

10 - Počítačová grafika

(rozdělení, parametry, formáty grafických souborů, programy pro práci s grafikou, definice barev, barevné modely, digitální fotografie - kompozice, histogram, úprava fotografií, komprimace dat)

Co je počítačová grafika?

- malování rast. obr., prohlížení a úpravy fotografií, vytváření koláží, skládání vektorových kreseb, práce s textem (textový editor, vektorový program, DTP - Desktop Publishing program, program na úpravu fotografií), modelování 3D předmětů, vytváření prezentací, tvorba webových stránek, animace obrázků

Rozdělení

- Rastr (bitmapa) - malba

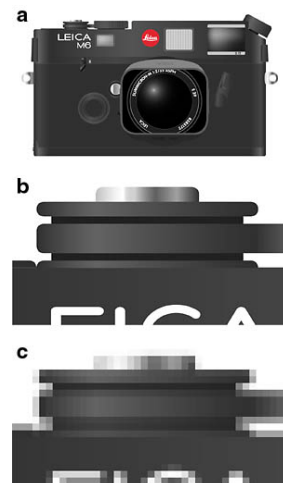
- Rastrová grafika neboli bitmapová grafika se skládá z pixelů, které jsou uspořádány do mřížky. Počítač musí z rastrového obrázku uchovávat informace o umístění každého jednotlivého pixelu a jeho přesné barvy. Když je obrázek ve vysokém rozlišení, je tím více pixelů a tím více informací které si musí počítač pamatovat. Zvětšování obrázku vede ke snížení jeho kvality.
- Fotografie - přirozené pořizení

Vektor - kresba

- Ve vektorové grafice je obrázek složen z přesně definovaných geometrických útvarů (obdélník, elipsa, úsečka, křivka, text, výplň, obrys + jejich atributy tloušťka a barva čáry, vzhled výplně apod.). Počítači tedy stačí pamatovat si např. že, černé kolečko se zapíše jako kruh o daném poloměru vyplněný černou barvou. To je jen málo informací. Díky tomu je vektorový obrázek menší, co se týče zabírání místa na disku. Hlavní výhoda vektorové grafiky je možnost libovolně obrázek zvětšovat či zmenšovat bez ztráty na kvalitě obrázku.
- Objekty

Parametry

- Rozlišení
 - Počet obrazových bodů na jednotku vzdálenosti
 - Jednotka DPI - dots per inch (1" = 2,54 cm)
 - Na obvyklý tisk stačí 300 DPI
- Barevná hloubka
 - Každý bod nabývá pouze jednu barvu ze zvolené barevné palety
 - Čím větší barevná hloubka, tím věrnější, a tedy kvalitnější obraz, ale tím větší datová velikost obrázku a výpočtová náročnost při zobrazování
 - Některé palety:
 - 1bitová barva ($2^1 = 2$ barvy) Mono Color/Lineart (bit 0 = černá a bit 1 = bílá)
 - 8bitová barva ($2^8 = 256$ barev) Greyscale (256 odstínů šedi)
 - 24bitová barva ($2^{24} = 16\,777\,216$ barev) True Color
 - 32bitová barva ($2^{32} = 4\,294\,967\,296$ barev) také označováno jako Super True Color Zpravidla je pro každou RGB barvu vyhrazeno opět 8 bitů, a zbylých 8 bitů je vyhrazeno pro tzv. alfa kanál, který řídí průhlednost. Na rozdíl od některých předchozích formátů, kde je průhlednost řízena jedním bitem (bod je průhledný nebo není) zde můžeme stupeň průhlednosti řídit ve



256 úrovních. Jsou i varianty tohoto režimu, kdy má každá RGB barva 10 bitů a na alfa kanál zbývají jen dva bity.

- Velikost
 - počet bodů svisle • počet bodů vodorovně • počet bitů barevné palety

Formáty rastrové grafiky

a) komprimované – body stejné barvy se popíší matematicky, úspora místa

i. bezztrátové – TIFF, GIF, PNG

ii. ztrátové – JPEG, snížení kvality (oko nepostřehne), úspora místa až 1:20

b) nekomprimované – BMP, dnes málo používané

Přípona souboru	Význam
.bmp	Windows Bitmap
.tif nebo .tiff	Tag Image File Format
.gif	Graphics Interchange Format
.jpg nebo .jpeg	Joint Photographic Experts Group
.raw	surový, nezpracovaný
.png	Portable Network Graphics

Formát BMP

- extrémní jednoduchost a jeho volné použití není znemožněno patentovou ochranou, díky tomu jej dokáže snadno číst i zapisovat drtivá většina grafických editorů v mnoha různých operačních systémech.
- tento formát je zcela nevhodný pro použití na internetu – nekomprimovaný

Formát TIFF

- tvoří neoficiální standard pro ukládání snímků určených pro tisk. Je složitější oproti jiným formátům pro ukládání rastrové grafiky.
- umožňuje vícestránkové soubory

Formát GIF

- maximální počet barev v obrázku je omezen na 256
- umožňuje jednoduché animace (pomocí série obrázků zobrazovaných jeden po druhém). Informace o tom, jak rychle se mají jednotlivé obrázky střídát (rychlost animace), jsou uloženy společně s daty obrázku.
- umožňuje jednobitovou průhlednost (průhlednost daného bodu buďto je nebo není)
- používá se hojně pro webovou grafiku
- vhodný pro uložení tzv. pírovek (nápisů, plánky, loga), čárovou grafiku (loga), kde je malá náročnost na barvy, toto využití formátu je bezztrátová komprimace, která udržuje velmi ostré okraje (na rozdíl od JPEG). Menší datová náročnost.

Formát JPG

- standardní metoda ztrátové komprese pro ukládání obrázků ve fotorealistické kvalitě
- nejčastější formát používaný pro přenášení a ukládání fotografií na webu
- nejrozšířenějšími přípony tohoto formátu je nejen .jpeg, ale i .jpg, .jif nebo .jpe a to jak malými tak i velkými písmeny
- všechny barvy jsou uloženy ve formátu True Color (16 milionů barevných odstínů)
- nepodporuje průhlednost (neobsahuje Alfa kanál)
- při většině používaných kompresních poměrů je ztráta kvality tak nepatrná, že si ji při běžném rozlišení monitoru ani neuvědomíte. Naproti tomu velikost souboru se zmenší opravdu značně.

Formát RAW

- (z anglického raw, což je surový, nezpracovaný) je soubor obsahující minimálně zpracovaná data ze snímače digitálního fotoaparátu.
- RAW není přímo souborový formát, ale spíše třída (či klasifikace) souborových formátů, protože každý výrobce implementuje jiný formát RAW souborů.
- Každý z RAW formátů má svoji příponu v názvu souborů, podle které je lze identifikovat. Canon označuje svoje RAW soubory příponami .crw a .cr2, Nikon .nef, Olympus .orf, Panasonic .raw atd.
- RAW soubor není přímo použitelný jako obrázek, ale obsahuje všechny potřebné informace k jeho vytvoření.

Přípona souboru	Formát / název programu
.ps a .eps	Postscript a Encapsulated Postscript
.cdr a .cmx	Corel Draw
.ai	Adobe Illustrator Artwork
.zmf	Zoner Callisto - Zoner Media File
.svg	Scalable Vector Graphics
.wmf	Windows Metafile
.pdf	Portable Document Format
.fla a .swf	Flash player
.dxf	Drawing Interchange Format, AutoCAD
.dwg	AutoCAD

Formát PNG

- bezztrátová komprese
- 24 bit barevná hloubka
- obsahuje 8 bit průhlednost (alfa kanál-obrázek může být v různých částech různě průhledný)
- byl vyvinut jako zdokonalení a náhrada formátu GIF
- nepodporuje systém kladení barev CMYK

Formáty vektorové grafiky

Programy pro práci s vektorovou grafikou většinou svůj vlastní formát, přičemž vedle toho existuje několik formátů univerzálních. Formáty mají svou již zavedenou souborovou příponu.

Programy pro práci s vektorovou grafikou

Editorů pro vektorovou grafiku bychom našli více (Corel Draw, Adobe Illustrator, Sketsa, Xara apod.), avšak mají tu nevýhodu, že jsou placené. Najdou se však i programy, které výše uvedené profesionální produkty dokáží v mnohém zastoupit a jsou zdarma:

Inkscape je vedle Corelu a Illustratoru spíše méně známý, ale stejně dobrý program pro vektorovou grafiku. Kromě věcí, které byste asi očekávali (jako např. práce s křivkami, barevnými přechody atd.), obsahuje celou řadu filtrů (stínování ad.). Program používá formát SVG, dokáže importovat bitmapové formáty. Je to vhodný nástroj pro tvorbu ikon, diagramů, jmenovek nebo reklamy.

Stejně jako komerční konkurenti nabízí velmi seriózní balík funkcí a veškerý komfort při práci (práce s vrstvami, přichytávání ad.). Oproti Corelu nebo Illustratoru je jednodušší a přehlednější samozřejmě s menším množstvím profesionálních funkcí.

Programy pro práci s rastrovou grafikou

Podobně jako u vektorů existuje i u bitmap množina placených programů, jimž opět vévodí funkcemi i cenou dvojice produktů od firem Adobe a Corel,

konkrétně jsou to programy Adobe Photoshop a Corel Photopaint. Existuje také populární český nástroj Zoner photo studio. Také zde můžeme najít mezi programy zdarma v mnoha směrech rovnocennou náhradu, a to v grafickém programu **Gimp**:

Jedná se o profesionální program, který nabízí širokou paletu funkcí a úprav pro bitmapové vizuálno – retušování a úpravou fotek počínaje a efekty či přípravami pro předtisk nebo web konče. Za zmínku stojí také celá řada zásuvných modulů, které lze použít opravdu na širokou paletu Vašich požadavků. Samozřejmostí je nedestruktivní editace pomocí vrstev, nepřebírná škála efektů a úprav, práce se štětci.

(Malování ve Windows se také řadí pod jednoduché rastrové editory)

Definice barvy

Je to vjem, který vytváří viditelné světlo (fotony) dopadem na lidskou sítnici, která obsahuje světelné receptory – čípky. Tyto receptory reagují na vlnovou délku tří základních barev a to zelené, červené a modré a potom nervy odešlou informaci o barvě do mozku. Další odstíny vznikají skládáním těchto barev, a proto černou a bílou nepovažujeme za barvy, protože buď záření vnímají všechny čípky (bílá) nebo ani jeden z nich (černá).

Lidské oko je velmi kvalitní orgán a dokáže od sebe odlišit až čtyři miliardy různých odstínů.

• Dělení barev

Máme různé možnosti, jak třídit barvy. Například rozlišujeme barvy studené (to je modrá, fialová, zelená) a teplé (červená, žlutá oranžová). Dále barvy primární (nejčastěji červená, modrá, zelená ale také i červená, modrá, žlutá, které používají především malíři). Jako sekundární označujeme barvy, které vznikají smícháním dvou primárních barev (např. fialová, oranžová, žlutá), a smícháním barvy sekundární a primární vzniknou barvy terciární (např. olivová, purpurová). Když dáme tyto barvy za sebou, vznikne nám barevné spektrum, které můžeme pozorovat na odlescích mýdlových bublin nebo na obloze (duha). Lidské oko vidí spektrum o vlnové délce 400-800 nm. Dále barvy můžeme rozdělit do dvou skupin, které jsou si navzájem opačné. Vzniknou složením dvou zbývajících základních barev. Tyto barvy nazýváme komplementární. Vzájemně si komplementární barvy:



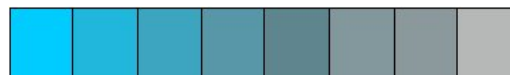
• Jas

Neboli také světlost (zářivost) je vlastně množství bílé nebo černé v barvě (světle červená, tmavě červená). 100% jas je bílá barva a 0 % je černá barva.



• Sytost

Je údaj, který nám říká, jakou čistotu má barva. Když je sytost 100 %, barva je jasná, zářivá, když se procenta snižují, je v barvě přimíchaná šedá a daný odstín začíná být zastřenější („špinavější“).



Barevné modely

Barevný model **RGB** (Red, Green, Blue) používají zařízení, která barevný obraz „svítí“, např. barevný televizor, LCD, dataprojektor...

Zobrazení barev v RGB modelu spočívá v tom, že téměř každou barvu lze získat kombinací červeného, zeleného a modrého světla o různých intenzitách.

Proto je barva jednoho pixelu uložena ve třech bajtech:

1. bajt udává intenzitu R - červené složky (0 = nejnižší jas, 255 = maximální jas)
2. bajt udává intenzitu G - zelené složky (0 = nejnižší jas, 255 = maximální jas)
3. bajt udává intenzitu B - modré složky (0 = nejnižší jas, 255 = maximální jas)

Proč je maximální jas udáván číslem 255? Protože 255 v desítkové soustavě je 11111111 ve dvojkové soustavě, což je největší číslo, které se dá zapsat do jednoho bajtu. V některých grafických editorech se k zápisu barev pixelů používá šestnáctková soustava.



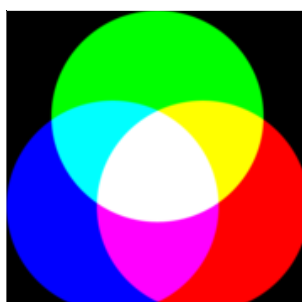
R	G	B	barva
0	0	0	černá
255	0	0	červená
0	255	0	zelená
0	0	255	modrá
255	255	0	žlutá
255	0	255	purpurová
0	255	255	azurová
255	255	255	bílá

Model **CMY / CMYK** se používá v oblasti tisku na barevné tiskárně. Zatímco u systému RGB přidáváme různobarevná světla k černé, až můžeme nakonec získat bílou, tak u systému CMY od původně bílé barvy (papíru) odebíráme různé odstíny nanášením barev, až můžeme nakonec dostat černou. Za ideálních okolností by systém CMY pro určení barvy postačoval, jelikož subtraktivním složením všech by vznikla černá barva, jenže při použití reálných inkoustů či tonerů ve skutečnosti dostaneme místo černé spíše hnědou či tmavě šedou. Z toho důvodu se k této trojici přidává ještě černá barva, zastoupená tím "správně černým" inkoustem či tonerem. Vznikne nám pak systém CMYK, což značí Cyan-Magenta-Yellow-black. Důvodů k použití samostatné černé je více:

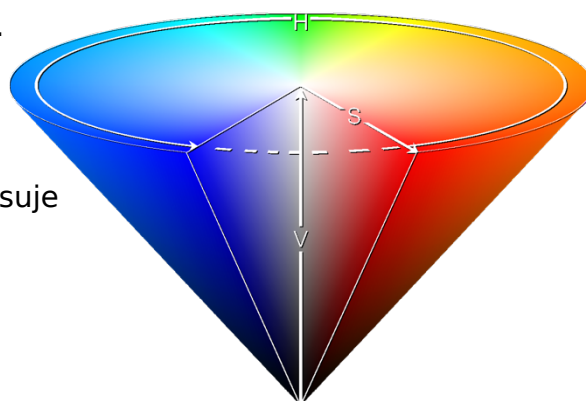
- text je většinou tištěn černě a mnohdy s jemnými detaily, což by při tvorbě černé ze tří barev vyžadovalo precizní soutisk
- použití tří inkoustů na jednom místě může způsobit prosáknutí papíru tak, že by to způsobilo dlouhé schnutí či jiné problémy
- jak již bylo řečeno, ze tří barevných inkoustů nikdy nevyrobíme ideální černou
- černý inkoust je méně nákladný než trojice barevných inkoustů použitá současně

RGB model je vhodný pro míchání barev. **HSV/HSB** model více odráží vnímání barev člověkem.

Definuje nasycení
odstín
čistotu



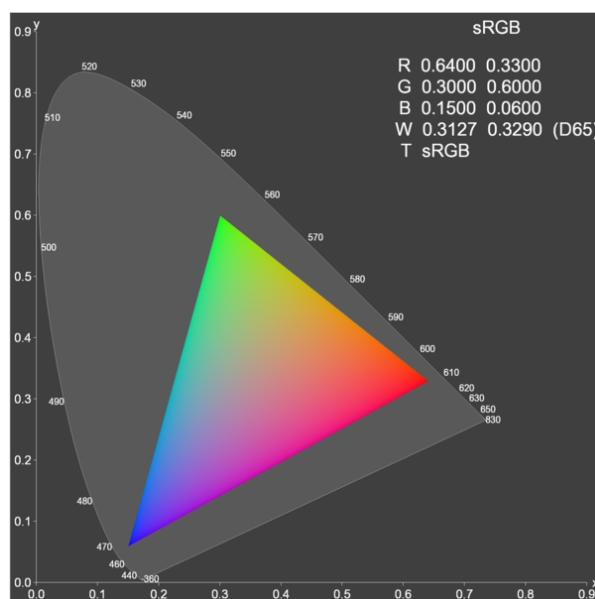
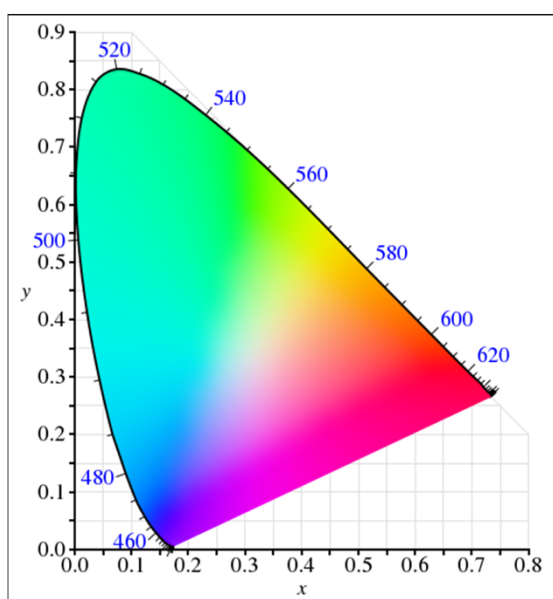
totož její odstín,
a jas.
(hue) - popisuje nasycenou barvu



sytnost (saturation) – popisuje, jak moc je v barvě přimícháno bílého světla, zmenšujeme-li nasycení barvy, dostaneme až barvu bílou
jas (brightness)(value) – popisuje absenci světla, tj. jak moc je barva tmavá. Zmenšujeme-li jas, dostaneme barvu černou

V modelu **CIE** je zaveden barevný diagram neboli kolorimetrický trojúhelník. V tomto trojúhelníku lze určit barvu pomocí souřadnicových os x a y . Základní barvy mají souřadnice: červená (0,64; 0,33) zelená (0,29; 0,60) modrá (0,15; 0,16)

Kompletní kolorimetrický trojúhelník je na obrázku níže vlevo. Obrázek vpravo nám pak ukazuje tzv. gamut, což je oblast reálně dosažitelných barev díky omezením grafického vstupního či výstupního zařízení.



Digitální fotografie - kompozice

Existují tři základní zásady dobré kompozice:

1. Snímek by měl mít ústřední motiv, který zdůrazníte jeho umístěním na snímku (ale ne doprostřed viz dále). Důležitý je proto výběr stanoviště, často i malé poodstoupení může kompozici velmi prospět.
2. Snímek by neměl obsahovat rušivé prvky (které oči dokážou potlačit, ale na snímku vyniknou) Ke tedy potřeba učit se vidět, že záběr kamarádů vypadá nádherně, ale že za nimi stojí dopravní značka, jejíž tyč jednomu z nich bude na snímku vyrůstat z hlavy.
3. Kromě portrétů je velmi důležité popředí, které posílí vyznění ústředního motivu.

Pro umístění objektů platí několik dalších pravidel:

1. Dominantní prvek by měl být jasně zřetelný, většinou hodně velký. Častou chybou je focení na dálku, kdy hlavní objekt (typicky postava) je na výsledném snímku sotva vidět. Je třeba jít blíže k objektu nebo použít zoom.
2. Dominantní prvek by (až na výjimky) neměl být uprostřed snímku, ale daleko lépe vyzní jeho umístění do 1/3 od kraje. Podobně při focení krajiny by rozhraní mezi krajinou a oblohou nemělo být uprostřed snímku. Bud'

zdůrazníte oblohu nebo krajinu. (Středová kompozice je statická až nudná, někdy však má své opodstatnění.)

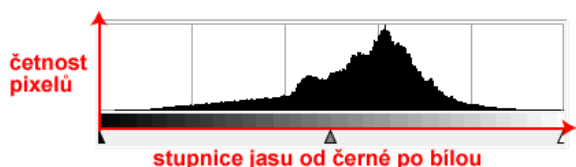
3. Pokud je na snímku vyjádřen pohyb, pohled nebo směřování, neměl by objekt utíkat „ven ze snímku“, ale naopak směřovat do jeho středu.

Zoom jako kompoziční nástroj:

Optické přiblížení obrazu, tzv. zoom, dnes nabízí každý slušný fotoaparát. Stačí trojnásobný zoom a máte k dispozici velmi silný kompoziční nástroj, jehož používání může kvalitu vašich fotografií výrazně zvýšit. Mnohdy je účinnější použít zoom a fotit z dálky, než být blízko a fotit bez zvětšení.

Digitální fotografie - histogram

Histogram je graf, který ukazuje zastoupení jednotlivých barevných tónů v obrázku – zobrazující četnost pixelů pro celou škálu jasů od 0 (černé) po 225 (bílou). Vlevo jsou tmavé odstíny, vpravo pak světlé. Jedním pohledem na graf získáte přehled, zda jsou v obrázku zastoupeny rovnoměrně světlé i tmavé tóny. Pokud část grafu žádné hodnoty neobsahuje, ukazuje to na absenci nejčastěji úplně světlých nebo zcela tmavých odstínů.



histogram obrázku s vysokým jasnem - převažují světlé pixely



histogram obrázku s vysokým kontrastem



Digitální fotografie - úpravy

Jaký program použít? Práce s fotografiemi má výhodu v tom, že rastrové grafické soubory (např. formát JPG) jsou standardizovány. Důsledkem je, že pro prohlížení a úpravy obrázků můžete použít velké množství programů, které snímky načtou vždy bez problémů. Nabídka programů je široká, od profesionálních produktů, kterým dominuje firma Adobe s programem Photoshop za desítky tisíc korun, až po volně šiřitelné freeware programy. Zajímavou aplikací je program Gimp, který je zdarma šířen pod GPL/GNU licencí a nabízí široké možnosti práce s obrázky. Principy práce s obrázky jsou naštěstí ve všech programech stejné, a je tedy možné od jednoduchých nástrojů přejít časem k programům s více možnostmi.

Mezi nejzákladnější funkce úprav patří: otáčení, zrcadlení a ořezávání, které je při dostatečném rozlišení velice výkonným nástrojem úpravy kompozice.

Další jednoduché úpravy: změna expozice, odlesku, světel, stínů, jasu, kontrastu a vlastností barev (sytnost, živost, teplota, odstín). Dále pak intenzita černého bodu, ostrost, prokreslení a vinětace.

Ke zlepšení obsahu můžeme využít opravy a retuše vad obrázku nebo potlačení šumu.

Internetové zdroje:

<http://absolventi.gymcheb.cz/2010/alselna/definice.html>

<https://www.aldebaran.cz/onlineskola/etapy/grafika/barvy.htm>

<http://www.ivt.mzf.cz/wp-content/uploads/ivt/grafika/grafika.pdf>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Barevná_hloubka

<http://www.ivt.mzf.cz/grafika/barevne-modely/>

<https://www.jaroska.cz/elearning/informatika/grafika/index.htm>