

Datové formáty, jejich specifika a možnosti využití

Téma 01

Definice

- **Formát (typ) souboru** označuje standard, na základě kterého jsou elektronická data uložena do počítačového souboru. Formáty mají své názvy a obvykle jim odpovídá přípona souboru.
 - Formát odpovídá typu dat (např. text, obraz nebo zvuk) a způsobu jejich kódování, tedy převodu dat na posloupnost čísel, aby mohla být uložena na záznamové médium

Formát souboru

- Jeden typ dat může být obvykle uložen ve více formátech, které se mohou lišit například přesností (bitovou hloubkou), komprimací nebo možnostmi ukládaných dat
- Některé formáty jsou navrženy pro ukládání přesně daného typu dat, například JPEG je určen na uchovávání statických obrázků. Jiné mohou sloužit pro několik typů dat, jako např. multimediální kontejnery

Specifikace

- Některé formáty mají vydanou specifikaci – dokument popisující jak do něj data zakódovat a naopak. Řada formátů ji ale z různých důvodů nemá:
 - Formát souboru je považován za obchodní tajemství, a proto není zveřejněn (např. formáty sady Microsoft Office)
 - Vývojáři nikdy dokumentaci nenapsali. Formát je definován implicitně tím, jak pracuje s daty

Rozpoznání formátu souboru

- Podle přípony
 - na základě části jména následující po poslední tečce „.“ (první zprava). Tato část se nazývá **přípona souboru**
- Podle hlavičky
 - Unix a od něj odvozené operační systémy využívají **první byty souboru**. Ty obsahují jednoznačnou sekvenci k určení typu souboru. To umožňuje přesnou identifikaci formátu, ale je třeba projít databázi možných hlaviček, což může zpomalovat
- Podle metadat
 - Další možností je ukládat data **mimo soubor a jeho název**. To splňují metadata uložená zvlášť souborovým systémem. Tento systém je méně přenosný mezi souborovými systémy a běžně se musí konvertovat

Počítačová grafika

POČÍTAČOVÁ GRAFIKA

- obor, který využívá počítače k tvorbě umělých grafických objektů
- úprava informací získaných nasnímáním z reálného světa
- Rozdělení
 - 2D
 - rastrová
 - vektorová
 - 3D

2D grafika



3D grafika



2D GRAFIKA

- pracuje s dvojrozměrnými objekty
 - obrázky
 - text
 - geometrické 2D modely
 - čáry
 - křivky

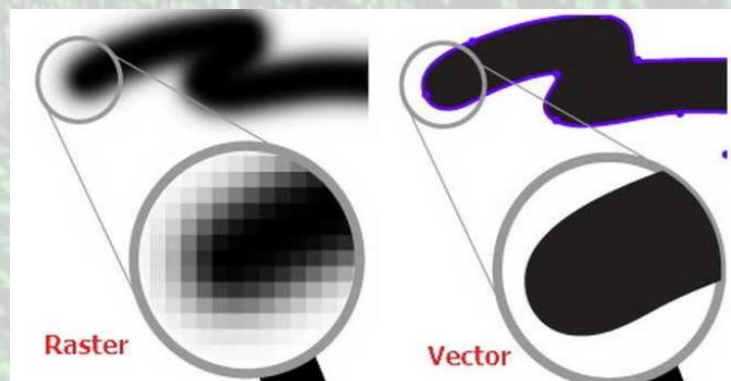
základní typy 2D grafiky

- Rastrová

- obrázek je popsán pomocí barevných bodů (pixelů)
- body jsou uspořádány do pravidelné pravoúhlé dvourozměrné sítě (mřížky)
- každý pixel má svou přesnou polohu a barvu (např. RGB), jas, průhlednost

- Vektorová

- vektor je definován matematicky
- obrázek je složen z přesně definovaných útvarů (body, přímky, křivky, mnohoúhelníky)



VÝHODY

- Rastrová grafika

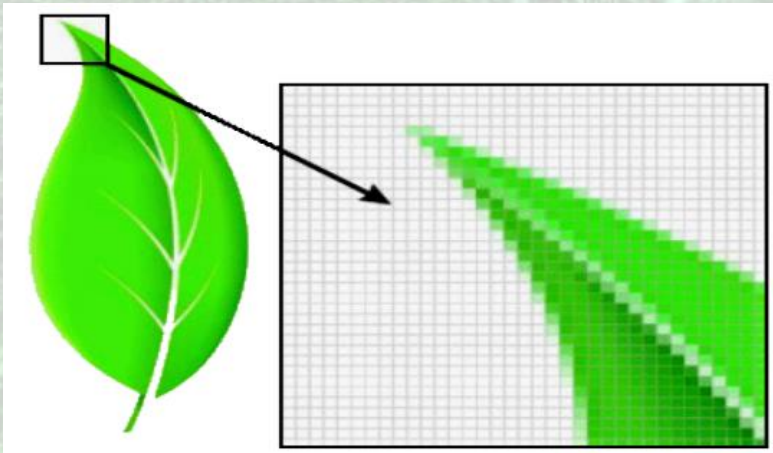
- snadné pořízení (fotoaparát, scanner)
- lze snadno tisknout
- může popisovat složité předlohy (fotografie)
- snadný převod mezi formáty

- Vektorová grafika

- zachovává ostré a přesné hrany
- snadný převod mezi programy
- malý objem dat
- bezproblémová editace bez ztráty dat

NEVÝHODY

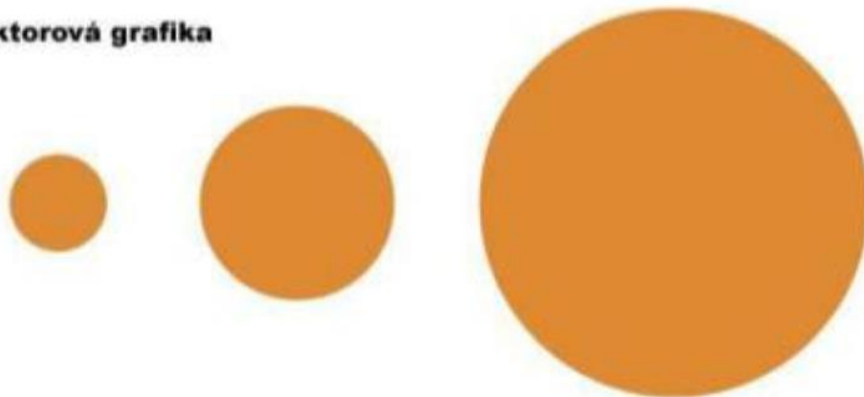
- Rastrová grafika
 - velký objem dat
 - ztráta kvality při transformacích



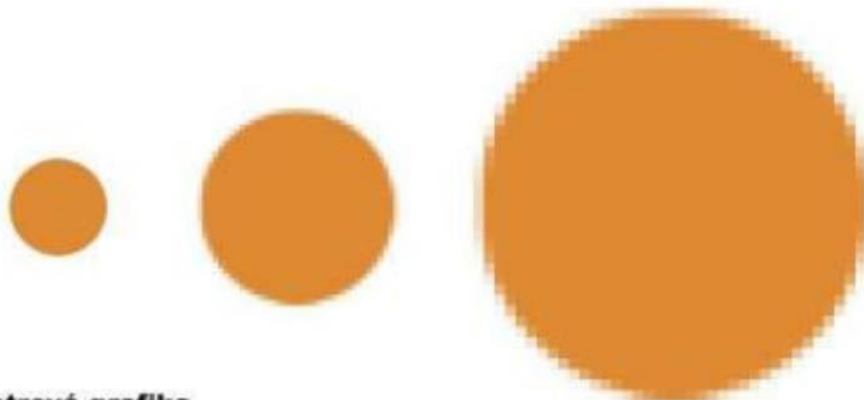
- Vektorová grafika
 - pro zobrazení nutno převést na bitmapu
 - nemožnost použití na popis složitých předloh (fotografie)
 - rekonstrukce vektorových dat může trvat dlouho
 - každý prvek musí být vykreslen jednotlivě

POROVNÁNÍ 2D GRAFIKY

vektorová grafika



rastrová grafika



POROVNÁNÍ 2D GRAFIKY

- Rastrová

- základní objekt:
 - pixel
- vlastnosti:
 - poloha, barva, jas a průhlednost
- výhody:
 - lepší možnosti práce s barvou
- nevýhody:
 - ztráta kvality při změně velikost, velké objemy dat

- Vektorová

- základní objekty:
 - úsečka, křivka, bod
- vlastnosti:
 - počáteční a koncový bod a jejich atributy
- výhody:
 - jednoduché změny velikost, snadný převod do rastru
- nevýhody
 - složité pořizování obrázků

GRAFICKÉ PROGRAMY

- Rastrová grafika
 - Adobe Photoshop
 - PaintShop Pro
 - Corel Painter
 - GIMP
 - Malování (Windows)
 - ... a další
- Vektorová grafika
 - Adobe Illustrator
 - Corel Draw
 - Sketch
 - ACD Canvas
 - Zoner Callisto
 - ... a další
- DTP
 - QuarkXPress
 - Adobe Pagemaker
 - TeX

POUŽÍVANÉ FORMÁTY

- Rastrová grafika

- GIF
- ICO
- JPG
- KDC
- PNG
- PSP
- RAW
- TIFF
- TGA
- PSD
- a další

- Vektorová grafika

- CDR
- CGM
- SVG
- EPS
- PCT
- PIC
- WMF
- WPG
- ZBR
- AI
- a další

RASTROVÁ (bitmapová) GRAFIKA

- každý pixel má specifikovanou svou přesnou polohu a barvu (např. RGB), jas, průhlednost...
- Tento způsob popisu obrázků používá například televize nebo digitální fotoaparát
- Kvalitu záznamu obrázku ovlivňuje především rozlišení a barevná hloubka

ROZLIŠENÍ (RESOLUTION)

- rozlišení je počet pixelů, který může být zobrazen na obrazovce
- udává se v DPI (dots per inch), PPI (pixels per inch) nebo také jako počet sloupců x počet řádků
- pokud se obrázek zobrazuje na monitoru, stačí rozlišení 72 DPI, pro tisk na tiskárně 300 DPI

BAREVNÁ HLOUBKA

- Barevná hloubka je počet bitů použitých k popisu určité barvy nebo pixelu v bitmapovém obrázku či videu
- Počet bitů na pixel, zejména je-li uveden spolu s počtem použitých pixelů
- Větší barevná hloubka zvětšuje škálu možných barev a přirozeně také datovou velikost obrázku či videa

BAREVNÁ HLOUBKA

- udává se jako mocnina čísla 2 (2^n)
- 1 bitová barva (2 barvy) = Mono Color
- 4 bitová barva (16 barev, 16 odstínů šedé)
- 8 bitová barva (256 barev, 256 odstínů šedé)
- 16 bitová barva (65 536 barev) = HighColor
- 24 bitová barva (16 777 216 barev) = TrueColor
- 32 bitová barva (4 294 967 296 barev)
- 48 bitová barva (281 474 976 710 656 = 281,5 biliónů barev) = DeepColor

FORMÁTY BITMAPOVÉ GRAFIKY

- Rozlišujeme formáty:
 - Nekomprimované
 - Komprimované
 - s bezeztrátovou kompresí
 - se ztrátovou kompresí

NEJBĚŽNĚJŠÍ FORMÁTY RASTROVÉ GRAFIKY

- .BMP
- .JPEG
- .GIF
- .PNG
- .TIFF
- ... a další

.BMP (Bit Mapped Picture)

- zahrnut firmou Microsoft ho do tehdy nejprodávanějšího 16 bitového grafického operačního prostředí Microsoft Windows 3.0 (1988)
- soubory .BMP obsahují hlavičku a informační hlavičku, tabulku barev a pole bitů, které určují údaje bitmapy
- extrémní jednoduchost a dobrá dokumentovanost
- bez patentové ochrany, díky tomu jej dokáže snadno číst i zapisovat drtivá většina grafických editorů v mnoha různých operačních systémech
- obrázky v .BMP jsou ukládány po jednotlivých pixelech, podle počtu bitů použitých pro reprezentaci každého pixelu je možné rozlišit různé množství barev
- osmibitové obrázky mohou místo barev používat šedou škálu (256 odstínů šedi)

.BMP (Bit Mapped Picture)

- soubory .BMP nepoužívají žádnou kompresi. Z toho důvodu jsou obvykle mnohem větší než obrázky stejného rozměru uložené ve formátech, které kompresi používají
- tento formát je kvůli jeho velikosti zcela nevhodný pro použití na internetu
- velikost nekomprimovaného obrázku v bajtech lze přibližně vypočítat podle vzorce:
- šířka v pixelech * výška v pixelech * bitů na pixel / 8
- k velikosti obrázku je třeba ještě připočítat velikost hlavičky souboru, která se liší dle jeho verze a použité barevné hloubky

.JPEG (Joint Photographic Experts Group)

- standardní metoda ztrátové komprese (po komprimaci horší kvalita)
- nejrozšířenější přípony tohoto formátu: .jpeg, .jpg, .jif nebo .jpe
- skutečným názvem typu souboru je JFIF (JPEG File Interchange Format)
- nejčastější formát používaný pro přenášení a ukládání fotografií
- nevhodný pro perokresbu, zobrazení textu nebo ikony
- používá barvy ve TrueColor (16 milionů barevných odstínů)
- nepodporuje průhlednost (neobsahuje Alfa kanál)

.GIF (Graphics Interchange Format)

- používá metodu bezeztrátové komprese LZW84
- umožňuje jednoduché animace (pomocí série obrázků, které jsou zobrazovány jeden po druhém)
- informace o tom, jak rychle se mají jednotlivé obrázky střídát (rychlost animace), jsou uloženy společně s daty obrázku
- maximální počet barev v obrázku je omezen na 256 barev (8 bitů)

.GIF (Graphics Interchange Format)

- 2 verze formátu GIF: 87a / 89a, v novější verzi (1989) přibyla podpora jednoduché animace, prokládání a možnost uložení dalších metadat
- používá se také pro WWW grafiku na Internetu
- toto využití formátu je bezeztrátová komprimace, která udržuje velmi ostré okraje (na rozdíl od JPEG)
- vhodný pro uložení tzv. pérovek (nápisů, plánky, loga) a čárovou grafiku, kde jsou nízké požadavky na barvy
- malá datová náročnost

.PNG (Portable Network Graphics)

- původní název zněl PBF (Portable Bitmap Format), ale pak byl změněn na PNG
- není omezen 256 barvami jako .GIF a nabízí lepší kompresi
- bezeztrátová komprese
- 24 bitová barevná hloubka
- obsahuje 8 bitovou průhlednost (alfa kanál-obrázek může být v různých částech různě průhledný)
- byl vyvinut jako zdokonalení a náhrada formátu GIF

.PNG (Portable Network Graphics)

- nevýhoda: praktická nedostupnost jednoduché animace
- PNG je stejně jako GIF a JPEG používán především na webu
- nepodporuje systém kladení barev CMYK
- soubory ve formátu PNG jsou ve stejné kvalitě jako JPEG 5 až 10x větší!
- PNG je lepší než JPEG pro obrázky obsahující text, čárovou grafiku, čisté barevné plochy a ostré rozhraní barev
- PNG postupně vytlačil formát GIF, protože má volnou licenci, umožňuje 24 bit barvu a 8 bit průhlednost (GIF jen 8 bit bez průhlednosti)

.TIFF (Tag Image File Format)

- formát vytvořila v roce 1986 společnost Aldus
- jeden ze souborových formátů pro ukládání rastrové počítačové grafiky
- TIFF byl původně vytvořen na zkoušku, za účelem získání jednotného formátu pro stolní skenery v polovině 80. let
- tvoří neoficiální standard pro ukládání snímků určených pro tisk. Oproti jiným formátům pro ukládání rastrové grafiky je složitější
- umožňuje vícestránkové soubory, proto se často používá pro ukládání přijatých faxů

.TIFF (Tag Image File Format)

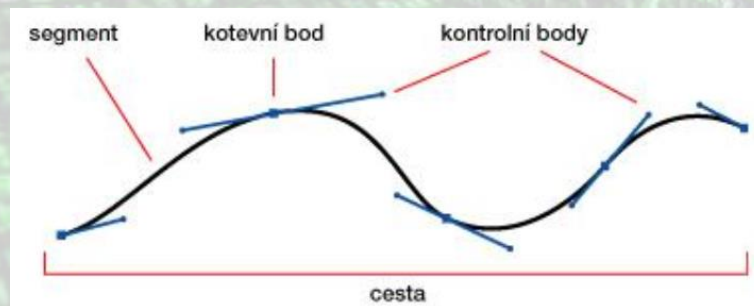
- velká pružnost reprezentace údajů
- založen na 32 bit CMYK či 24 bit RGB nekomprimovaném obraze
- vhodný pro archivaci obrázků a tisk
- umožňuje uložit více obrazových bitmap do jednoho souboru
- vysoká náročnost na paměť (TIFF má ale možnost využívat bezztrátovou LZW kompresi pro redukci velikosti souboru)

DALŠÍ FORMÁTY RASTROVÉ GRAFIKY

- MNG
- PCX
- JPEG 2000
- XPM
- WBMP
- HDP
- APNG

VEKTOROVÁ GRAFIKA

- ukládá přesná geometrická data, základem je analytická geometrie a *Bézierova křivka*
 - souřadnice bodů
 - propojení mezi body (křivky, úsečky)
 - výplně
- křivky spojují jednotlivé kotevní body a mohou mít definovanou výplň (barevná plocha nebo přechod)
- Použití: loga, animace, ilustrace, fonty...



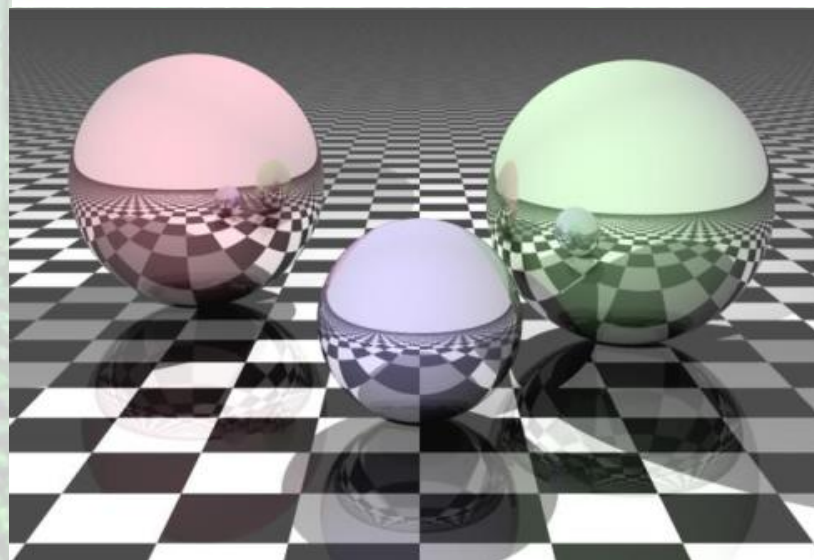
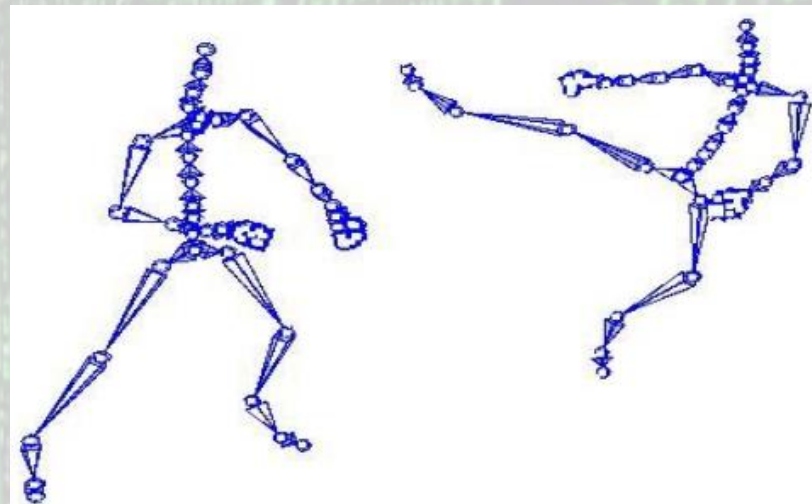
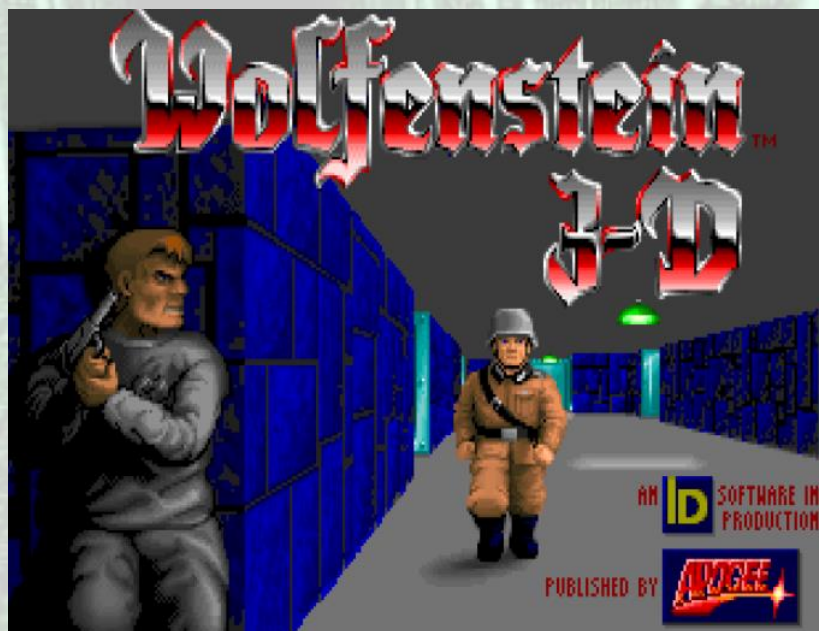
3D GRAFIKA

- 3D grafika je zvláštním případem *vektorové grafiky*
- Geometrická data se ukládají v prostorové soustavě souřadnic
- Základním geometrickým útvarem jsou *polygony*
- Používané produkty jsou většinou drahé a značně náročné na hardware
- Matematické modely jsou náročné na výpočetní výkon a paměť

3D GRAFIKA

- Mezi typické zástupce patří:
 - Maya
 - Blender
 - ... a další
- Pro finální reprezentaci se tzv. *renderingem* vytváří rastrový obraz
- Základní pojmy:
 - algoritmy renderování (z-buffer, anti-aliasing...), mapování textur, stínování, ray-tracing, rasterizace, 3D modelování, keyframing, simulace, motion capture

3D GRAFIKA



3D GRAFIKA



Děkuji za pozornost

