



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

DUM 01 téma: Úvod do počítačové grafiky

ze sady:	02	tematický okruh sady:	Bitmapová grafika
ze šablony:	09 Počítačová grafika	určeno pro:	2. ročník
vzdělávací obor:	18-20-M/01 Informační technologie - Aplikace osobních počítačů		
vzdělávací oblast:	odborné vzdělávání		
číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0066		
anotace:	DUM seznamující se základními principy a pojmy v oblasti bitmapové grafiky. Inovující v jednoduchém, ale výstižném a komplexní vysvětlení základních pojmů.		
metodika:	viz metodický list VY_32_INOVACE_090201ml.pdf		
datum tvorby:	20.1.2013		

Zdroje:

Archiv autora

[1] HSB: míchání barev HSB [online]. 2013 [cit. 2013-01-20]. Dostupný z www: <url: http://www.fotoroman.cz/glossary2/3_hsb.htm >.

[2] GAMUT: pro barevný model RGB a CMY [online]. 2013 [cit. 2013-01-20]. Dostupný z www: <url: <http://www.fotografovani.cz/fotopraxe/zakladni-postupy1/barva-a-vyvazeni-bile-1-barva-a-jeji-obraz-v-pc-151818cz>>.



Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je Ing. Daniel Velek. Materiál je publikován pod licencí Creative Commons



Úvod do počítačové grafiky

- prolíná se s mnoha obory lidské činnosti
 - o tvorba návrhu internetových stránek
 - o tvorba reklamních tiskovin
 - o tvorba vzhledu knihy
 - o fotografování
 - o ...
- při vytváření grafického díla je nutné dodržovat určitá pravidla, mimo jiné do těchto pravidel patří i typografická pravidla (typografie – věda zabývající se naukou o písmu azásady pro vytváření textového dokumentu)
- **SW pro vytváření a práci s grafikou lze rozdělit do několika skupin:**
 - o textové editory
 - o grafické editory
 - o DTP programy – jedná se o SW pro profesionální práci s textem (typografická tvorba)
 - o OCR programy - sw který převede obrazovou předlohu na textový dokument
 - o programy pro zpracování videa – umožňují editaci, střih, vložení efektů a převod videa do jiného formátu

Textové editory

- jde o software, který umožňuje využít PC jako inteligentní psací stroj s řadou výhod oproti klasickému psacímu stroji
- patří mezi nejčastější aplikace na PC
- standardně umožňuje:
 - o vytvářet, upravovat a tisknout
 - o volit příslušné národní prostředí (po nastavení příslušné znakové sady lze oproti psacímu stroji psát v textovém editoru jakýkoliv jazykem)
 - o ukládat vytvořený text na externí paměť a zpětně jej vyvolávat
 - o volit různé typy písma a jejich řezy (tučné, kurzíva a standardní) včetně možnosti změn velikosti
 - o kopírovat či přenášet již vytvořený text, pracovat s bloky textů
 - o provádět kontrolu pravopisu a dělit slova
 - o vyhledávat a nahrazovat text, importovat grafiku, pracovat se soubory
 - o v současné době, kdy textové editory využívají GUI Windows, nabývají textové editory úroveň DTP programu tzn.:
 - pracovat metodou stylu dokumentu – urychlí práci, sjednotí vzhled dokumentu
 - vytvářet vlastní grafiku, graficky zvýrazňovat text
 - vytvářet různé plánovací a vykazovací tabulky a k nim grafy
 - psát matematické symboly včetně vzorců
 - uspořádat text na stránce do sloupců, obtékat objekty textem
 - vytvářet obsah a rejstřík
 - rozepisovat text
 - podpora OLE – vložení např. obrázku do textového dokumentu, lze je nastavit i tak, že po provedení změn v původním obrázku se změny projeví i ve vloženém obrázku (obrázek není fyzicky vložen do

- dokumentu, ale je vloženo pouze propojení – odkaz na obrázek)
 - použití makra
- představitelé: MS Word, Word Perfect, Word Pro, Write, 602Text
- dnešní editory pracují s metodou **wysiwyg** – u vytvářeného textu rovnou vidíme, jak bude dokument vypadat po vytištění

Grafické editory

- SW sloužící k editaci fotografií či vytváření nějakého grafického díla
- z hlediska zpracovávaného druhu grafiky je lze rozdělit:
 - rastrové nebo též bitmapové či bodové
 - obraz je složen z jednotlivých bodů tzv. pixelů
 - výhody: relativní nenáročnost na výpočetní výkon PC
 - nevýhody: při nadměrném zvětšení dochází k rozpadu obrazu na jednotlivé pixely
 - použití: převážně pro digitální fotografii, webová prezentace, amatérská grafika
 - vektorové nebo-li objektové
 - je definována matematickými rovnicemi např. u kruhu známe souřadnice středu a jeho poloměr
 - při zvětšení či nějaké jiné úpravě dochází k přepočítání výsledného obrazu
 - použití v profesionální tvorbě
 - programy:
 1. reklamní a prezentační SW (CorelDraw, Zoner Calisto, PowerPoint,..)
 2. konstrukční SW- CAD a CAM systémy (AutoCAD, EdgeCam,..)
 3. SW pro modelování 3D- 3DStudioMax, SolidWorks)

Zobrazení barev v PC

Pro zobrazení barev se používají tzv. barevné modely:

- **RGB**
- **CMY(k)**
- **HSB**

RGB

- barvy se míchají ze třech základních barev (Red, Green, Blue)
- jde o tzv. **aditivní** barevný model
 - jednotlivé barevné světla se překrývají a sčítají jejich hodnoty
- pro zobrazení každé z barev se používá nějaký rozsah hodnot, dnes od 0 do 255 (1B)
- stanovený rozsah hodnot udává intenzitu barevného světla
 - R0 G0 B0 je nejnižší intenzita tedy černá
 - R255 G255 B255 je tedy bílá barva
- v tabulce pod textem můžeme vidět namíchání základních barev

R	G	B	barva
0	0	0	černá
255	0	0	červená
0	255	0	zelená
0	0	255	modrá
255	255	0	žlutá

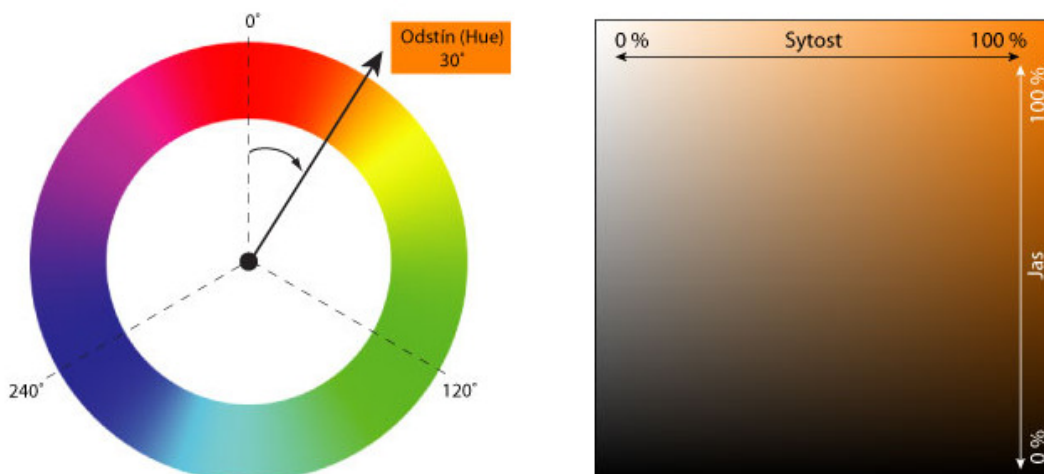
255	0	255	purpurová
0	255	255	azurová
255	255	255	bílá

CMYK

- jedná se o barevný model, používaný tiskárnami
- na starších tiskárnách se používal CMY model
- jedná se o **subtraktivní** barevný model
 - jednotlivé barvy odečítáme od sebe
 - omezujeme odrazivost světla od nějaké plochy (papíru)
 - jednotlivé barevné složky se překrývají
- skládá se z barev:
 - azurové (Kyan)
 - purpurové (Magenta)
 - žluté (Yellow)
 - černé (black)
 - černá byla přidána, protože smícháním CMY nevznikla skutečně černá barva, ale velice tmavá Khaki barva a také tento tisk zbytečně vypořádával ostatní barvy.
- intenzita barev je vyjádřena hodnotami v rozsahu 0 – 100 (procent)
 - 0 je nejsvětlejší
 - 100 je nejtmaší

HSV (HSB)

- je vhodný pro použití v některých případech práce ve foto editoru
- přínos spočívá v tom, že koresponduje s lidským vnímáním barev tzn. barvy jsou definovány pro člověka přirozeným způsobem
- používá 3 veličiny pro popis barvy:
 - odstín barvy (Hue, H) popisuje vlastní čistou barvu (tedy např. červená, zelená, modrá). Pro popis barvy se používá úhel na barevném kole, tedy rozsah 0-360°. 0° a 360° červená, 120° zelená a 240° modrá
 - sytost či saturace barvy (Saturation, S) popisuje, jak moc je barva čistá, tedy bez přimíchání bílé (šedé). Udává se v procentech 0 – 100%, čím je větší sytost tím je barva čistější.
 - jas (Brightness, B – někdy též Value, V) popisuje jas barvy v rozsahu 0-100%, tzn. udává světlost nebo tmavost barvy.
- ve většině případů se fotografie neukládají v tomto barevném modelu
- obrázky pomocí modelu lze přebarvovat a ovládat sytost jejich barev např. při nastavení se sytosti na 0 %, obrázek přejde do své černobílé podoby.



Obrázek 1 - Míchání barev HSB [1]

Digitální obraz

Vyjádření barev v počítači

- v průběhu vývoje výpočetní techniky se postupně zvětšoval počet barev, který bylo možno zobrazit
- dříve bylo možno zobrazit jen barvy dvě, později čtyři, šestnáct....
- dnes se používá druh zobrazení XGA, WXGA a lepší..... používá 24, 32, ale i 48 bitovou barevnou paletu

$24b / 3 = 8b$ pro jeden barevný kanál

$2^8 = 256$ odstínů jednoho kanálu

$2^{24} =$ cca 16,7 milionu barev zobrazí 24b barevná hloubka

Rozlišení obrazu

- jde o důležitý parametr
- udávaný počet bodů ve sloupci x počet bodů v řádcích
- jeden bod se nazývá **pixel** a ke každému bodu musí být uchována informace o jeho barvě
 - uchovává se informace pro každý barevný kanál tzv. subpixel
- z hlediska rozlišení monitoru, fotografie či filmu je důležitý **poměr stran** tzn. počet sloupců k počtu řádků
 - dříve z hlediska jednodušší výroby CRT monitorů se hlavně používal poměr stran 4:3
 - dnes se používá lidskému oku mnohem přirozenější formát 16:9 nebo 16:10
 - fotografie z fotolabů mají standardně poměr stran 3:2 např. 15x10 cm např. 4:3 odpovídá rozlišení 1024 x 768, protože $1024 / 4 = 256$ a $768 / 3 = 256$
 - převádíme-li obraz z jednoho poměru stran do druhého musíme obraz jedné strany roztáhnout nebo z druhé oříznout či provést kombinaci obojího

Velikost obrázku zjistíme

- počet sloupců x počet řádků x počet barev

např. obrázek má rozlišení 1024 x 768 a jeho barevná hloubka odpovídá 24 b = 3B

$1024 * 768 * 3 = 2359296$ B = 2304 kB = 2,25 MB (1kB = 1024B)

Druhy zobrazení

typ počet barev označ. barev rozlišení

Označení	Počet barev	Rozlišení
MDA	2	720x350
HCG	4	720x350
CGA	4 ze 16	640x200
EGA	16 ze 64	640x350
VGA	256	640x480
SVGA	65 536 (16b) high color	800x600
	16,7 (24b) true color	
XGA	16,7	1024x768
SXGA	16,7	1280x1024
WXGA	16,7	1600x1200

JAS

- z hlediska fyziky jde o veličinu svítivosti, která se udává v kandelách
- jedná se o tzv. světlost obrázku a zjistíme ji převodem na černobílou fotografii. Černá barva je pak nejnižší jas a bílá nejvyšší.
- je ovlivněn povrchem osvětleného objektu a intenzitou světla, které na něj svítí
 - objekt ve stínu se může zdát tmavší než více osvětlený objekt s tmavší barvou
- lidské oko však není stejně citlivé na všechny barvy
 - na modrou je mnohem méně citlivé než např. na zelenou nebo žlutou
 - proto nastavení jasu celého obrázku nemá příliš velký smysl a jas nastavujeme pro každou barevnou složku samostatně
 - při tvorbě grafiky počítat a dle subjektivního vnímání barev volit barvy
 - v tabulce mají všechny barvy stejnou jasovou hodnotu, ale jeví se nám některé světlejší

Červená	Zelená	Modrá
Červená+zelená	Červená+modrá	Zelená+modrá

Kontrast

- jde o rozdíl jasů různých ploch v jedné scéně
- lidské oko je ale v šeru, kdy je málo světla, na kontrast mnohem citlivější než při silném světle
- kontrast je třeba vztáhnout k absolutní hodnotě světla tzn. stejný rozdíl jasů bude v jasném světle vypadat menší než v šeru.

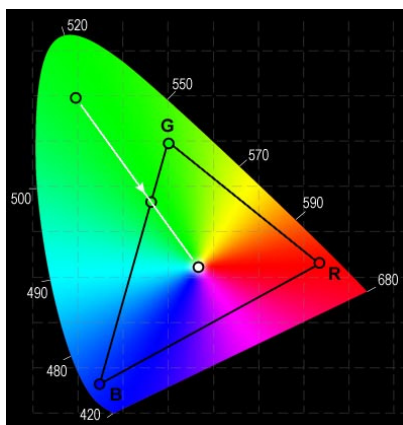
Gamut

- je dosažitelná oblast barev v určitém barevném prostoru
- barvy mimo tuto oblast lze v daném barevném prostoru zobrazit jen přibližně.

Gamut RGB

- limit zobrazení barev je dán použitými světly RGB
- žádný monitor nedokáže zobrazit červenější barvu, než je jeho červené světlo...
- 3 základní RGB světla se umístí do diagramu všech možných barev a jejich spojením vznikne trojúhelníková plocha označující barvy zobrazitelné konkrétním zařízením.

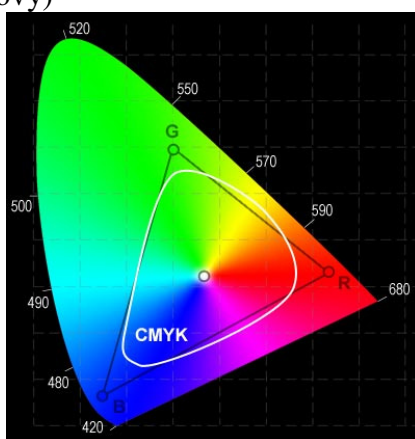
- barvy mimo tento trojúhelník jsou daným zařízením nerealizovatelné
 - např. zelená mimo tento trojúhelník se zobrazí jako nejbližší zelená na obvodu trojúhelníka.



Obrázek 2 - Gamut RGB

GAMUT CMYK

- gamut modelu CMYK je menší než gamut modelu RGB.
- má obecně problémy se sytými, zářivými barvami a selhává ve světlých polotónech.
- proto se přidává k 4 inkoustům CMYK další dva a s Photo Magenta (světlý purpurový) a Photo Cyan (světlý azurový)



Obrázek 3 - Gamut CMY