

Rozdělení technických prostředků počítačové grafiky

- Dle směru komunikace s uživatelem na *vstupní* a *výstupní*
- Dle schopnosti spolupráce grafické informace na *aktivní* a *pasivní*
- Dle doby uchování grafické informace na *zařízení s dočasným záznamem* a *na zařízení s trvalým záznamem*
- Podle možnosti samostatného zpracování grafické informace na *inteligentní* a *neinteligentní*
- Dle způsobu vytváření grafické informace na *vektorové* a *rastrové*

Vektorová zařízení se používali dříve na začátku počítačové grafiky. Důvod byl velice prostý. Na uchování grafické informace je třeba kapacitně menší paměť na rozdíl od zařízeníů rastrových. Zařízení vektorového typu zobrazují grafické entity tak, jako by byli kreslené perem na papíře. V podstatě se kreslí vektor, protože elektronický paprsek se pohybuje od začátku (například úsečky) do jejího koncového bodu. Přitom se však nemusí kreslit jen rovné čáry, ale velice často se používá aproximace do „schodovité“ čáry.

Rastrové zařízení se začali používat později z důvodu paměťové náročnosti. Rastrové zobrazovače pracují podobným způsobem jako televizor. Zobrazovací plocha je dána maticí bodů (pixelů). Podle počtu barev se každému pixelu přiřazuje příslušný počet bitů. Postupným skládáním jednotlivých pixelů dostáváme výsledný obraz.

Uložení hotových obrazců na paměťové médium se děje pomocí souborů. Kvůli přenositelnosti a kompatibilitě byli zavedeny různé formáty grafických údajů. Grafické formáty budeme dělit na vektorové a rastrové. Grafické formáty, které mohou obsahovat jak vektorové tak rastrové formy, budeme nazývat *metaformáty*.

Z fyzikálního hlediska je jako světlo chápáno elektromagnetické vlnění v oblasti 10^8 MHz. Z hlediska barev pak odpovídá každá jednotlivá barva určité frekvenci. Rozsah barev je od červené ($4,3 \cdot 10^8$ MHz, mimo viditelného spektra pokračuje do infračervené oblasti) po fialovou ($7 - 5 \cdot 10^8$ MHz, mimo viditelné spektrum pokračuje do ultrafialové oblasti). V rámci viditelného spektra je lidské oko schopno rozlišit $4 \cdot 10^4$ různých barev a jejich odstínů. Podle frekvence, kterou vysílá světelný zdroj, můžeme světlo rozdělit na:

- *Achromatické světlo*. Tomuto světlu také někdy říkáme bílé světlo a obsahuje všechny barvy (typickým příkladem je slunce). Kombinace frekvencí odražených od těles vytváří v podstatě barvu těles. Pokud převládá frekvence z určité oblasti spektra, pak hovoříme o dominantní frekvenci.
- *Monochromatické světlo*. Jedná se o světlo je jedné barvy (například červené).

Světlo je charakterizované:

- *barvou* – závisí na dané frekvenci (vlnové délce)
- *jasem* – odpovídá intenzitě světla
- *syntetou* – čistotou barev (čím je vyšší synteta, tím užší je spektrum frekvencí obsažených ve světle)
- *světlostí* – je velikostí achromatické složky ve světle s určitou dominantní frekvencí

Barevné modely

Pro práci s barvami jsou důležité dvě základní činnosti. První činností je určení základní množiny barev, z které budeme pracovat. Druhou je určení způsobu, jak se budou kombinovat. Barvocit je poměrně značně subjektivní záležitostí. Smícháním dvou a více barev mohou vzniknout různé představy o nové barvě u různých lidí. Rozeznáváme dva základní způsoby míchání barev:

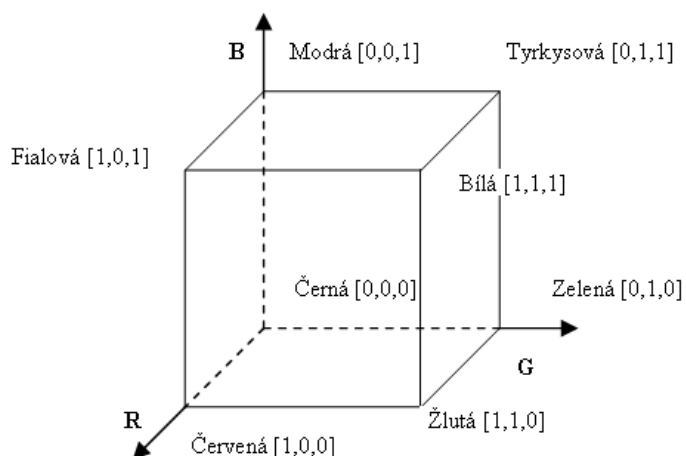
- *aditivní míchání* – každým přidáním určité složky vznikne světlejší barva (přidáním všech vznikne bílá, typický model RGB)
- *subtraktivní míchání* – každým přidáním určité složky vznikne tmavší barva (přidáním všech vznikne černá, typický model CMY)

V současnosti existuje několik barevných modelů. Mezi základní patří modely RGB, CMY(K), HSB, HLS a z hlediska vnímání, model UWB.

Model RGB

U tohoto modelu jsou barvy vytvářeny aditivním způsobem. Mezi základní složky patří: R – (Red) červená, G – (Green) zelená, B – (Blue) modrá. Tyto barvy jsou charakteristické tím, že lidské oko je nejcitlivější právě na těchto vlnových délkách (630nm, 530nm, 450nm). Intenzita základních barev se v tomto modelu pohybuje v rozmezí $\langle 0,1 \rangle$. Tento rozsah je převeden do digitální formy. Nejčastěji je 8-bitové kódování (256 hodnot).

Barevný model RGB se prezentuje nejčastěji na jednotkové kostce, která je umístěna v osách r , g , b . Množina základních barev obsahuje 8 barev. Vrchol $[0,0,0]$ odpovídá černé barvě. Naproti vrchol o souřadnici $[1,1,1]$ odpovídá barvě bílé. Barvy ležící na diagonále mezi těmito vrcholy odpovídají odstínům šedé.

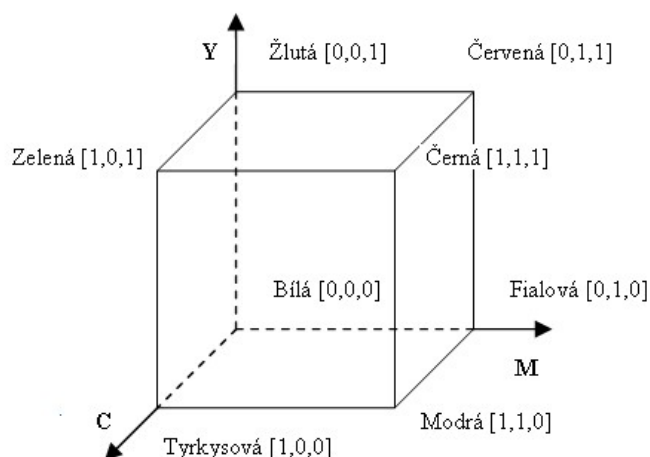


Barva	R	G	B
Černá	0	0	0
Modrá	0	0	1
Zelená	0	1	0
Tyrkysová	0	1	1
Červená	1	0	0
Fialová	1	0	1
Žlutá	1	1	0
Bílá	1	1	1

Model CMY

V tomto modelu jsou barvy vytvářeny subtraktivním způsobem. Základní složky jsou v tomto případě C – (Cyan) tyrkysová, M – (Magenta) fialová a Y – (Yellow) žlutá. Pro tyto barvy je charakteristické, že lidská zkušenost s mícháním barev vychází z subtraktivního míchání barev. Tento model se právě používá polygrafií a pro reprodukci barevných fotografií. Výsledný obraz dostaneme jako sdružení těchto obrazů na bázi jednotlivých složek. Zde se ještě přidává černá složka (black) a proto se někdy uvádí jako model CMYK.

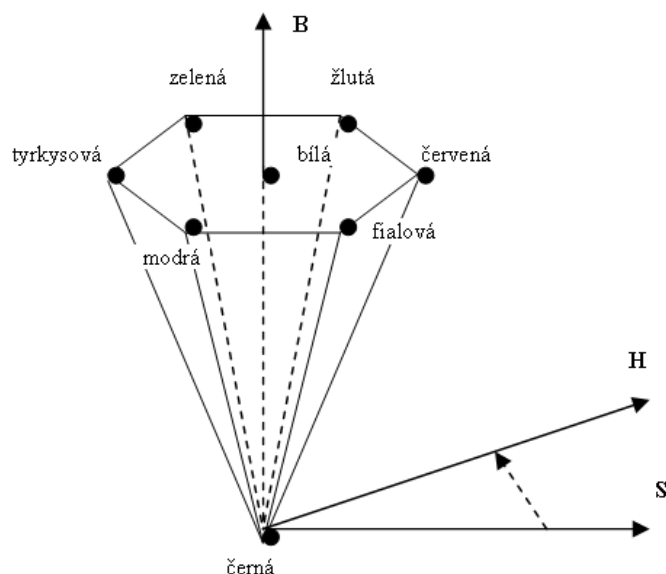
Barevný model CMY se prezentuje jako jednotková kostka umístěná v osách c , m , y . Množina základních barev obsahuje 8 barev. Vrchol $[0,0,0]$ odpovídá bílé barvě. Naproti vrchol o souřadnici $[1,1,1]$ odpovídá barvě černé. Barvy ležící na diagonále mezi těmito vrcholy odpovídají odstínům šedé.



Barva	R	G	B
Bílá	0	0	0
Žlutá	0	0	1
Fialová	0	1	0
Červená	0	1	1
Tyrkysová	1	0	0
Zelená	1	0	1
Modrá	1	1	0
Černá	1	1	1

Model HSB

Tento model na rozdíl od předcházejících (více technických) modelů je bližší lidskému chápání světa, protože jsou bližší intuitivnímu popisu barev člověkem. Základními složkami jsou H – (Hue) barevný tón, S – (Saturation) saturace (sytnost) a B – (Brightness) hodnota jasu. Barevný model HSB svým rozsahem se prezentuje jako šestiúhelníkový jehlan, jehož vrchol leží v počátku souřadných os. Souřadnice v a s se podobají jako u předcházejících modelů od 0 do 1. Souřadnice h je však úhlová v intervalu $\langle 0^\circ, 360^\circ \rangle$. Vrchol jehlanu v bodě $[0,0,0]$ představuje černou barvu. Bílá barva je ve středu podstavy jehlanu. Jas klesá od podstavy k vrcholu. Sytnost je daná vzdáleností od osy jehlanu. Nedostatek v tomto modelu je ten, že při konstantní hodnotě s se při změně barevného tónu (h) musíme pohybovat po šestiúhelníkové dráze a ne po kruhové, která by byla přirozenější. Příslušné čisté barvy (červená, žlutá, zelená, tyrkysová, modrá a fialová) leží na obvodu podstavy jehlanu v příslušných vrcholech šestiúhelníku. Z toho vyplývá, že dominantní barvy jsou na pláti jehlanu.



Model HLS

Některé nedostatky předcházejícího modelu nám odstraní model HLS. V tomto modelu je šestiboký jehlan nahrazen dvojicí kuželů, které mají společnou podstavu. Základní složky obsahují H – (Hue) barevný tón, L – (Lightness) světllost a S – (Saturation) saturaci (sytnost). Souřadnice l a s se v modelu HLS mění od 0 do 1. Souřadnice h se opět mění v intervalu $\langle 0^\circ, 360^\circ \rangle$. Vrchol jednoho kuželu je v bodě $[0,0,0]$, který představuje černou barvu. Bílá barva je ve druhém vrcholu druhého kuželu. Tento model asi nejvíce odpovídá skutečnosti, protože nejvíce barev je vnímaných právě v oblasti střední světllosti (poloha společné podstavy kuželů, $L=0,5$) a vnímavost klesá jak při velkém přesvícení tak i při ztmavení. Příslušné čisté barvy (červená, žlutá, zelená, tyrkysová, modrá a fialová) leží opět na obvodu společné podstavy kuželů, kde $s=1$ a $l=0,5$. Výhoda kruhové podstavy spoívá v obíhání okolo osy, kde už není nutný přechod po šestiúhelníku (model HSB), ale po lehčí a přirozenější kružnici.

