

6. Digitalizácia obrázka, modely RGB a CMYK, paleta farieb, výpočty

Digitalizácia obrazu je vo všeobecnosti prevedenie grafickej (analogovej) informácie do digitálneho tvaru (do zápisu pomocou čísel). Podľa spôsobu vzniku a záznamu grafickej informácie, t.j. obrázka, kresby, fotografie a pod. v digitálnom tvare, poznáme **rastrovú a vektorovú grafiku**.

Pri rastrovej grafike grafická informácia obsahuje **popis jednotlivých bodov usporiadaných v mriežke**. Každý bod (pixel) má v mriežke určenú svoju presnú polohu, farbu a iné parametre, napr. priehľadnosť. Zväčšovaním rastrového obrázka sa zväčšujú jednotlivé body, čo znižuje kvalitu obrázka.

Digitalizácia rastrového obrázka:

1. fáza – rozdelenie obrázka na body, preloženie mriežky (rastra) cez obrázok
2. fáza – očíslovanie všetkých použitých farieb. Opäť platí: n bitov umožňuje zakódovať 2^n farieb.
3. fáza – prepis na binárny kód

Napr.:

2 farby ($= 2^1$) potrebujeme 1 bit na jeden pixel (bod)

16 farieb ($= 2^4$) potrebujeme 4 bity

256 farieb ($= 2^8$) potrebujeme 8 bitov

High Colour, 65 536 farieb ($= 2^{16}$) potrebujeme 16 bitov

True Colour, 16,7 mil. farieb ($= 2^{24}$) potrebujeme 24 bitov

Pre veľkosť súboru, v ktorom je uložený rastrový obrázok vo formáte **bmp** platí:

veľkosť súboru (v bitoch) = počet bodov obrázka x počet bitov použitej farebnej palety [b]

Úloha: V aplikácii Skicár vytvor obrázok: 800x600 pixelov a ulož (Súbor – Uložiť ako...) v rôznych bmp formátoch – zmenou farebnej palety. Veľkosti získaných súborov potvrd' výpočtom.

Napr. pre 256 farebnú bitovú mapu veľkosť súboru = $800 \times 600 \times 1 \text{ B} = 480\,000 \text{ B} = 468,75 \text{ kB}$.

Ako sa zmení veľkosť súboru, ak obrázok uložíme vo formáte 24 bitovej mapy?

Ako sa zmení veľkosť súboru ak z pôvodného obrázka uložíme len výrez 400 x 300 bodov?

Farebný model RGB

Pokusmi sa zistilo, že takmer všetky farby sa dajú vytvoriť ľubovoľným zmiešaním troch nezávislých farieb. Najvýhodnejšie pre výrobu svetelných lúčov (aditívny farebný systém) bolo použitie farieb **červená** (Red), **zelená** (Green), **modrá** (Blue).

Aby sme vedeli vytvoriť 1,5 milióna farieb stačí, ak každú z týchto farieb rozdelíme na **115 odtieňov**, ktorých zmiešaním v rôznych pomeroch vzniknú všetky farby. Kvôli uchovaniu v pamäti počítača, je však výhodnejšie použiť až **256 odtieňov** každej farby (čo zodpovedá 8 bitom, teda jednému bajtu). To nám umožní vytvoriť až **16 777 216** rôznych farieb.

To znamená, že každý farebný bod možno zakódovať (digitalizovať) 3 bajtmi: Prvý bajt udáva odtieň červenej farby, druhý zelenej a tretí modrej.

Napr.: **255 0 0** je sýta červená

0 255 0 je sýta zelená farba

0 0 0 je čierna farba

0 255 0 je sýta zelená farba

0 0 255 je sýta modrá farba

255 255 255 je biela farba

Na webových stránkach a v programovaní: #000000, #FFFFFF, #FF00FF, ...

Teda **každý farebný bod** je digitalizovaný **troma bajtmi** – 3B (24 bitov).

To znamená, že pri rozlíšení 800 x 600 bodov – pixelov, bude mať farebný obrázok

480 000 x 24 bitov = 11 520 000 bitov, čiže 1 440 000 B (bajtov) informácií, čo je 1406,25 kB, teda **1,37 MB**.

To sme uvažovali pri rozlíšení na 800 x 600 pixelov. (Zatiaľ neuvažujeme o komprimácii.)

Takýto spôsob digitalizácie má obrovskú nevýhodu. Jednou z nich je veľký objem dát, ktoré obsahuje digitálny súbor.

Farebný model CMYK je model, ktorý používa doplnkové farby. V modeli RGB platilo, že ak zmiešame všetky tri základné farby s maximálnou sýtosťou, dostaneme bielu farbu. Takýto spôsob je výhodný pri obrazovkách monitorov, pretože tienidlo je čierne. Pri tlačiarňach sa však tlačí na biely papier, preto potrebujeme vziať také farby, pri ktorých, ak zmiešame ich najsýtejšie odtiene, dostaneme čiernu farbu. Takéto farby dostaneme, keď zoberieme doplnkové farby k farbám červená, zelená a modrá. Týmto farbami sú azúrová (Cyan), purpurová (Magenta) a žltá (Yellow). Kvôli tomu, že je lacnejšie vyrobiť čierny atrament ako ho miešať pomocou týchto troch farieb, sa k týmto farbám pridáva i samostatná čierna farba a tento model sa označuje tiež CMYK, kde posledné písmeno je pôvodne odvodené od black, neskôr uvádzané ako Key (kľúč) čiže kľúčová farba.

Vektorová grafika

Pri vektorovej grafike je **obrázok zložený z geometrických tvarov** (objektov), kde jednotlivé útvary sú popísané matematicky. Objekt je popísaný počiatočným bodom, smerom, dĺžkou,... a jeho vlastnosťami ako farbou obrysovej čiary, farbou výplne, priehľadnosťou, tieňovaním, poradím, v akom bude vykreslený,... Súbor obsahuje postupnosť inštrukcií (príkazov) – návod, ako obrázok zostrojiť. Zväčšovaním vektorového obrázka sa jeho kvalita nemení.

Tento spôsob digitalizácie obrazu nerozkladá obraz na sieť bodov – raster, ale obraz sa rozloží na **definované geometrické tvary**: kruh, úsečka, štvorec, obdĺžnik a pod. Pri tomto spôsobe digitalizácie sa geometrický tvar definuje **počiatočným bodom, rozmermi a farbou**.

Grafické formáty

.jpeg	
.gif	
.png	
.bmp	
.svg	
.psd	