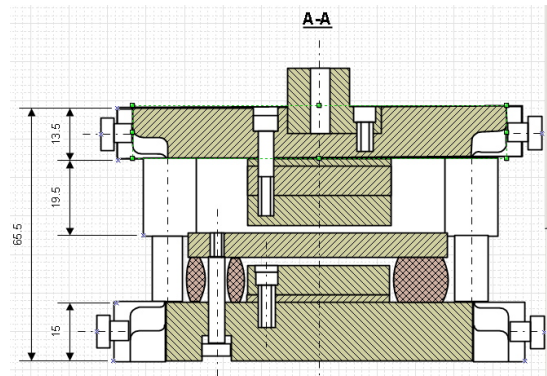
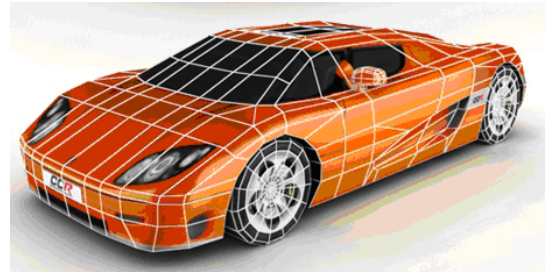


Počítačová grafika

- není pouze statická úprava obrázků
- ale i tvorba animací např. pro web, televizi, reklamu apod.

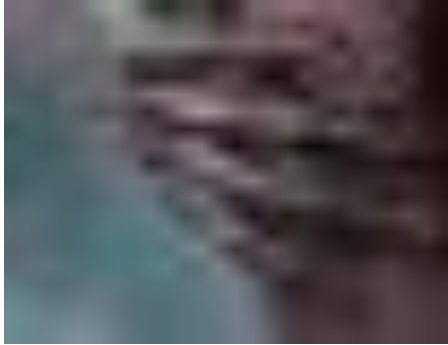
Kde se používá?

- **Tiskoviny** – časopisy, knihy, noviny, letáky apod. Všechny grafické prvky (tabulky, obrázky, text, ...) musí být správně umístěny na stránce.
- **Reklama** – billboardy, propagační materiály, reklamní televizní spoty apod.
- **Média, televize, film** – různé efekty, titulky, schémata, animace – tzv. FX efekty
- **Multimédia** – multimediální programy, výukové a e-learningové systémy a kiosky
- **Internetové stránky** – mnoho malinkých obrázků optimalizované velikosti pro rychlé načítání výsledné webové stránky
- **3D modeling** (3D grafika) – prostorové modelování – návrhy interiérů, návrhy součástí či celých zařízení (automobil), velice náročné na výkon počítače.
- **Virtuální realita** – speciální aplikace 3D grafiky, většinou nutno ještě další speciální vybavení – helma, rukavice, oblek. Simuluje se pohyb v prostoru, ovládání virtuálních strojů či zařízení, poznávání virtuálních staveb či prostředí.
- **CAD/CAM projektování** – vytvoření plánu např. budovy a následné vytvoření prostorové scény
- **Hry** – reálné i vytvořené krajiny a prostředí



Rastrová grafika

- obrázek složen z mnoha malých bodů (pixelů)
- každý bod v obrázku má svou přesnou pozici a barvu
- čím větší počet bodů obsahuje obrázek, tím je kvalitnější, obsahuje více detailů, má větší rozlišení (viz dále), ale je z pohledu datové velikosti větší
- vhodné pro záznam realistického obrazu resp. fotografií –



- portréty krajiny, lidí
- při zvětšování obrazu dochází ke snížení kvality
- lze zvětšit pouze v závislosti na počtu bodů, ze kterých je obraz složen

Práce s rastrovou grafikou

- úprava jednotlivých

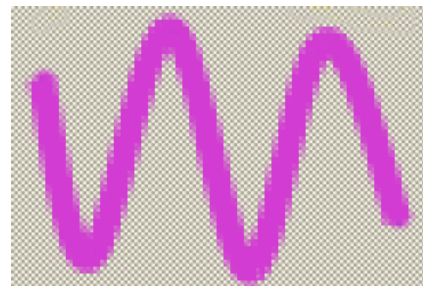
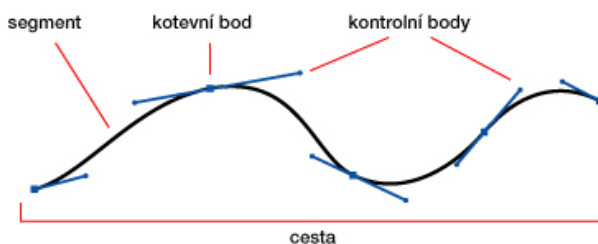


grafických bodů (pixelů)

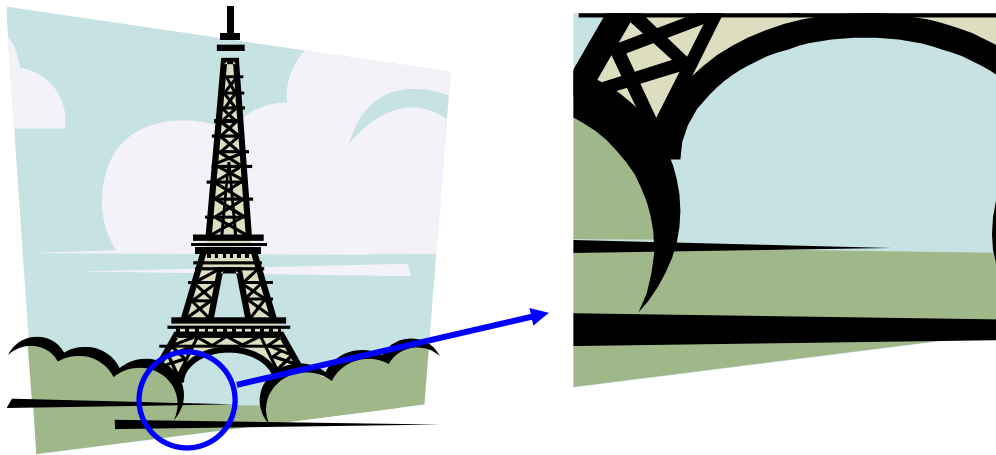
- s obrázkem lze provádět prakticky cokoli – ořezat, zvětšit či zmenšit, aplikovat různé efekty, prolnout, rozmazat, zvlnění, fotomontáže apod. – viz dále
- nejčastější formáty: *.jpg, *.jpeg, *.png, *.bmp, *.gif

Vektorová grafika

- obraz je složen z matematicky definovatelných křivek – vektorů
- obraz se ukládá pomocí matematického zápisu (definuje tvar, barvu, výplň atp.) – např. křivka je definována dvěma kotevními body a pak vektory, které dle matematické definice přesně vypočítají tvar čáry



- vektorový obrázek je možné prakticky jakkoliv zvětšit (velikost křivky se matematicky počítá)
- relativně malá velikost souboru při ukládání
- neschopnost uložit fotorealistické scény (např. obličej, krajinu)



Práce s vektorovou grafikou

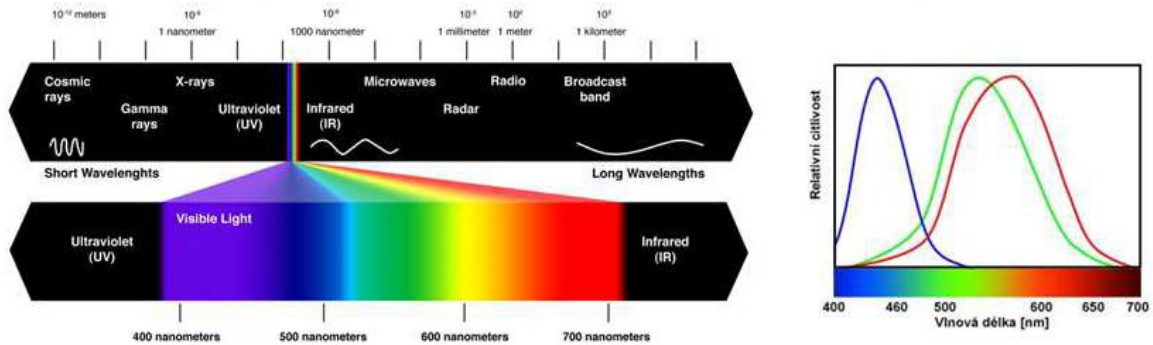
- práce s velkým množstvím vektorových objektů
- jednotlivé objekty různé prolínány, překrývají se, lze měnit kdykoliv jejich parametry (tvar, barvu, výplň, tloušťku apod.)
- využívá se při tvorbě tiskovin (DTP studia), z vektorů jsou tvořeny písma, využívá se při konstrukci (CAD/CAM) a modelování, tvorba diagramů, schémat a počítačových animací
- nejčastější formáty *.ai, *.eps, *.dwg
- většinou se kombinuje vektorová a rastrová grafika
- 3D grafika je vlastně vektorová grafika s přidaným prostorem, tj. osou **z**

Barvy

- u každého bodu, křivky či výplně se definuje barva – bez ohledu na vektorovou či rastrovou grafiku
- všechny barvy, se kterými počítač pracuje, vycházejí z několika základních barev
- díky kombinaci a prolínání těchto základních barev dochází k vytváření dalších barev
- **barevný model definuje základní barvy a popisuje způsob jejich míchání tak, aby se dosáhlo všech možných odstínů barev, které se co nejvíce blíží realitě**
- v praxi se používají modely: RGB, CMYK, HSV, HLS a YUV

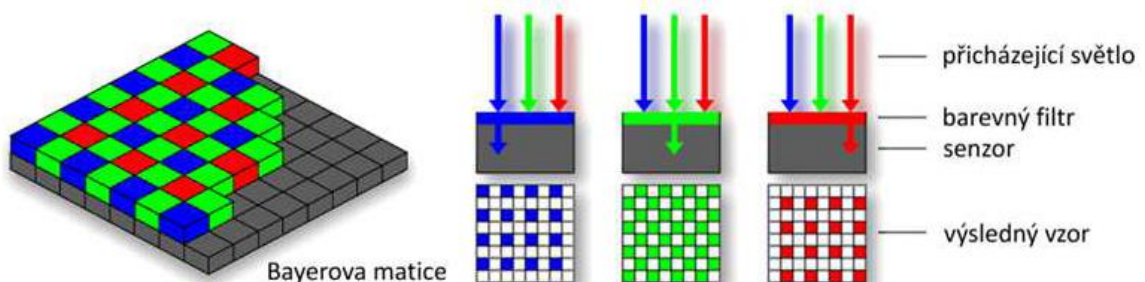
Světlo a barvy

- Fotografie = záznam světla
- Světlo = základ fotografie
- Lidské oko je citlivé na tři spektrální rozsahy



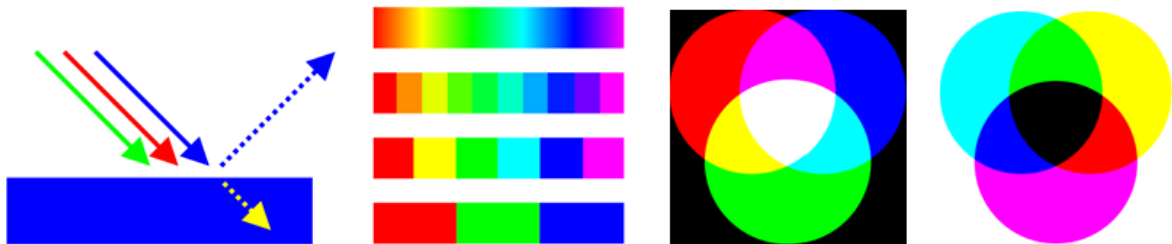
Vznik obrazu

- Snímací čip: Bayerova matice
 - vyšší citlivost oka na zelenou barvu = více zelených bodů
- Rozdílné vnímání jasů oko vs. čip
 - čip snímá jas lineárně
 - lidské oko vnímá jas logaritmičtě



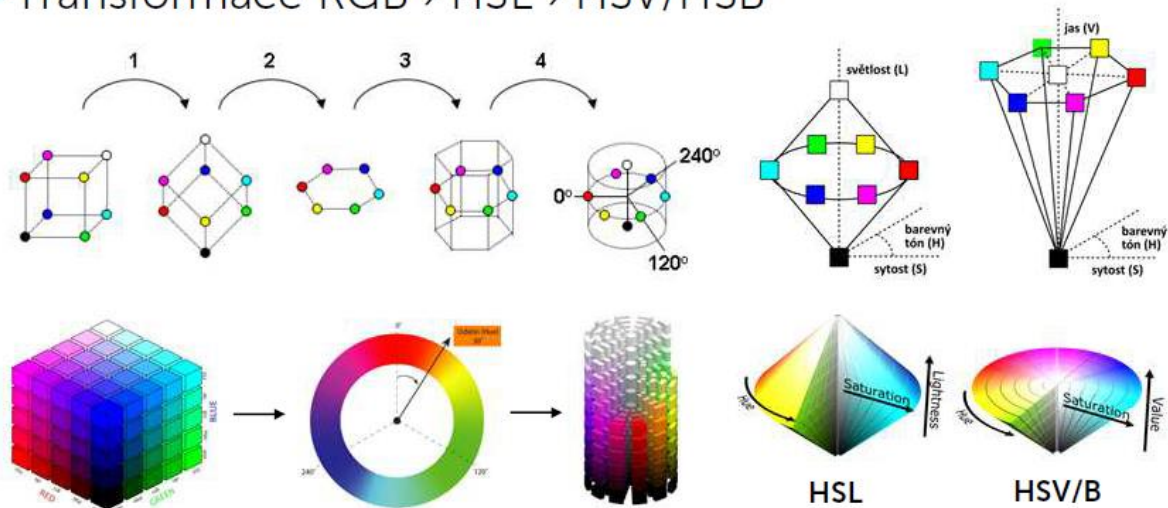
Základní barvé modely

- **Základ:** Pohlcování a odrazivost barev
- **Cíl:** modelové zjednodušení barevného spektra
- **RGB:** aditivní model (skládání světel)
- **CMY(K):** subtraktivní model (soutisk barev)



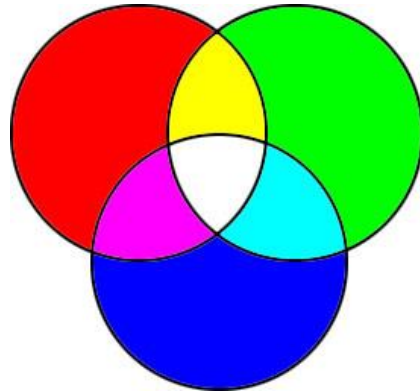
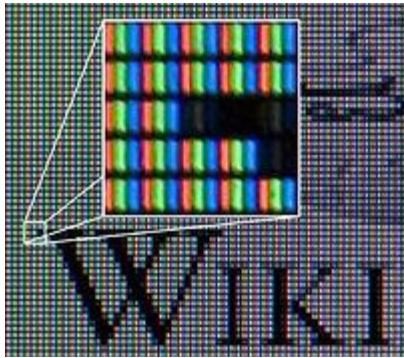
Vznik přirozených modelů

- Transformace RGB > HSL > HSV/HSB



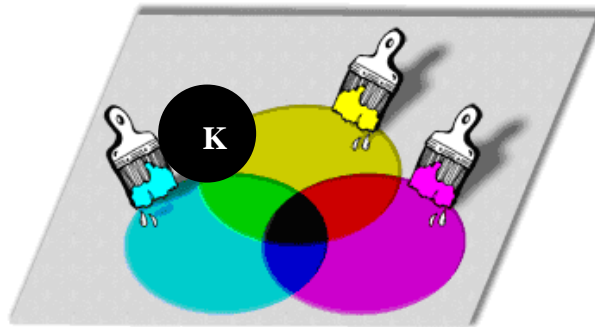
RGB

- má tři základní barvy: **R** – Red (červená), **G** – Green (zelená) a **B** – Blue (modrá)
- vychází z principu, že světlo složené z těchto barev je vyzařováno ven do okolí
- bílé barvy se dosáhne vyzařením všech barev současně, černé dosáhneme když se nevyzáří žádná ze základních barev
- využívají monitory, dataprojektory – při pohledu na monitor z běžné vzdálenosti vnímá lidské oko celek jako jeden kompaktní obraz



CMYK

- čtyři základní barvy: **C** – Cyan (azurová), **M** – Magenta (purpurová), **Y** – Yellow (žlutá) a **K** – black (černá)
- vychází z principu, že se barvy světlem odrážejí
- černá barva je jako samostatná barva anebo jí lze (v ideálním případě) dosáhnout smícháním všech tří barev CMY (díky nedokonalosti tiskařských barev je to spíše tmavě šedá)
- využíváme u tiskovin (tiskáren)



HSV

- model orientovaný na uživatele
- H (hue) – barevný odstín v rozsahu 0 až 360 stupňů, S (saturation) – sytost, čistota barvy v rozsahu 0 až 1, V (value) – jas, intenzita v rozsahu 0 až 1

HLS

- obdoba HSV modelu
- H (hue) – barevný odstín v rozsahu 0 až 360 stupňů, S (saturation) – sytost, čistota barvy v rozsahu 0 až 1, L (lightness) – světlost

YUV

- barevný model užívaný v televizním vysílání v normě PAL a HDTV
- k popisu barvy používá tříprvkový vektor (Y,U,V), kde Y je jasová složka a U a V jsou barevné složky
- barevné složky se používají v rozsahu od -0,5 do +0,5, jasová složka má rozsah od 0 do 1
- převod z/do RGB modelu:

$$\begin{pmatrix} Y \\ U \\ V \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.299 & 0.587 & 0.114 \\ -0.147 & -0.289 & 0.436 \\ 0.615 & -0.515 & -0.100 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1.137 \\ 1 & -0.397 & -0.580 \\ 1 & 2.034 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} Y \\ U \\ V \end{pmatrix}$$

Převody mezi barevnými modely

- lze převádět, ale převod obvykle změní obraz a jeho specifické barvy
- každý barevný model je určen pro jiné použití a každá technologie má svá omezení.

Barevná hloubka

- kolik odstínů lze vlastně dosáhnout a jak přesně určit každý konkrétní barevný odstín?
- kolik odstínů barev má obrázek resp. z kolika barev je obrázek složen nám udává **barevná hloubka** – určuje, *kolik bitů je potřeba k popisu konkrétní barvy v obrázku*
- čím větší je barevná hloubka, tím větší počet barev je možno použít v obrázku a tím je obrázek kvalitnější
- v modelu RGB standardně rozlišuje barevnou hloubku:

Barevná hloubka	Počet barev, ze kterých je složen obraz	
8 bitů	2 ⁸	256
16 bitů, označováno HighColor	2 ¹⁶	65 536
24 bitů, označováno TrueColor	2 ²⁴	16 777 216
32 bitů, označováno TrueColor	2 ³²	16 777 216 + alfa kanál, resp. 4 294 967 296

- **Alfakanálem** rozumíme průhlednost – vlastnost, která je výhodná zejména při práci s vrstvami

Barevná věrnost

- sladění barev výstupní zpracovávané grafiky s realitou tak, aby zpracovávaná grafika byla svým barevným podáním co nejménější skutečnosti
- např. aby fotografie obličeje po zpracování v počítači byla po vytištění tak barevná, aby se pleťová barva obličeje na papíře co nejvíce blížila barvě skutečného obličeje člověka
- zde je právě kámen úrazu – jinak zobrazuje barvy monitor (pracuje v RGB), jinak vytiskne barvy tiskárna (ba dokonce jinak každá jiná tiskárna)



původní



moc červené



přepálený kontrast



zašedlé

Kalibrace

- Barevnou kalibrací zařízení se rozumí nastavení zařízení tak, aby barvy zařízení co nejvíce odpovídaly barvám reality.
- Nejvíce je vhodné zkalibrovat zařízení vzájemně mezi sebou (např. aby odstín červené barvy byl stejně zobrazen na monitoru a zhruba stejně i po vytištění tiskárnou na papíře).
- Nikdy se nepodaří dosáhnout vyloženě stejných hodnot ve všech barvách.
- Profesionálové v praxi používají speciální monitory zkonstruované právě pro maximálně věrné podání barev. Stejně tak existují i speciální nátisková zařízení, která v největší možné míře podávají ukázkou tiskoviny s co největší přesností.

Kalibrace monitoru

- je prakticky to nejdůležitější
- existují papírové a elektronické předlohy, které se navzájem porovnávají
- monitor lze zkalibrovat pomocí kvalitní fotografie a její neskenované podoby
- největší problém je u plet'ových barev, tedy u barev obličeje
- je to specifický odstín „oranžovo žluté“ – nazývaný plet'ová barva

Kalibrační tabulka



Kalibrace tiskárny

- některé tiskárny nenabízejí možnost kalibrace vůbec
- většina tiskáren nabízí automatickou kalibraci a jen některé nabízí plně SW kalibraci v nastavení ovladače

Při kalibraci se setkáváme s pojmem **barevný profil**. Jedná se o soubor obsahující parametry a nastavení barev. Barevné profily vznikly proto, aby se zařízení nebo program nemusely pokaždé konfigurovat samostatně, ale aby vždy podle potřeby zařízení načetlo barevné nastavení v jednom souboru.

Rozlišení

- velice důležitý parametr, význam má hlavně u rastrové grafiky (konkrétně při přípravě obrázku k tisku)
- udává, kolik obrazových bodů obsahuje obrázek v normalizované délce jednoho palce (inch = 2,54 cm) – zkratka **DPI** (Dots Per Inch)
- díky této hodnotě je možné poznat, jak kvalitní je obrázek – jak je jemný.
- obecně platí, čím větší počet bodů na ploše, tím může obsahovat více detailů
- nemá nic společného s barevnou hloubkou nebo s barevnými modely
- optimální rozlišení je nutné nastavit v digitálním fotoaparátu (skeneru, kameře)
- čím vyšší rozlišení, tím výrazně roste datová velikost obrázku
- standardně se používá rozlišení 300 DPI, pro tisk na inkoustovou nebo laserovou tiskárnu stačí 150 DPI, pro obrázky na webové stránky stačí 75 DPI



Ukázka rozlišení 92 DPI a 20 DPI a rozlišení detailu (oka papouška) obrázku

Velikost (rozměrová)

- velikostí se rozumí šířka a délka obrázku, udávaná v bodech (např. 800x600 px)
- bývá mylně definována jako rozlišení (viz výše), velikostí se rozumí rozměrová velikost
- důležitý je poměr stran
 - o standardní 4:3
 - o širokoúhlý 16:9 (někdy 16:10)
 - o fotografie – většinou 3:2
- obvyklé rozlišení digilabu je standardně 300 DPI, tj. při velikosti fotografie 10x15 cm je velikost fotografie 1200x1800 px, tj. **1 cm = 118 px**
- doporučená (minimální) velikost fotografií do digilabu
 - o 9x13 cm 768x1024 px
 - o 10x15 cm 800 x 1200 px
 - o 13x18 cm 1024x1365 px
 - o 20x30 cm 1344 x 1792 px

Formáty souborů

- existuje mnoho různých formátů pro ukládání rastrové či vektorové grafiky
- některé formáty jsou určeny pro uložení obrázku ve zkomprimovaném tvaru, jiné formáty se používá pro uložení obrázku v původním stavu
- např. pro Internet je potřeba obrázky zpracovat a uložit tak, aby byl co nejmenší velikosti (díky tomu se webová stránka rychle načítá)
- např. pro předtiskovou přípravu je nezbytné mít obrázek v co nejvyšší kvalitě a na velikosti souboru tolik nezáleží
- u některých obrázků je třeba mít průhlednost

Komprese

- způsob „zhušťování dat, při zachování určité kvality máme menší datovou velikost obrázku
- **ztrátová komprese** – vypouštění se méně důležitá data, má vliv na kvalitu obrazu – nenávratně se sníží kvalita ale tak, aby to bylo pokud možno co nejméně pozorovatelné. Tato komprese je vysoce účinná, dokáže zmenšit velikost souboru až na zlomek původní velikosti
- **bezztrátová komprese** – díky speciálním algoritmům se vypouští pouze ta data, která jsou skutečně nepotřebná. Nemá vliv na kvalitu obrázku, nicméně nelze pomocí ní dosáhnout příliš velké úspory místa.

Průhlednost

- vlastnost obrázku, která umožňuje zobrazit pozadí pod obrázkem
- je to zařízeno díky dalším 8 bitům, které se spolu s obrázkem ukládají – **alfa kanál**
- využívá se na webových stránkách

Rastrové formáty souborů

GIF

- internetové stránky, možnost průhlednosti a animací
- umí maximálně 256 barev (8bitová barevná hloubka)

JPEG

- internetové stránky, digitální fotografie, malá velikost souboru vzhledem k přijatelné kvalitě, archivace fotografií
- lze velmi dobře optimalizovat, vynikající komprese, na webových stránkách
- neumí průhlednost, neumí animace

BMP

- typicky v aplikacích ve Windows
- nekomprimovaný formát, jednoduchý a všude přítomný (např. program Malování)
- velká velikost souboru

TIFF

- v profesionální grafice, vhodné tam, kde je nutné zachovat původní nekomprimovanou podobu obrázku
- umí průhlednost, špičková nezkreslená kvalita, příliš velká velikost souboru

PNG

- nástupce GIF, daleko větší barevná hloubka (až 24 bitů)
- zatím ne zcela rozšířený

Vektorové formáty souborů

- velice mnoho formátů, každý program využívá svůj vlastní formát (ten má určité výhody či nevýhody oproti jiným formátům)
- u těchto formátů nelze specifikovat konkrétní vlastnosti

Často používané formáty

WMF

- formát ve Windows používaný pro kliparty, menší soubory nevhodný pro profesionály
- velice rozšířený, podporuje ho mnoho programů
- neumí CMYK, neumí vnořené rastrové objekty

AI

- profesionální formát Adobe Ilustrátoru, precizní, vysoce sofistikovaný
- umí CMYK, nepracují s ním „amatérské“ programy

EPS

- umožňuje v sobě nést jak vektorové objekty, tak zapouzdřené rastrové obrázky, univerzální formát pro výměnu vektorových dat
- univerzální, umí CMYK, může obsahovat fonty, rastrové obrázky
- využití v profi grafice, neumí s ním pracovat „amatérské“ programy

DWG

- formát CAD/CAM aplikací (AutoCad)
- lze převést data z CAD aplikací, v jiném účelu nepoužitelný

PDF – univerzální formát

- PDF (Portable Document Format) – univerzální formát (může obsahovat text, obrázky, vektorové objekty, animace, hypertextové odkazy, ...)
- Nezávislý na SW a HW – stačí nainstalovat volně dostupný Adobe Reader a přečtete si jakýkoliv pdf dokument
- PDF formát je možné vytvořit z jakéhokoliv programu – stačí vytisknout dokument na speciální SW ovladač tiskárny (např. PDFcreator)
- Umožňuje použít proměnlivý stupeň komprese podle nastavení
- Nevýhodou je, že PDF dokument je soubor konečného zpracování (špatně se v něm dělají další změny)

Pořizování obrázků a fotografií

- využít obrázky v počítači
- nakreslit obrázek v počítači
- stáhnout z Internetu – pozor na autorská práva!
- nafotit digitálním fotoaparátem
- naskenovat fyzickou předlohu – pozor na autorská práva!

Digitální fotografie umožňuje:

- okamžitý náhled snímku
- úprava snímků
- použít snímek pro libovolný výstup
- snadno snímky archivovat

Základní parametry digitální fotografie:

- velikost – výška x šířka
- rozlišení – DPI
- datová velikost (MB, závisí na rozlišení a velikosti)
- kvalita pořízených snímků – jas, kontrast, červené oči, různé efekty apod. – velice závisí na fotoaparátu a samozřejmě **nejvíce** na fotografovi

Základní práce s obrázkem a fotografiemi

Programy: Zoner Photo Studio
IrfanView
Gimp
Photoshop
Malování

**Upravený obrázek vždy ukládejte pod novým jménem,
zachovávejte si původní snímek pro případnou jinou úpravu.**

Workflow

1. Zachovejte si originál fotografie
2. nastavte prostředí a zařízení – kalibrace monitoru a tiskárny
3. upravte výřez a kompozici – pootočit, perspektiva, kolinearita, změna rozměrů, správná kompozice

4. řešte největší problémy – celkový tonální rozsah a barevnost, šum, teplota barev, sytost, ...
5. postupujte od obecného k detailům – oprava stínů a světla, ...
6. retušujte a opravujte – odstranění škrábanců, trhlin, lomy, prach, ... projeví se při zvětšení fotografie
7. aplikujte kreativní efekty
8. nastavte rozměry a zostřete pro konkrétní výstup
9. uložte výstupní soubor – pod novým názvem, zachovejte původní snímek!

Lupa

- zmenšování a zvětšování obrázku pro snadnější práci
- nemá žádný vliv na obraz jako takový, jedná se pouze o optické zvětšení v rámci programu, pro potřeby práce s obrazem

Uložení souboru

- Soubor – Uložit jako
- Vybrat typ souboru
- Možnost uložení pro web (velká komprese, nízká kvalita)

Změna velikosti (rozišení)

- Obrázek – Velikost obrázku
- Při zmenšování dochází k převzorkování (mnoho bodů se vypustí, ztratí se část obrazové informace)
- Obrácený způsob je diskutabilní – obecně to lze, vznikne nekvalitní obrázek.

Oříznutí

- odstranění nepotřebných okrajů obrázku
- vylepšujeme kompozici obrázku
- můžeme ořezávat v předem zamyšleném poměru stran

Otočení obrázku

- otočit o 90 stupňů doprava/doleva
- o zvolený úhel (pokud jsme měli pootočen fotoaparát)

Překlopení (převrácení) obrázku

- překlopit vodorovně
- překlopit svisle
- např. když by měl obrázek vybíhat ven ze stránky tak nutno otočit

cvičení 2

Srovnání kolinearity

Perspektiva

Srovnání horizontu

Změna bitové hloubky

Odstranění efektu červených očí

Vytvoření rámečku okolo fotografie

Cvičení 3

Soudkovitost a poduškovitou

Výběr – obdélník, laso, polygonové laso

Vložení textu

Přechodový filtr – přechod

Klonovací razítko

Žehlička

Cvičení 4

Jas

- jednodušeně řečeno světlost fotografie
- čím je jas vyšší, tím je fotografie jako celek světlejší a naopak

Kontrast

- rozdíl mezi nejsvětlejším a nejtmaším místem fotografie
- čím je fotografie kontrastnější, tím patrnější jsou rozdíly mezi světlými a tmavými plochami (tím je světlá světlejší a tmavá tmavší)

Gamma korekce

- umožňují celkové zesvětlení obrázku (gamma nad 1.00) nebo naopak jeho ztmavení (gamma pod 1.00).
- každá fotografie vyžaduje zcela jiné parametry nastavení jasu a kontrastu

Doostření obrázku

- Lehké doostření může vylepšit snímek, vytáhne ale také jeho zrno

Rozostření obrázku

- Rozostření většinou není potřeba, ve spojení s výběry však mohou vzniknout zajímavé obrázky

Úprava barev

- Pracujeme opatrně
- Úpravy barev vyžadují zkušenosti, pracujeme opatrně a pokud možno použijeme automatickou funkci vyvážení barev.

Histogram

- ukazuje zastoupení tmavých a světlých tónů
- Obrázek, který má hlavně světlé odstíny, má graf histogramu pouze na pravé straně světlých tónů (někdy je to záměr autora!!)
- Obrázek, který má naopak hlavně tmavé odstíny, má graf histogramu pouze na levé straně tmavých tónů. (někdy je to záměr autora!!)

Cvičení 5

Kouzelná hůlka

- jeden z nástrojů pro výběr
- klepnutím na obrázek vytvoříme výběr s podobnými barvami jako má pixel, na který jsme klikli
- lze nastavit toleranci – čím větší, tím větší rozdíly mohou být vybrány

Vkládání obrázku

Úprava teploty barev