

# Získávání a analýza obrazové informace

## Obrazová data

Biofyzikální ústav Lékařské fakulty Masarykovy univerzity Brno  
prezentace je součástí projektu FRVŠ č.2487/2011

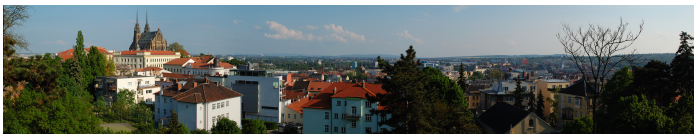
# Osnova

- ▶ Zdroje obrazové informace
- ▶ Digitální obraz
- ▶ Obrazové formáty
- ▶ DICOM

# Zdroje obrazové informace

## Obrazová funkce

- ▶ Obraz vnímá lidské oko tak, že každému bodu přiřazuje nějakou kvalitu barvy a jasů.
- ▶ Informaci o barvě a jasů je třeba kvantifikovat.
- ▶ Scénu lze chápat jako rovinu. Každému bodu této roviny přiřadíme barvu a jas.



# Zdroje obrazové informace

## Kvantifikace barevné kvality

- ▶ Jeden číselný údaj může nést „přirozenou“ informaci pouze o jas.
- ▶ Alternativně může nést informaci o indexu v tabulce barev.
- ▶ Barevné modely mají více parametrů:
  - ▶ **model RGB** – červená, zelená, modrá
  - ▶ **model CMYK** – modrozelná, fialová, žlutá, černá
  - ▶ **model HSV** – převažující barva, sytost a jas
  - ▶ ...

# Zdroje obrazové informace

## Biomedicínský obraz

- ▶ přirozený obraz
  - ▶ klinická fotografie
  - ▶ endoskopie
  - ▶ mikroskop
- ▶ vizualizace rozložení fyzikální veličiny
  - ▶ rentgenové metody – absorpance rentgenového záření
  - ▶ ultrazvuk – akustické vlastnosti tkání
  - ▶ elastografie – Youngův modul pružnosti
  - ▶ ...
- ▶ vizualizace mnohorozměrných dat

# Digitální obraz

## Obrazová data v paměti počítače

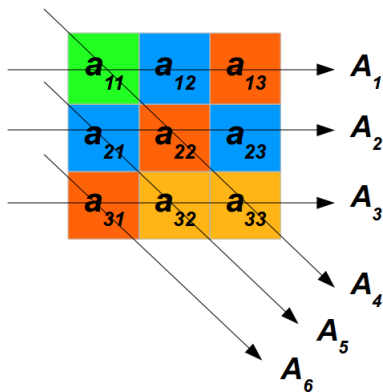
- ▶ Do paměti počítače nelze uložit spojitou funkci
  1. rozložení plochy scény na malé plošky, tzv. fyzického pixelu, jejichž obsah pokládáme za homogenní – rastrový formát
  2. popis scény pomocí křivek – vektorový formát
- ▶ Uložením do paměti se tedy ztrácí část informace.
- ▶ Digitalizací tedy může dojít ke zkreslení obrazu.
- ▶ U rastrových formátů lze snadno určit největší teoreticky akceptovatelný rozměr pixelu:

$$f_{sample} \geq f_{max}$$

- ▶ Problémy při rotaci digitalizovaných obrazů.

# Digitální obraz

Příklad – Počítačová tomografie



$$A_1 = a_{11} + a_{12} + a_{13}$$

$$A_2 = a_{21} + a_{22} + a_{23}$$

$$A_3 = a_{31} + a_{32} + a_{33}$$

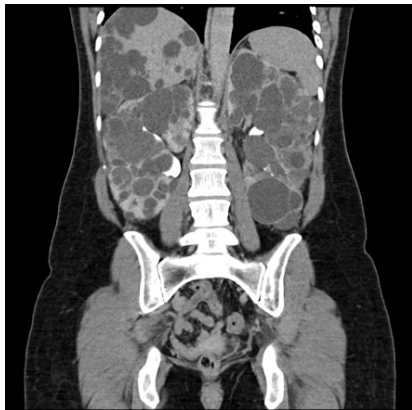
$$A_4 = a_{11} + a_{12} + a_{33}$$

$$A_5 = a_{21} + a_{32}$$

$$A_6 = a_{31}$$

# Digitální obraz

Příklad – Počítačová tomografie





# Obrazové formáty

## Archivace digitálních snímků

- ▶ struktura dat
  - ▶ rastrová
  - ▶ vektorová
- ▶ komprese
  - ▶ bez komprese
  - ▶ bezeztrátová komprese
  - ▶ ztrátová komprese
- ▶ doplňkové informace
  - ▶ více snímků
  - ▶ popis snímku
  - ▶ rozměry fyzického pixelu
  - ▶ ...

# Obrazové formáty

## Formát BMP

- ▶ Barevný rastrový nekomprimovaný formát.
- ▶ Barevná informace v modelu RGB.
- ▶ Lze použít pro medicínská data.
- ▶ Vzhledem k tomu, že není komprimovaný, je krajně nevhodný pro archivaci nebo k přenosům po síti.

# Obrazové formáty

## Formát GIF

- ▶ Barevný rastrový formát s bezeztrátovou kompresí.
- ▶ Barevná informace je uložena jako index v paletě.
- ▶ Nevhodný pro medicínská data.
- ▶ Používá se pro ukládání jednoduchých grafických symbolů

# Obrazové formáty

## Formát PNG

- ▶ Barevný rastrový formát s bezeztrátovou kompresí.
- ▶ Barevná informace je uložena v modelu  $RGB\alpha$ .
- ▶ Používá se zejména v počítačové grafice.
- ▶ Pro medicínská data je vhodný.

# Obrazové formáty

## Formát JPG

- ▶ Barevný rastrový formát se ztrátovou kompresí.
- ▶ Komprimovaná data nejsou ukládána v modelu RGB.
- ▶ Běžný formát pro ukládání fotografií i snímků.
- ▶ Ztrátová komprese může vést k citelnému poškození textury.
- ▶ Pro medicínská data se používá, ovšem je třeba opatrnosti.

# Obrazové formáty

## Formát TIFF

- ▶ Několik formátů, původně černobílý pro obrazovou telegrafii.
- ▶ Dnes barevný formát, volitelně ztrátová i bezztrátová komprese.
- ▶ Používá se zejm. pro digitální přípravu dokumentů k tisku.
- ▶ Vhodný pro medicínská data.

# Obrazové formáty

## Formáty pro video

- ▶ Video je sekvencí statických snímků
- ▶ Paměťově by byla reprezentace snímek po snímku mimořádně náročná.
- ▶ Snímky jsou tedy prokládány neúplně a chybějící data jsou dopočítávána.
- ▶ Kodek je programový modul, který umí převést konkrétní datový tok na videosekvenci.

# DICOM

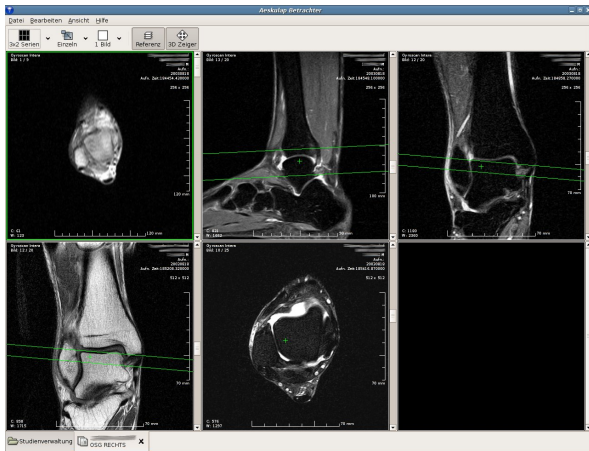
## Základní pojmy

- ▶ PACS (Picture Archiving and Communication System) je koncept digitálního skladování a přenosu medicínských obrazových dat.
- ▶ DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) je označení pro komunikační protokol i pro datový formát používaný v PACS.
- ▶ DICOM zapouzdřuje v jednom rámci nejen obrazová data, ale i doplňující informace, např. data o pacientovi nebo informaci o použité modalitě.
- ▶ Vzhledem k tomu, že historie DICOMu sahá až do 80. let, není DICOM kompatibilní s technologií XML.



# DICOM

## Prohlížeč Aeskulap



Děkuji vám za pozornost



Rafael Santi (1483 – 1520): Athénská škola