

# GRAFICKÁ DATA

Přednáška 2

# Grafická data

- Chápeme jako: kresbu, malbu, grafiku, 3d model, foto
- Jsou to **údaje** (data), **vyjadřují skutečnost**, lze je **uchovávat**
- **Data** - údaje zpracované počítačem
- **Grafická data** – popis objektů grafického charakteru
  - **Bitmapová**
  - **Vektorová**
- **Základní grafické prvky** - body, přímky, vektory, úsečky, křivky, kružnice, lomené čáry
- **Soubory** – skupina informací v celku
- **Grafické soubory** – obsahují zakódovaná grafická data
- **Formát souboru** – způsob uložení dat
- **Grafický formát** – definují způsob popisu a zpracování grafických dat

# Struktura grafického formátu

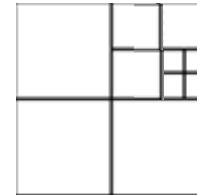
- **Hlavička** - definuje data
  - Verze formátu
  - Způsob uložení
  - Počet bitů
  - Barevná hloubka
  - Velikost obrazu (rozměry, počet stran, řádků , pixelů)
  - Informace o kompresní metodě
- **Zakódovaná data**
  - Bitmapa nebo vektor
- **Pata**
  - Paleta s barevnou hloubkou



**NUTNO UMĚT!**

# Metody popisu dat

- **Rastrový popis** – základní obrazové body **pixely** (*picture elements*)
  - **Metoda matice**
    - Dvourozměrné pole bodů
    - Pixel vyjadřován 1 nebo více bity
    - **Bitmapová data** – popisují čísla body v euklidovském prostoru (souřadnice)
  - **Metoda kvadrátového stromu**
    - Rozdělení obrazu na čtverce
    - Stejnobarevné plochy spojuje do velkých čtverců
- **Vektorový popis**
  - Matematický popis dat



# BITMAPOVÁ DATA

podkapitola

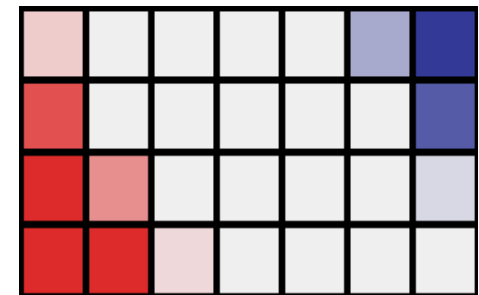
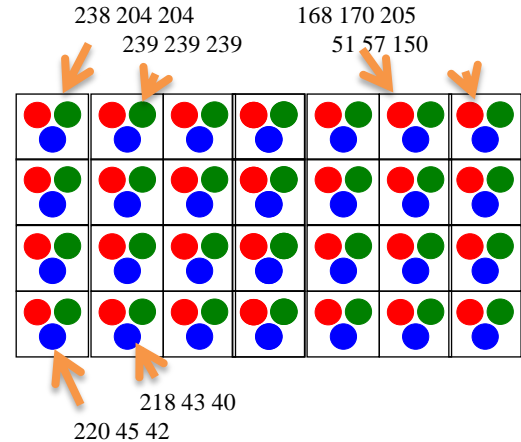
# Bitmapová data

- Vyjadřují zakódovanou barvu každého pixelu (průhlednost)
- **Pixely** – body , které **mají** svou **vlastnost** (barvu, průhlednost...)
- **Logické pixely** - vyjádřené binárním číslem
- **Fyzické pixely** – tištěné pixely (monitor, tisk)
- **Model fyzických pixelů** – představují budoucí fyzické pixely



# RGB model

- Jsou to **bitmapová data**
- Barva je zobrazena intenzitou 3 barev
  - Red (červená)
  - Green (zelená)
  - Blue (modrá)
- **Logické pixely** - RGB
- **Fyzické pixely** – vidíme konkrétní barvu



výsledný barevný dojem



# Barevné vlastnosti pixelu

- Barva, průhlednost
- **Vyjádření barvy**
  - **Přímé** (napsaný kód barvy)
  - **Nepřímé** (odkaz do paty souboru)
- Barevné palety
  - **Monochromatické** (Black (0), White (1))
  - **Grey Scale Mode** – odstíny šedi, tabulka 16x16 = 256 odstínů šedé
  - **Pseudo Color Mode** – tabulka 16x16 barev
  - **Direct Color Mode** – 3 tabulky 256x256 barev, tabulka „3 odkazů“  
3-3-2



# Barevná hloubka

- Udává, kolik bytů je vyhrazeno
- Počet bytů potřebných pro vyjádření informace (**8b, 24b, 32b**)
  - 8 bitů =  $2^8$  barev
  - 24 bitů =  $2^{24}$  barev
  - 32 bitů =  $2^{32}$  barev
- **Maximální počet bitů**
- **Počet bitů na daný kanál**  
na RGB 24, 30, 36, 42 bitů (+6 bitů)
- Dělení barevné hloubky na:
  - **Interní** – dána možností zařízení
  - **Externí** – dána datovým formátem

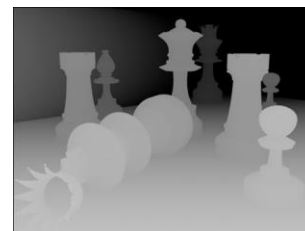
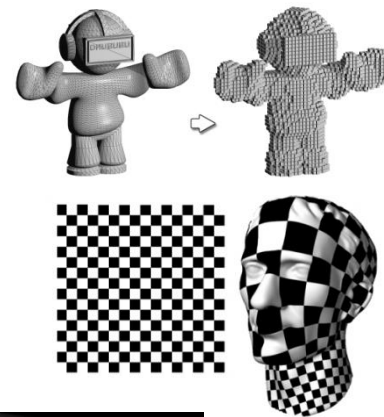
# Barevná hloubka

- Nemusí být jedinou vlastností pixelu!
- **Průhlednost** – vrstvení bitmap na sebe
  - **Alfa kanál** – udává průhlednost (.gif, .png)
  - **RGBA** – je RGB s *alfa kanálem*



# Výpočet bitmapových dat 3D

- **Textura** (tapeta) – definuje povrch objektu
- **Texel** (texture element) – něco jako pixel
  - Používá se při **renderování** (přepočet do 2D)
  - Tapeta se nanáší na objekt
- **Voxel** – představuje objemovou hodnotu v 3D prostoru
- **Z-buffer** – paměť hloubky (hodnota scény ve vrstvách)
- **Z-culling** – Při vykreslování scény 3D je spočtena barva a otestována
  - Vykresluje pixely odzadu, následně testuje, zda má být překryt jiným pixelem v popředí



Z-buffer



Reálný obraz

# VEKTOROVÁ DATA

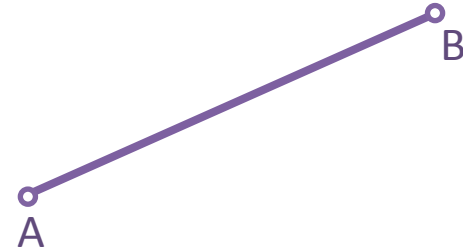
podkapitola

# Vektorová data

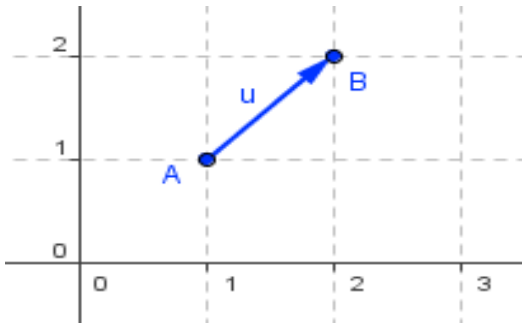
- Má **čárové** a **křivkové** části
- **Číselné hodnoty popisují elementární prvky**
- **Vlastnosti objektů** – umístění, délka, směr, barva, tloušťka čáry, barva výplně, doplňková informace
- Větší možnost **transformací** oproti bitmapě
- **Při zobrazování a tisku se převádějí do bodů**
- Jsou popisována v **kartézském souřadném systému** - pro 2D  $[x,y]$  pro 3D  $[x,y,z]$
- V **polárním souřadnicovém systému** – délka v jednotkách měřítka a úhly v radiánech

# Definice úsečky

- **Počátkem a bodem**
  - Úsečka: počátek, konec, barva RGB
  - Kružnice: střed, poloměr, barva RGB
  - Znak: „A“, poloha, barva RGB



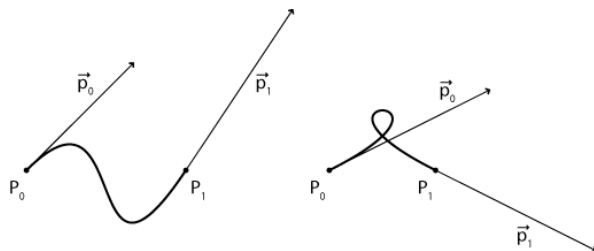
- **Počátečním bodem a vektorem rozdílu souřadnic**



# Definice křivky

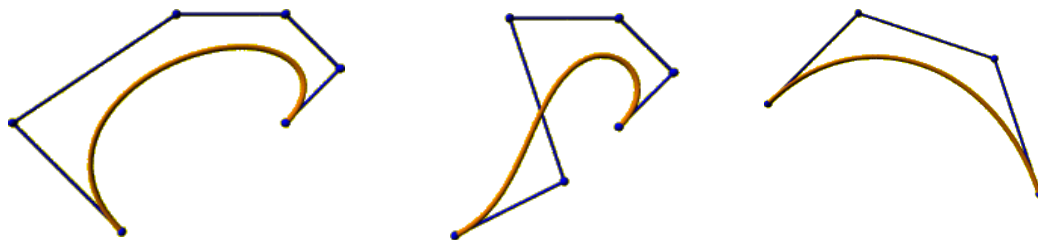
- **Interpolační FERGUSONOVY kubiky**

- Určena **2 řídicími body** (určují směr) a **2 tečnými vektory** (určují vetknutí)



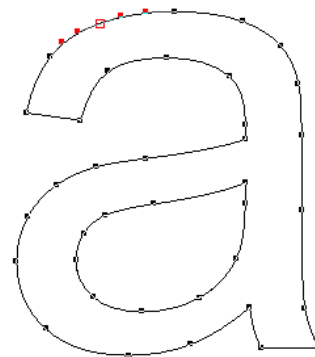
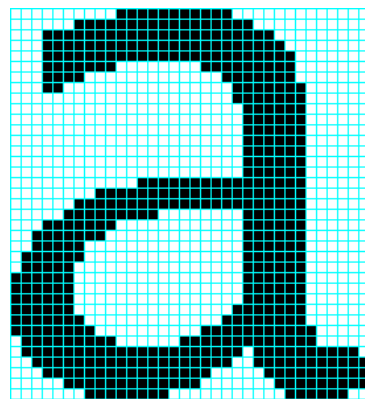
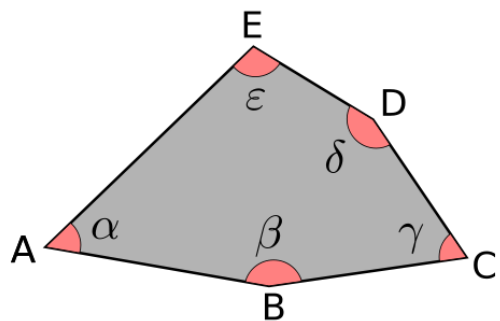
- **Aproximační BEZIÉROVY křivky**

- Určena  $n+1$  body řídicího polygonu, vychází z  $P_0$  a končí v  $P_n$
- Nejčastější jsou Beziérovy kubiky



# Oblasti a znaky

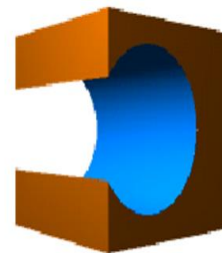
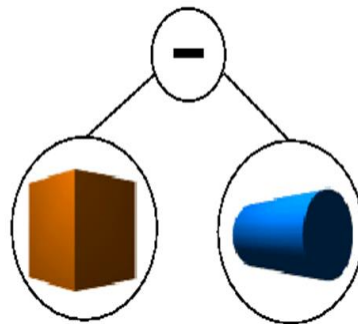
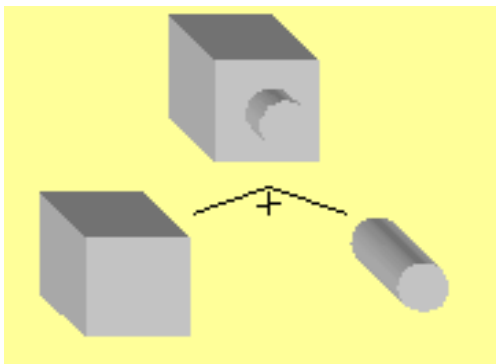
- Geometricky určené hranice mnohoúhelníků nebo křivkami a jejich kombinacemi
- Znaky
  - Bitmapová písma
  - **Vektorová písma** (True Type Font – **TTF**, OpenType Font - **OTF**, PostScript, Metafont)





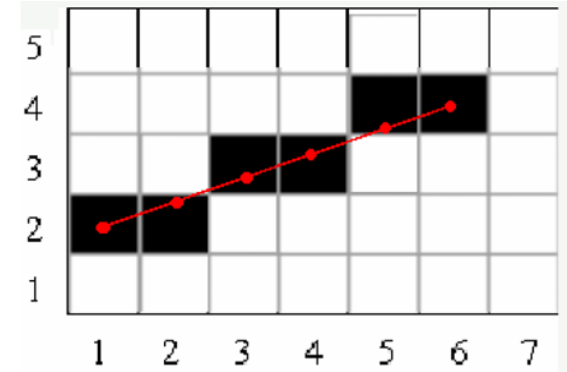
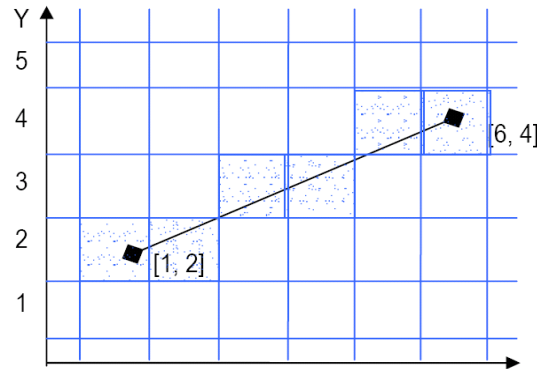
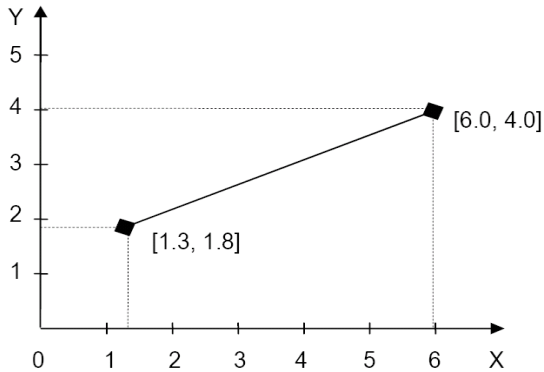
# Popis objektů

- Popis těles
  - **Hraniční** (množina hraničních bodů)
  - **Konstruktivní geometrie** (jednoduché geometrické tvary)
    - Sjednocení
    - Průnik
    - Otočení



# Rasterizace

- **Geometrické zobrazení** → **Rastrové zobrazení** (pixely)
- Provádí se přes **Bresenhamův algoritmus** – nalezne bližšího z možných bodů
- Při přiblížení drží tvar a kvalitu, neustálý přepoččet



# SHRNUTÍ

Bitmapa x vektorová data

# Bitmapová x vektorová grafika

## BITMAPOVÁ DATA

klady

Zápory

Lepší možnost práce s barvou

Reálná podoba (fotografie)

Plynulý přechod barev

Ztráta informace při transformaci

Nečitelnost při přiblížení

## VEKTOROVÁ DATA

klady

Zápory

Malý objem dat

Nedeformují se data při transformaci

Plynulé přechody při zvětšování

Nereálnost objektů

Horší práce s barvami