

# Modul 2: Analýza obrazu

součást projektu FRVŠ č. 2487/2011

## Seznam nezbytných pomůcek a znalostí

1. osobní počítač s libovolným operačním systémem
2. běhové prostředí pro programy napsané v jazyce Java
3. nainstalovaný program ImageJ a prostudovaný Návod
4. nainstalovaný běžný editor rastrových obrazů
5. přístup k internetu
6. znalost anglického jazyka

## Seznam dílčích úloh:

1. Kvantifikace histogramu
2. Granulometrie
3. Analýza textury - koincidenční matice stupňů šedi
4. Analýza textury - fraktální dimenze
5. Segmentace <http://rsbweb.nih.gov/ij/plugins/watershed.html>

## Úloha č.1: Kvantifikace histogramu

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

histogram  
průměr, směrodatná odchylka, modus

**Zadání:**

1. Na serveru `Radiopaedia.org` nalezněte nejméně pět ultrazvukových snímků patologických lézí jater a štítné žlázy.
2. Snímek otevřete v prostředí ImageJ. Pomocí vhodného výběru označte patologickou lézi a zjistěte její histogram. Histogram uložte jako obrázek, poznamenejte si hodnoty průměru, modu a směrodatné odchylky.
3. Totéž proveďte s vzorkem tkáně, kterou pokládáte za zdravou.
4. Opakujte kroky 2 a 3 pro všechny snímky.
5. Z naměřených hodnot udělejte tabulku. Výsledky se pokuste slovně interpretovat.
6. Myslíte si, že jsou výsledky porovnatelné? Odpověď zdůvodněte.
7. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.

## Úloha č.2: Granulometrie

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

matematická morfologie  
granulometrické spektrum

**Zadání:**

1. Do ImageJ si nainstalujte zásuvný modul Granulometry:  
*<http://rsbweb.nih.gov/ij/plugins/granulometry.html>*
2. Z dostupných vzorků v ImageJ (File>Open Samples) vyberte obrázek Cell Colony. Změřte granulometrické spektrum pro průměr od 0 do 20. Výslednou křivku interpretujte. Nezapomeňte ji vložit do protokolu.
3. Na serveru [Radiopaedia.org](http://Radiopaedia.org) nalezněte ultrazvukový obraz jater pacienta trpícího steatózou. Pro tento snímek stanovte granulometrické spektrum pro vhodný rozsah. Výsledek interpretujte a nezapomeňte jej vložit do protokolu.
4. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.

## Úloha č.3: Analýza textury - koincidenční matice stupňů šedi

Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:

textura

koincidenční matice stupňů šedi

**Zadání:**

1. Podle definice koincidenční matice stupňů šedi spočítejte koincidenční matici následujícího „obrázku“:

A	A	A	C	A	D
A	C	B	A	A	A
A	B	B	C	D	B
D	A	A	C	A	D

Symbole A, B, C a D pokládejte za symboly stupňů šedi, barvy jsou dodány pouze pro větší přehlednost, nepřikládejte jim žádný význam.

2. Podle definice Haralickovy entropie spočítejte tuto texturní míru.

3. Do ImageJ si nainstalujte zásuvný modul Texture Analyzer:

<http://rsbweb.nih.gov/ij/plugins/texture.html>

4. Nalezněte si libovolný biomedicínský obraz a v něm pomocí pluginu Texture Analyzer zjistěte texturní míry vámi zvolených oblastí. Své volby zdůvodněte a okomentujte výsledky.

5. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.

## Úloha č.4: Analýza textury - fraktální dimenze

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

textura  
fraktál  
histogram

**Zadání:**

1. Nalezněte definici pojmů soběpodobnost a soběpříbuznost. Tyto definice uveďte do protokolu a pokuste se je vlastními slovy vysvětlit. Nezapomeňte uvést zdroje.
2. V ImageJ otevřete snímek *norma.jpg* ve složce *uloha\_2-4*.
3. Zjistěte histogram snímku. Poznamenejte si průměrný jas (P) a směrodatnou odchylku (S).
4. Obraz prahujte pro hodnoty prahu  $P-S$ ,  $P-(S/2)$ ,  $P$ ,  $P+(S/2)$  a  $P+S$ .
5. Pomocí Fractal Box Count odhadněte fraktální dimenzi ručně vybrané oblasti odpovídající parenchymu.
6. Kroky 3 až 5 opakujte i pro soubor *steatoza.jpg*
7. V postupu je jedna věcná chyba, která by mohla vést ke znehodnocení výsledku. Pokud ji najdete, zdůvodněte, proč jde o chybu a pokuste se navrhnout její opravu. Měření pak opakujte správným postupem.
5. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.

## Úloha č.5: Segmentace

### Zadání:

1. Nalezněte si definici pojmu Voronoiova segmentace. Definici uveďte do protokolu a pokuste se ji vysvětlit. Nezapomeňte uvést zdroje.
2. V prostředí ImageJ otevřete ukázkový obrázek Cell Colony a aplikujte na něj Voronoiovu segmentaci. Jaké úpravy je třeba s obrázkem provést? Proveďte a zdůvodněte.
3. Do prostředí ImageJ nainstalujte modul Maximum Entropy Treshold  
*<http://rsbweb.nih.gov/ij/plugins/entropy.html>*
4. Ve složce uloha\_2-5 naleznete snímek, na který funkci Entropy Treshold aplikujete.
5. Pokuste se vysvětlit výsledek. K tomu vám dopomůže např. popis funkce modulu.
6. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.