu. Jestliže máme černo-bílý obrázek, pak je barevná hloubka dvě barvy (černá a bílá), k jejímuž zakódování potřebujeme právě 1 bit ($2^1=2$). V počítačové grafice se tato barevná hloubka nazývá MonoColor.

Každý bod obrázku musí být přesně určen, musí být přesně stanoveno, jakou má barvu. Pro zapsání informace o barvě jednoho bodu tedy potřebujeme určitý počet bitů a tedy i bajtů (8 bitů = 1 byte). Víme, že 256 různých možností (barevných odstínů nebo odstínů šedi) zakódujeme 8 bity (kombinace osmi jedniček a nul, čili $2^8=256$), tedy 1 bajtem. Pro barevnou hloubku 256 barev (nebo také 256 odstínů šedé barvy) tedy potřebujeme 1 bajt na každý bod obrázku. Barevné hloubky s 256 odstíny barev jsou např. 256Color nebo GreyScale.

Barevná hloubka pro 65536 barev (16 bitů / bod, tedy 2^{16} kombinací) nese označení HighColor.

Dnes se nejčastěji používá barevná hloubka 16,7 miliónů barev, což je 2^{24} , tedy 24 bitů (= 3 bajty) na každý bod obrázku. Takové obrázky jsou velmi pěkné a věrné. Označuje se TrueColor.

Používají se ale i další barevné hloubky, např. 32-bitové (2^{32} , což je asi 4 miliardy barev) s označením SuperTrueColor a 48-bitové (2^{48} , asi 281,5 biliónů barev) s označením DeepColor.

Údaje o barvě jednotlivých pixelů se často ukládají pomocí indexů do barevné palety.

Barevná paleta (mapa barev, tabulka barev) je jednorozměrné pole hodnot barev. Pak např. hodnota pixelu v obrázku může být 7, čemuž v barevné paletě odpovídá např. barva (200,10,200). Informace o paletách však zabírají mnoho místa. Pro nižší barevné hloubky (do 256 barev) je lepší ukládat data jako indexy do palety, pro vyšší barevné hloubky je však lepší ukládat hodnotu barvy přímo.

Typy palet:

- 3-3-2 ... univerzální paleta (256 barev), tj. 3 bity pro 8 odstínů červené (2^3), 3 bity pro 8 odstínů zelené (2^3) a 2 bity pro 4 odstíny modré (2^2)
- 7x12x3 ... zohledňuje různou citlivost oka na barevné složky (256 barev), 7 odstínů červené, 12 odstínů zelené a 3 odstíny modré
- adaptovaná barevná paleta – optimalizovaná na jeden konkrétní obrázek; výpočet bývá časově náročný

Barevný model slouží pro popis barev (barva je vždy reprezentována číslem). Barevný model používaný v grafice je většinou jeden ze základních tříbarevných modelů, tedy modelů, kde je barva definována uspořádanou trojicí hodnot tří základních barev, přičemž barvy odvozené se tvoří mícháním těchto tří základních barev.

Modely tedy určují, ze kterých základních barev se budou ostatní barvy míchat a jaký bude poměr jednotlivých základních barev.

Modely barev se podle způsobu míchání barev dělí na aditivní a subtraktivní.

Aditivní míchání barev – základní barvy jsou přidávány do černé barvy, a tím vzniká barva světlejší. Přidáme-li všechny základní barvy, vznikne bílá, nepřidáme-li žádnou, zůstává černá. Příkladem je model RGB.

Subtraktivní míchání barev – funguje na opačném principu, základní barvy jsou odečítány od bílé barvy, a tím vznikají barvy tmavší. Odečtením všech základních barev, vznikne černá. Příkladem je model CMY.

Model RGB – základní složky jsou červená (Red), zelená (Green) a modrá (Blue), které se přidávají do černé. Každý pixel je reprezentován trojicí barev (R,G,B). Pro barevnou hloubku TrueColor udává trojice hodnot (0,0,0) černou barvu a trojice hodnot (255,255,255) barvu bílou. Trojice hodnot (0,0,255) je sytě modrá barva. Pokud mají všechny tři složky stejnou hodnotu, jedná se o jeden z odstínů šedi. Tento barevný model se používá např. při zobrazování na monitoru.

Model CMY – základní složky jsou azurová (Cyan), purpurová (Magenta) a žlutá (Yellow), které jsou odečítány od bílé barvy. V tomto modelu je (0,0,0) bílá barva a (255,255,255) černá. Tento model se používá převážně u tiskáren, kde se však přidává černá barva zvlášť jako doplňková cartridge, čímž vzniká čtyřbarevný tisk (model CMYK, kde K znamená Black)

Další používané modely barev jsou například HSV nebo YUV.

Rozlišení je údaj např. o kvalitě tisku tiskáren – kolik bodů lze vytisknout na jednotku vzdálenosti (samozřejmě platí, že čím více, tím lépe), nebo kvalitě skenování scannerů – kolik bodů na jednotku vzdálenosti je scanner schopen přečíst.

Jednotkou rozlišení je DPI (= Dot Per Inch), což znamená „bodů na palec“.

Tiskárny neumí vytisknout jeden pixel barvy. Každý pixel se proto rozpadne na několik tiskových bodů (dots), které musí být menší, než je pixel obrazu, aby bylo možné barvu namíchat. Rozlišení nám tedy udává, jaká je hustota těchto bodů, čili jaká je kvalita (jemnost) tisku.

Rozlišení tiskárny může být např. 600x600 DPI nebo 1200x600 DPI (rozlišení nemusí být v obou směrech stejné).

Alternativní jednotka rozlišení je PPI (= Pixel Per Inch), což znamená „pixelů na palec“. V tomto případě je hustota obrazu dána počtem pixelů na jednotku vzdálenosti, tedy na palec.

1 palec = 2,54 cm

Rozlišení však není důležité pouze u tiskáren, ale rovněž např. u monitorů. Monitor počítače může mít nastavené rozlišení např. 800x600 bodů. Jeden bod na monitoru odpovídá jednomu bodu obrázku. Proto velký obrázek (s velkým rozlišením) na monitoru nebude vidět celý. Aby byl vidět celý obrázek na monitoru, musím jej zmenšit. Ovšem toto zmenšení neznamená, že se mění počet pixelů. Pouze jich vidíme na monitoru méně.

Protože monitor má obvykle rozlišení menší než tiskárny, budou obrázky určené pro tisk na monitoru vypadat větší.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

- Počítačová grafika pro úplné začátečníky, Pavel Roubal, Computer Press, 2002
- Moduly pro výuku VOŠ a SPŠ Šumperk: SPŠ-MMA-2-1, Martin Poláček, 2006 a VOŠ-DAF-3-1, Dalibor Vrba, 1998
- Česká i anglická Wikipedia - otevřená encyklopedie, dostupná na adrese <http://cs.wikipedia.org> a <http://en.wikipedia.org>
- Materiály ke studiu, dostupné na <https://akela.mendelu.cz/~rybicka>, především <https://akela.mendelu.cz/~rybicka/prez/ie1/grafika.ppt>.
- Články na <http://www.root.cz>, <http://www.grafika.cz> a <http://www.microsoft.com/business/smb/cs-cz/articles/office>
- <http://www.uspesnaprezentace.cz/>
- <http://www.mikrofotobanky.cz/2007040001-uprava-fotografii-v-gimpu-ke-stazeni-zdarma-zaklady.html>
- <http://www.megapixel.cz/retusovani-a-uprava-fotografii>