

Grafika – (Informácie okolo nás)

Pod grafickou informáciou chápeme obrázky, fotografie, schémy.

Digitalizácia grafiky je vo všeobecnosti konverzia grafickej (analogovej) informácie do digitálneho tvaru (do zápisu pomocou čísel). Zosnímanému údaju sa priradí určitý počet bitov. Toto priradenie musí byť také, aby sa údaj z digitálnej podoby dal jednoznačne, alebo s určitým priblížením transformovať späť do analogového tvaru.

Rastrová grafika

Rastrové obrázky sa skladajú z množstva **obrazových bodov** – **pixelov** (picture element). Počet týchto bodov závisí na rozlíšení obrázku. Každý z týchto bodov je popísaný niekoľkými bitmi a tieto body vytvárajú veľmi jemnú mriežku (**raster** alebo mapu), preto sa im hovorí **rastrové** alebo **bitmapové**. Ak takýto obrázok zmenšíme, je nutné niektoré body vypustiť (body sa nemôžu zmenšovať). Tým dôjde k strate detailu a niekedy aj k skresleniu farieb. Ak bitmapový obrázok zväčšujeme, opäť nedochádza k zmene veľkosti bodov, ale začnú sa od seba vzdďaľovať. Aby obrázok nebol zrnitý, musí program chýbajúce body dopočítať (väčšinou vezme dva susedné body a medzi nich dá priemerný odtieň z týchto dvoch bodov). Teda aj tu dochádza k zníženiu kvality obrázku.

Vektorová grafika

Pri **vektorovej grafike** je **obrázok zložený z objektov skladajúcich sa z kriviek**, kde jednotlivé objekty 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,...Krivky spájajú jednotlivé kotvové body a môžu mať definovanú výplň (farebnú plochu alebo farebný prechod). Základom vektorovej grafiky je matematika. Súbor obsahujúci vektorový obrázok sa skladá z definície súradnicového systému, z rovníc (s konkrétnymi hodnotami parametrov) opisujúcich jednotlivé objekty a z vlastností objektov –obrysovej čiary, výplne, tieňa, priehľadnosti, poradia vykreslenia. Vektorová grafika si teda **nakreslené prvky pamätá ako geometrické útvary**.

Bod je základným stavebným kameňom všetkých objektov vektorovej grafiky, je to elementárny prvok definovaný súradnicami. Nemá však nárok na samostatnú existenciu, t.j. že bod nie je možné vo vektorovej grafike nakresliť.

Krivka je čiara – rovná, zakrivená, alebo zložená z viacerých kriviek spojených, alebo zoskupených.

Geometrický tvar je uzavretý útvar ohraničený krivkou – štvorec, obdĺžnik, trojuholník, kruh, elipsa, hviezda, n-uholník...

Porovnanie rastrovej a vektorovej grafiky

Vektorová grafika má proti rastrovej grafike niektoré **výhody**:

- je možné ľubovoľne zmenšovať alebo zväčšovať obrázok bez straty kvality,
- je možné pracovať s každým objektom v obrázku oddelene,
- výsledná pamäťová náročnosť obrázka je obvykle omnoho menšia ako pri rastrovej grafike.

Nevýhody vektorovej grafiky

- oproti rastrovej grafike spravidla zložitejšie vytvorenie obrázka; v rastrovej grafike možno obrázok ľahko získať pomocou fotografie,
- ak prekročí zložitosť grafického objektu určitú hranicu, začne byť vektorová grafika náročnejšia na pamäť, procesor, veľkosť disku ako grafika bitmapová,

Bitmapový obrázok ku ktorým patrí aj **digitálna fotografia** je teda uložený vo forme rastrového obrázku, ktoré sa skladajú z bodov.

- **pixel** – picture element – základná jednotka rastrového obrázka – jeden bod určitej farby,
- **rozmer obrázka** – je určený počtom pixelov na šírku a počtom pixelov na výšku (napríklad 1024x768, 800x600),
- **rozlíšenie** určuje **počet bodov na palec** (udáva sa v jednotke **dpi**); (palec = 2,54 cm)
- **farebná hĺbka** - počet bitov potrebných na zakódovanie farby (**bpp** – bits per pixel) (vyjadruje sa tým celkový počet reprodukovateľných farieb - 2^{bpp})

<i>farebná hĺbka (v bitoch)</i>	<i>počet reprodukovateľných farieb</i>	<i>Názov</i>
32	$2^{24} = 16777216$ $2^8 = 256$ priehľadnosť	TrueColor + priehľadnosť
24	$2^{24} = 16777216$	TrueColor
16	$2^{16} = 65536$	HighColor
8	$2^8 = 256$	VGA
4	$2^4 = 16$	EGA
2	$2^2 = 4$	CGA
1	$2^1 = 2$	Monochromatické (B&W - ČB)
n	2^n	...

Farebná hĺbka

- **farebný model** – spôsob výberu farby z konkrétneho farebného priestoru

- **RGB** – Red, Green, Blue (aditívny model – „...čím viac farby, tým je svetlejšia...“)
- **CMYK** - Cyan – azúrová, Magneta – purpurová, Yellow – žltá, black – čierna (subtraktívny model – „...čím viac farby, tým je výsledok tmavší...“)
- **EXIF údaje** – informácie o vzniku fotografie (rozmery v pixeloch, model fotoaparátu, expozičný čas, clonu, ISO, ohniskovú vzdialenosť, režim blesku, režim automatiky, spôsob merania, korekciu expozície a pravdaže čas fotografovania.
- **grafický formát** - pravidlá, podľa ktorých sa obrázkov ukladá do súboru.

Formáty rastrovej grafiky

Najbežnejšími formátmi rastrovej grafiky sú formáty **BMP, JPEG, GIF, TIFF** alebo **PNG**.

Formát **BMP** (bitmap) je veľmi jednoduchý, nekomprimovaný a bezstratový formát. Záporom je veľká veľkosť obrázku.

Formát **JPEG** je najznámejší formát na ukladanie digitálnych obrázkov, **používa stratovú kompresiu**. Objem sa teda znižuje skutočným skresávaním dátovej informácie. Odoberajú sa informácie, ktoré nerozliší ľudské oko. Na nastavenie kompresie sa používa faktor kvality v rozmedzí 0 až 100 %. Za ideálne nastavenie pre fotografie sa považujú hodnoty 70 až 85 %. Silnou stránkou tohto formátu sú obrázky s hladkými, ba až rozmazanými prechodmi jednotlivých hrán. Ide hlavne o fotografie či realistické maľby .

Formát **GIF** (Graphics Interchange Format) je vhodný na obrázky s ostrými hranami, medzi ktoré patria aj grafické prvky internetových stránok. **Používa bezstratovú kompresiu**. Jedna z jeho zbraní je farebná paleta s obsahom len 256 farieb – 8bitové farby. Na jednej strane je to nevýhoda, pretože sa vôbec nehodí na realistické snímky, ale na druhej strane daná farebná schéma výrazne znižuje objem súboru. Medzi ďalšie výhody patrí prehľadnosť jednej z 256 farieb .

Formát **PNG** (Portable Network Graphics skratka PNG - doslova prenosná sieťová grafika) je nástupcom formátu GIF, **disponuje účinným komprimačným algoritmom** a plnohodnotným farebným modelom. Zachovala sa pritom funkcia prehľadnosti. Jeho prioritným zameraním sú teda obrázky s ostrými hranami a prechodmi PNG ponúka podporu 24-bitovej farebnej hĺbky, nemá teda ako GIF obmedzenie na maximálny počet 256 farieb súčasne.

Formát **TIFF** - (skratka **Tag Image File Format**) – vytvára obrázky vysokej kvality, a preto sa často využíva pri publikovaní. Dokáže zobrazit' milióny farieb. Obrazové súbory TIFF sú

obyčajne väčšie ako obrazové súbory GIF alebo JPEG. Tento formát má niekoľko verzií (s komprimáciou a bez nej).

Formáty vektorovej grafiky

- **PostScript** je programovací jazyk určený ku grafickému popisu vytlačených dokumentov vyvinutý v roku 1985 firmou Adobe Systems Incorporated. Jeho hlavnou výhodou je, že je nezávislý na zariadení, na ktorom sa má dokument tlačiť. Je považovaný za štandard pre drahšie tlačiarne. Vďaka svojim rozsiahlym množstvám sa však skoro stal aj formátom k ukládaniu obrázkov. Jeho štandardná prípona je **.ps** alebo **eps**.

- **PDF** (skratka anglického názvu **Portable Document Format – Prenosný formát dokumentov**) je súborový formát vyvinutý firmou Adobe pre ukládanie dokumentov. Súbor typu PDF môže obsahovať text aj obrázky, pričom tento formát zabezpečuje, že sa ľubovoľný dokument na všetkých zariadeniach zobrazí rovnako. Vytvárať PDF dokumenty ide ako v Acrobat Adobe, tak v ďalších programoch (často však iba ako export do PDF). Prehliadanie je jednoduchšie, existujú voľne dostupné prehliadače pre mnoho platforiem, najznámejšou je oficiálny prehliadač materskej firmy *Adobe Reader*. PDF súbory majú príponu *.pdf*.

- **AI** - Adobe Illustrator - Vektorový grafický formát, ktorý používa známi kresliči vektorových obrázkov Adobe Illustrator. Ide zrejme o najkvalitnejší formát svojho druhu so spoľahlivým PostScriptovým výstupom pre tlačiareň.

- **CDR**- CorelDRAW - súbor môže obsahovať vektorové informácie a informácie rastrového obrázka.

- **SVG** Scalable Vector Graphics - škálovateľná vektorová grafika je značkový jazyk a formát súboru, ktorý popisuje dvojrozmernú vektorovú grafiku pomocou XML. Formát SVG by sa mal v budúcnosti stať základným otvoreným formátom pre vektorovú grafiku na Internete. SVG definuje tri základné typy grafických objektov: vektorové tvary (vector graphic shapes – obdĺžnik, kružnica, elipsa, úsečka, lomená čiara, mnohoúholník a krivka), rastrové obrazy (raster images) a textové objekty.

- **ZMF** - Zoner Callisto - Súborový formát **ZMF** a formát tlačových zostáv **ZMP** sú proprietárnymi formátmi producenta programu. Súbory v tomto formáte nejde otvoriť v inom editore, s výnimkou prehliadača programu Zoner Photo Studio.

Programy pre prácu s obrázkami:

- na vytváranie vektorových obrázkov (napr. CorelDRAW, Zoner Callisto),
- na vytváranie rastrových obrázkov (Fractal Design Painter, Skicár),
- na úpravu fotografií a koláží (Adobe Photoshop, Paint Shop Pro).

Rasterizácia / vektorizácia

Procesu zmeny vektorového obrázka na rastrový hovoríme **rasterizácia**, opačnému (z rastrového na vektorový) **vektorizácia**. Vektorizácia rastrového obrázka nedokáže úplne uspokojivo transformovať rastrové údaje do vektorovej grafiky, no v niektorých prípadoch je lepší nedokonalý vektorový ako dokonalý rastrový obrázok.

Príklady a úlohy

Príklad: Čiernobiely obrázok veľkosti 640 x 480 (čiže s 307 200 bodmi) zaberie v počítači práve toľko bitov.

Teda $640 \times 480 = 307\,200$ bodov = 307 200 bitov = 38 400 Byte = 37,5 KB.

Čo sa týka farebnosti platí, že čím lepší a kvalitnejší obrázok, tým viac farieb je na ňom použitých. Ale čím viac farieb, tým viac bitov, pomocou ktorých paletu farieb môžeme zakódovať.

Už vieme, že ak použijeme len 2 farby, veľkosť obrázka bude 37,5 KB. Čo ak použijeme iný počet farieb? Jasne, že sa zmení veľkosť obrázka. A to nasledovne (pri výpočtoch použijeme údaje z tabuľky):

Ak použijeme 16 farieb, tak :

$640 \times 480 = 307\,200$ bodov *4 = 1 228 800 bitov : 8 = 153 600 Byte : 1024 = 150 kB.

Ak použijeme 256 farieb, tak :

$640 \times 480 = 307\,200$ bodov *8 = 2 457 600 bitov : 8 = 307 200 Byte : 1024 = 300 kB.

Ak použijeme High Colour, tak :

$640 \times 480 = 307\,200$ bodov * 16 = 4 915 200 bitov :8 = 614 400 Byte : 1024 = 600 kB.

Ak použijeme True Colour, tak :

$640 \times 480 = 307\,200$ bodov * 24 = 7 372 800 bitov : 8 = 921 600 Byte : 1024 = 900 kB.

Úloha: Na digitálnom fotoaparáte máme nastavené rozlíšenie, pri ktorom sa fotografie ukladajú ako bitmapové súbory s veľkosťou 600 kB s 24 bitovým farebným kódovaním. Ak prekonvertujeme takúto fotografiu do 256 farieb, akú bude mať približne veľkosť? (odpoveď: 200 kB)

Úloha: Katka má fotografiu triedy uloženú v bitmapovom súbore a chce ju poslať MMS-kou na Petrov mobilný telefón. Fotka má rozmery 256 x 180 pixelov (obrazových bodov) a je v nej použitých 256 farieb. MMS-ka môže mať maximálne 5 kB. Najmenej koľko MMS musí Katka poslať, ak chce poslať celú fotografiu rozloženú do viacerých MMS?

(odpoveď: 9)