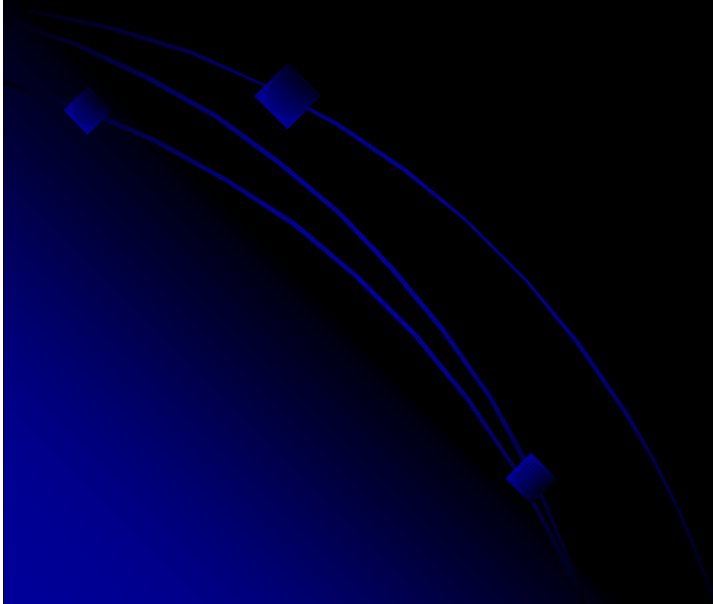


# Teorie počítačové grafiky



# Základní pojmy

- **DTP** – Ang. výraz **desktop publishing**. Jedná se o tvorbu tištěného dokumentu za pomoci počítače. K tomu, aby mohl dokument vzniknout, je zapotřebí kromě počítače a obsluhy, obvykle DTP operátor nebo grafik, také sázecí počítačový program (např PageMaker, TeX, QuarkXpress, ...) . V dnešní době se setkáváme spíše s pojmem **DTP Studio**, což je firma pracující s počítačovou grafikou od návrhu až po realizaci (tisk).
- **Typy grafiky** - Grafiku se kterou pracujeme na počítači můžeme dělit do dvou kategorií. Na grafiku **Vektorovu** a na grafiku **Rastrovou** (někdy nazýváme též - bitmapovou).
- **Pixel** - je jeden obrazový bod. Jedná se o nejmenší jednotku, která lze zobrazit. Všechny monitory, displaye telefonů nebo digitálních foťáků zobrazují obraz po jednotlivých bodech (pixelech). Po pixelech se také ukládají obrázky tvořené **rastrovou grafikou**.

# Základní pojmy II

- **DPI** - Neboli rozlišení (dot per inch) bodů na palec. Definuje kolik obrazových bodů je schopno zařízení zobrazit / nasnímat / vytisknout na palec. Každé zařízení má odlišné DPI například tiskárny běžně tisknou 300 – 1200 DPI.
- **Barevný model** - Určuje barevné schéma, se kterým pracuje dané zařízení (například tiskárna, monitor) . Pro počítače se nejčastěji používá model **RGB** (**červená**, **zelená**, **modrá**), pro tiskárny model **CMYK** (**azurová**, **purpurová**, **žlutá**, **černá**). Barevných modelů je více například HSV. Barevný rozsah modelů je odlišný a záleží na předurčení jeho využití. Úhel rozsahu, který zobrazuje daný model z celého spektra barev se nazývá **GAMUT**

# Barevný model RGB

- **Barevný model RGB** neboli červená-zelená-modrá je **aditivní způsob míchání** (sčítací) barev používaný ve všech monitorech a projektorech (jde o míchání vyzařovaného světla), výsledné barvy jsou jasné. Model je někdy nazýván **vyzařovací**.
- Každá barva je udána intenzitou barev – **červené - red**, **zelené - green** a **modré - blue**,. Pro každou z barev RGB je vyhrazen rozsah jednoho **1 bajtu (0 – 255)**, přičemž čím větší je hodnota, tím s vyšší intenzitou se barva zobrazuje.
- **Celý model je možné zobrazit jako krychli**, ve které každá z kolmých hran udává škálu intenzity barevných složek. Potom libovolný bod se souřadnicemi (r,g,b) v této krychli udává hodnotu výsledné barvy.

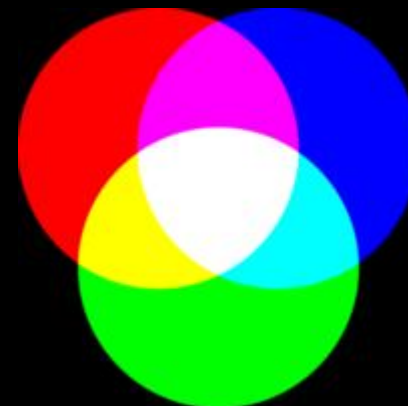
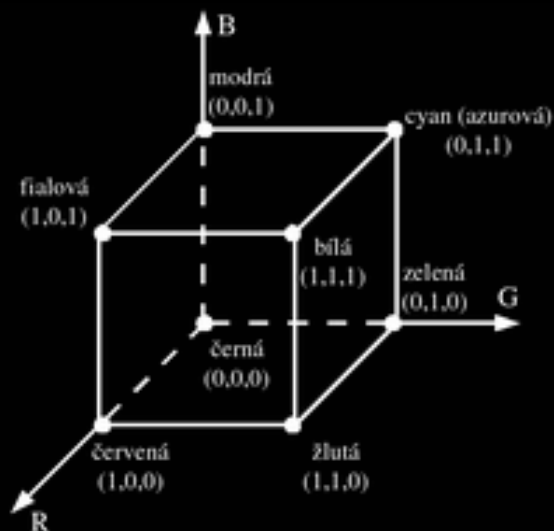
## Míchání barev

probíhá volbou intenzity barev  
R G B například :

0,0,0 = černá

255,255,255 = bílá

255,0,0 = červená



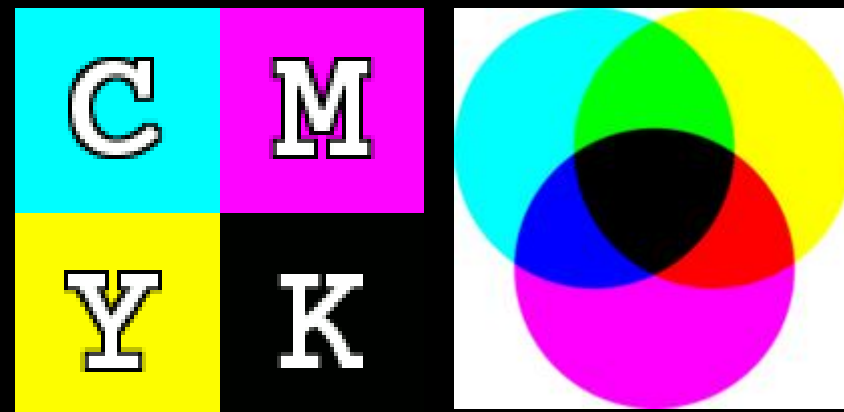
# Barevný model CMYK

- **CMYK** je barevný model založený na **subtraktivním** (odečítací) míchání barev (mícháním od sebe barvy odčítáme, tedy omezujeme barevné spektrum, které se odráží od povrchu). CMYK se používá především u zařízení, která barvy tvoří mícháním pigmentů (např. inkoustová tiskárna). Model obsahuje čtyři základní barvy: **cyan – azurová**, **magenta – purpurová**, **yellow – žlutá** a doplňková barva black – černá, která by přidáváním barev C M Y nešla namíchat úplně na 100%.
- **Míchání barev** - je opačné od modelu RGB a model CMYK dokáže zobrazit méně barev než RGB. Hodnoty C M Y K jsou udávány procentuálně přičemž určují kolik barvy se použije.

například u modelu C M Y K:

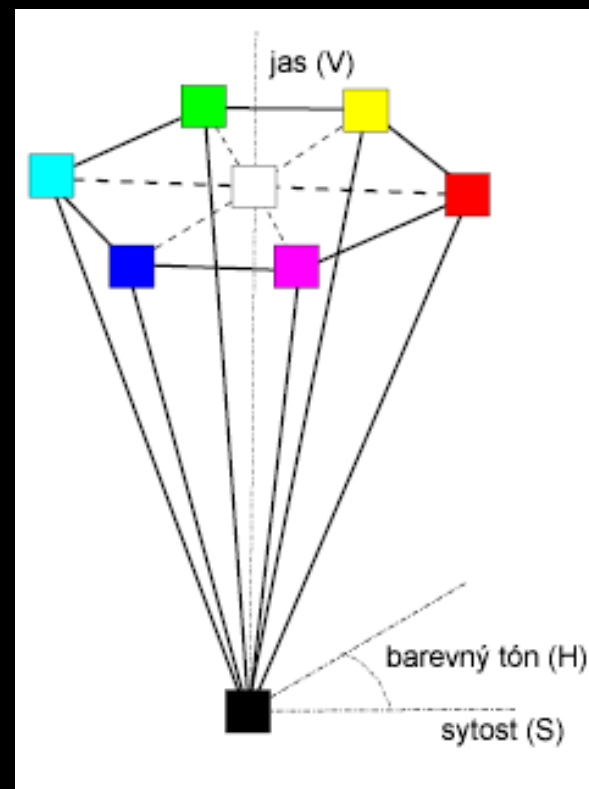
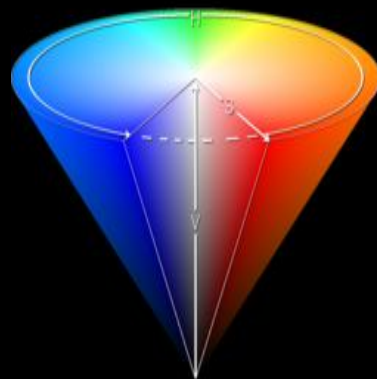
0 %, 0 %, 0 %, 0 % = bílá

100 %, 100 %, 100 %, 100 % = černá



# Barevný model HSV, HSB

- **HSV** - HSV (Hue, Saturation, Value), také známý jako HSB (Hue, Saturation, Brightness), je barevný model, který vytvořil v roce 1978 Alvy Ray Smith. Zatímco předchozí dva modely vycházely z technické praxe, model nazývaný **HSV** lépe odpovídá popisu barev, na který je člověk zvyklý (intuitivnímu popisu barev). Sestávájí ze tří složek (nejedná se o základní barvy):
  - **Hue** - barevný tón, převládající
  - **Saturation** - sytost barvy, příměs jiné barvy
  - **Value** - hodnota jasů, množství bílého světla



# Rastrová grafika

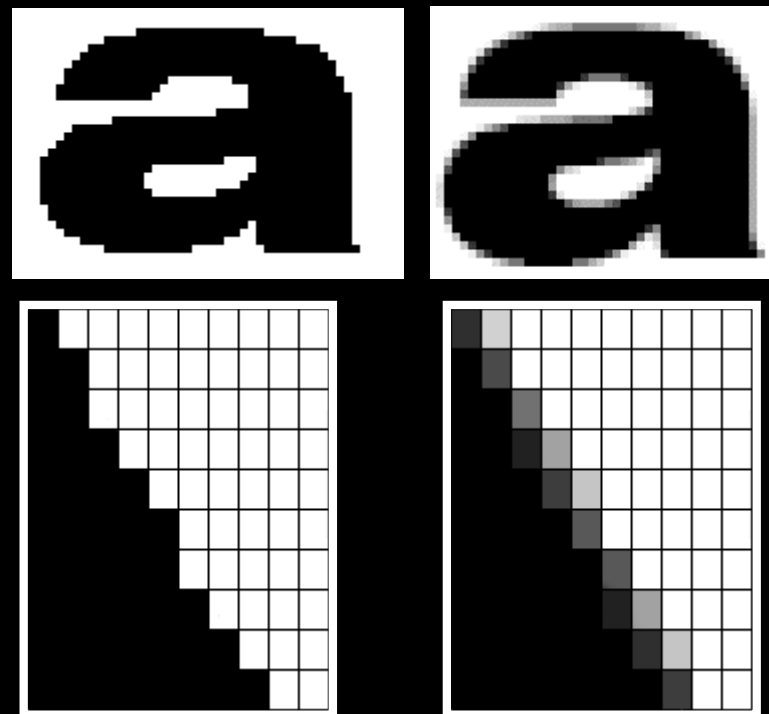
- **Rastrová grafika** – někdy též nazývaná bitmapová. Skládá se z jednotlivých bodů (pixelů) a pro uložení obrazové informace stačí souřadnice bodu a informace o jeho barvě.
- **Změna velikosti** – u rastrové grafiky se velikost mění tak, že se zvyšuje a nebo naopak redukuje počet bodů, což znamená ztrátu kvality obrázku při změně velikosti
- **Kvalita obrázku** – kvalitu ovlivňuje míra komprese obrázku, hloubka barevné palety, a jeho rozlišení. Pokud budu mít obrázek 100 x 100 pixelů tak při zobrazení na monitoru 72 dpi bude zobrazení kvalitnější než na tiskárně 300 dpi, kde se musí obrázek patřičně zvětšit, aby zachoval stejnou velikost... Proto pro tisk je třeba mít i obrázek ve vyšším rozlišení.



zmenšení

# Rastrová grafika II

- **Anti-aliasing** – Neboli vyhlazování hran. Aby při změně velikosti nedošlo k tak rapidní ztrátě kvality, jak jsme si ukazovali v předchozím snímku, používá se funkce vyhlazování hran, která funguje na tom principu, že vytvoří plynulý barevný přechod (**gradientní**) mezi barvou popředí a barvou pozadí. Tímto postupem opticky změkčí jinak ostrý přechod barev na kterém by byl vidět každý pixel.

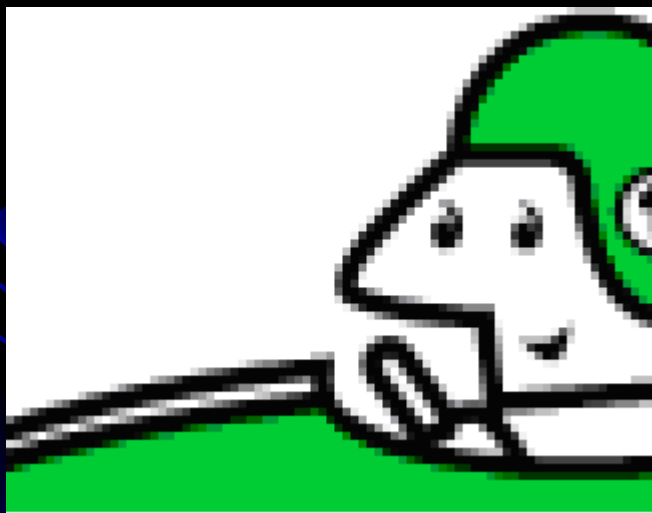


- **Objem dat rastrové grafiky** – rastrová grafika je velmi náročná na diskový prostor, protože v nekomprimované formě například (BMP, TIFF, PSD) zabírá i desítky megabajtů (např BMP 1024 x 768 má 2,25 Mb). Proto se používá komprese, která dokáže zmenšit velikost dat, ale bohužel je ztrátová, z čehož vyplývá že při uložení do komprimovaného obrázku dojde k nenávratné ztrátě kvality obrazové informace.

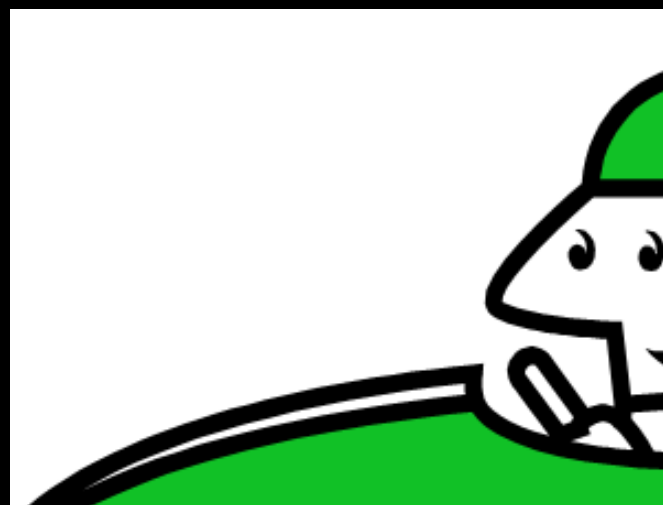


# Vektorová grafika

- **Vektorová grafika** – oproti rastrové grafice která je ukládána po jednotlivých obrazových bodech (pixelech) je **vektorová grafika určena matematickou funkcí** a proto k vykreslení například kružnice stačí informace o středu a poloměru. **Vektorová grafika lze plynule zmenšovat a zvětšovat bez ztráty kvality.** Také výsledný soubor je oproti rastrové grafice menší.



Rastrová grafika



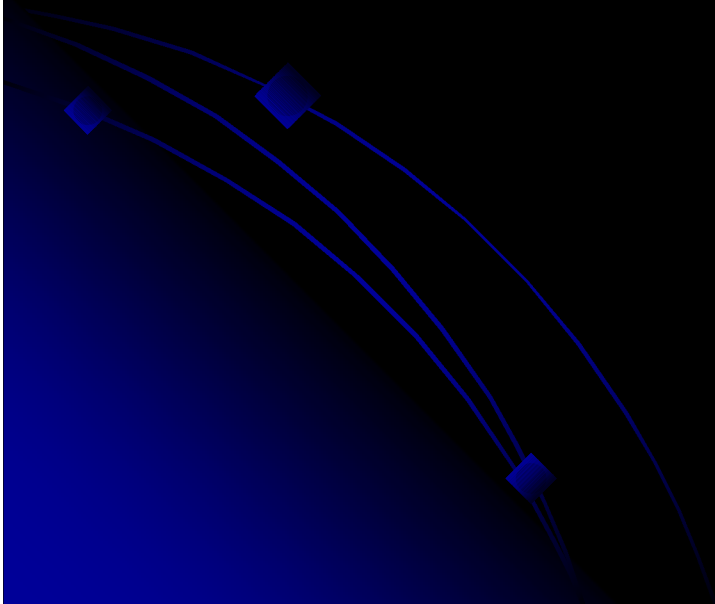
Vektorová grafika

# Vektorová grafika II - tvorba

- **Vektorová grafika** se skládá z **geometrických tvarů** např. křivek, mnohoúhelníků (polygonů), kružnic nebo trojúhelníků. Vznik spočívá ve **vrstvení jednotlivých tvarů přes sebe**. Každý tvar v obrázku má svojí pozici a výplň... Vektorová grafika se používá pro **tvorbu plakátů, tisk písma nebo ilustrací** (ne fotografie = rastrová grafika). Stejně tak se vektorová grafika využívá v 3D hrách pro zobrazení objektů a zdí (textury na zdech = rastrová grafika) .



# Formáty grafických souborů



# Nekomprimovaný rastrový obrázek, BMP, TIFF

- **Formát BMP** neboli bitmap (přípona .bmp). V tomto formátu se obrázek ukládá **nekomprimovaně**. Proto je formát **BMP datově objemný** (například obrázek v plných barvách 800 x 600 zabere přes 1,4 Mb). Abychom zamezili velikosti, je možno vybrat jednu z následujících redukovaných palet barev:

## Barevné palety:

1 bit = 2 barvy

4 bit = 16 barev

8 bit = 256 barev

16 bit = 65536 barev

24 bit = 16,7 mil. barev



1 bit



8 bit



24 bit

- **Formát TIFF** tvoří neoficiální standard pro **ukládání snímků určených pro tisk**. Standardně je **nekomprimovaný**, avšak podporuje kompresi (*RLE, LZW...*). Formát je zvláštní tím že umožňuje uložení více obrázků do jednoho souboru.

# Komprimovaný rastrový obrázek, GIF, PNG

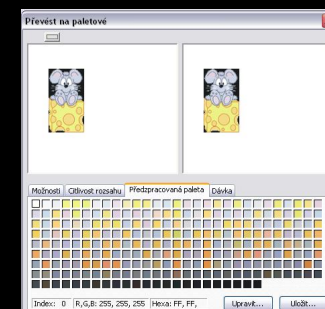
- **Formát GIF** je určený pro ukládání obrázků obsahujících velké plochy od jedné barvy (například cartoon). Komprese u GIFu se nazývá **řádková**, probíhá po jednotlivých řádcích obrázku a pokud je vedle sebe více pixelů stejné barvy, tak nezapisuje každý zvlášť, ale zapíše informaci o barvě a počet kolikrát se za sebou opakuje. Aby se zvýšila pravděpodobnost výskytu jedné barvy, **požívá GIF redukovanou paletu na 256 barev**. Paleta u GIFu není pevně dána, je **selektivní**, tzn. Při uložení obrázku se vyberou barvy co se v paletě použijí. Ve verzi **GIF 87a** a **GIF 97a** podporuje uložení **jednoduché animace**, která se používá hlavně na WWW...



GIF



Animovaný GIF



Selektivní paleta

- **Formát PNG** je **alternativní „otevřený“ (open source)** formát, mající podobné vlastnosti jako GIF, který je licencován. PNG nepodporuje animaci, avšak má mnohdy účinnější kompresi. Pro jednoduchou animaci existuje formát APNG.

# Komprimovaný rastrový obrázek JPEG

- **JPEG** je formát, který je určen pro ukládání fotografií. **JPEG** používá velmi **silnou kompresi, která je ztrátová**. Přípona obrázku tohoto typu je JPG, formát se využívá pro **publikování fotografií na WWW**. Kompresi obrázku mění nejen barvu jednotlivých pixelů, ale **přidává i viditelné rušivé artefakty**, které na první pohled zostřují kontrastní hrany. Proto se nedoporučuje obrázek vícrát za sebou uložit jako JPEG, protože každým jeho uložením se kvalita obrazu nenávratně degraduje. Síla komprese lze při převodu navolit v rozmezí 0 – 100%, 100% = vysoká kvalita obrazu, avšak větší soubor.

## Porovnání velikostí:

Rozměry 409 x 307 px

BMP 368 Kb

JPG (50%) 25 Kb



Fotografie JPEG



JPEG komprese

# Ostatní formáty obrázků

- **PSD** – Formát aplikace Adobe Photoshop. Podporuje ukládání grafiky bez ztráty kvality, vrstev, průhledností a dalších funkcí specifických pro aplikaci Adobe Photoshop.
- **PCX** - Obrázkový soubor podobný formátu BMP. Používaný převážně v systému MS-DOS
- **CDR** - Vektorový formát, používající aplikace Corel Draw. Podporuje ukládání vektorové grafiky + speciálních funkcí Corel Draw.
- **WMF** - Vektorový formát, který využívá systém Windows, jedná se o standardní formát pro ukládání vekt. grafiky, ale nepodporuje všechny její možnosti a v starších systémech může působit bezpečnostní hrozbu....