

Vektorová a bitmapová grafika

Existujú dve úplne odlišné metódy ukladania obrazu. Pri prvej metóde sa obraz rozloží do jednotlivých bodov a informácie o ich individuálnych vlastnostiach sa zapisujú do grafického súboru. Takto vzniknutý obraz sa nazýva **rastrový** a skladá sa zo základných obrazových prvkov, ktoré sa volajú pixely. Slovo **pixel** vzniklo skrátením anglického *picture element*. Navyše jeho používanie viedlo k vytvoreniu viac či menej úspešných analógií. Napríklad v trojrozmernom priestore sa pre objemový prvok používa pojem *voxel*, element textúry *texel*, element povrchu *surfel* (*surface element*).

Počet pixelov, ktoré reprezentujú diskretný obraz, sa nazýva **rozlíšenie obrazu** (*resolution*) a je zvykom uvádzať ho ako počet pixelov na osi x a počet pixelov na osi y . Najjednoduchším spôsobom uloženia diskretného (rastrového, bitmapového) obrazu je jeho uloženie v podobe dvojrozmiernej matice, pričom každý jej prvok zodpovedá jednému pixelu a hodnota tohto prvku nesie farebnú informáciu. Táto reprezentácia je veľmi náročná na pamäť, a preto sa používajú rozličné druhy kompresie.

Na ukladanie bitmapových obrazov existuje celý rad rastrových (bitmapových) formátov, k najznámejším dnes patrí PCX, BMP, TIFF, TGA, GIF, JPEG. Navzájom sa odlišujú tromi podstatnými bodmi. Po prvé, v každom z nich sú informácie o jednotlivých bodoch inak zoradené a zakódované. Po druhé, jednotlivé formáty môžu pracovať s rozdielnym množstvom farebných odtieňov. A konečne po tretie, disponujú viac či menej prepracovanými metódami kompresie údajov. Tieto metódy, ktoré znižujú množstvo uložených údajov, sú súčasne hlavným nedostatkom rastrových formátov. Čím presnejšie má byť obraz opísaný, tým na viac obrazových bodov ho musíme rozložiť. Ak je bodov málo, vznikajú napríklad známe schodovité efekty pri zaoblených objektoch.

Druhá metóda ukladania údajov tento problém nepozná. Pri **vektorových formátoch** nie sú opísané jednotlivé body, ale určité plochy (množiny bodov) so zhodnými vlastnosťami. Každá takáto plocha je ohraničená (ľubovoľne vytvarovanou) krivkou. Pod vektorovou reprezentáciou rozumieme uloženie informácií o objektoch prítomných v obraze tak, aby bola zachovaná spojitá reprezentácia obrazu. Pretože je prakticky nemožné uchovávať spojitú reprezentáciu obrazu, uchováваме spojitú reprezentáciu objektov (matematickým opisom tvaru), ktoré sú v obraze

prítomné. Pravdepodobne najčastejším prípadom je uloženie obyčajných úsečiek, ktoré sú určené vektormi, z čoho vyplýva názov tejto reprezentácie.

Je nutné povedať, že najjednoduchšie sa v spojitkej podobe uchovávajú také objekty, ktoré získame interaktívnym zadávaním. Typickými zdrojmi vektorových obrazov sú interaktívne programy typu Corel Draw, dvojrozmerné animačné programy (Macromedia Flash), či rozličné programy na tvorbu technických výkresov. Iným zdrojom vektorových obrazov sú programy na konverziu rastrových obrazov na obrazy vektorové, ktoré sa najčastejšie používajú na detekciu hrán v obraze a ich výstupom býva práve postupnosť úsečiek (veľmi zriedkavo sa pokúšajú o prevod na nejaké všeobecné krivky). Pomerne dobre zvládnutou úlohou je rozpoznávanie textu, čo je v podstate tiež prevod rastrového obrazu do spojitkej podoby.

Medzi vektorové formáty patrí CDR (Corel Draw), AI (Adobe Illustrator), CGM (Computer Graphics Metafile) alebo WMF (Windows Metafile).

Až keď vektorový obraz skutočne zobrazujeme na nejakom vizualizačnom zariadení, vyplní sa oblasť uzavretá krivkou jednotlivými obrazovými bodmi – pretože majú zhodné vlastnosti, môže si program zvoliť ich počet podľa potreby (napríklad pri výstupe na monitor väčšinou postačí 28 bodov na jeden centimeter, pri výstupe na jednoduchú laserovú tlačiareň sa pracuje podstatne presnejšie, napr. s 204 bodmi na centimeter). Tak je možné pre každé výstupné zariadenie určiť optimálne rozlíšenie bez vedľajších efektov.

Nevýhodou tejto metódy je, že všetky body plochy uzavreté krivkou musia mať jednotné vlastnosti – v najjednoduchšom prípade je to rovnaká farba. Preto sú vektorové formáty vhodnejšie pre grafiku „plagátového“ typu (takmer všetky kresliace vektorové programy dovoľujú jasne definovaný prechod medzi dvoma alebo viacerými farbami vo vnútri jednej plochy), zatiaľ čo rastrové formáty sa uplatňujú pri ukladaní fotorealistických obrazov.

Konverzia medzi vektorovými a rastrovými obrazmi

Vzhľadom k rozdielnym archivačným technikám vektorových a bitmapových obrazov je prevod medzi nimi zložitý a navyše väčšina programov je schopná pracovať len s jedným z nich.

Jednoduchší je prevod vektorového obrazu na rastrový. Je nutné povedať, že keď obraz raz do rastra prevedieme, stratíme všetky informácie o spojitkej reprezentácii objektov. To, čo

bolo v spojitaj reprezentácii kruhom, stane sa vyplnenou oblasťou pixelov. Už s tým nič neurobíme.

Je zrejmé, že zatiaľ čo so spojitou reprezentáciou môžeme vykonávať rôzne operácie bez straty informácie, s reprezentáciou rastrovou to možné nie je. Napríklad obyčajné zväčšenie rastrového obrazu (teda vlastne počtu pixelov) je pomerne náročný problém, lebo do obrazu musíme nejak dodať informáciu, ktorá v ňom nie je. Spojitú reprezentáciu môžeme zväčšovať, otáčať, či ľubovoľne krútiť bez spomínaných problémov. Pokiaľ máme k dispozícii spojitý obraz, je táto reprezentácia vždy výhodnejšia. K rastrovej reprezentácii môžeme totiž kedykoľvek prejsť rasterizáciou.