

# **Modul 1: Operace s obrazem**

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. Změna měřítka
2. Prahování
3. Ekvalizace histogramu
4. Korekce šumu
5. Slučování a rozdíl obrazů

## Úloha č.1: Změna měřítka

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

histogram  
fyzický a logický pixel  
vzorkování, vzorkovací věta

**Zadání:**

1. Na serveru `Radiopaedia.org` nalezněte libovolný transversální CT řez pacienta s nádorovým onemocněním. Tento obraz stáhněte do svého počítače.
2. Otevřete tento snímek v libovolném editoru obrazů uložte jeho kopii v následující řadě měřítek:  
10%   20%   30%   40%   50%   60%   70%   80%   90%   100%
3. Je možné, že váš program vám nabídne volbu interpolace. Zkuste vyhledat, a to i v případě, že vám tuto možnost váš editor nenabízí, co toto znamená.
4. Každý z těchto snímků si důkladně prostudujte a slovně zhodnoťte vizuální změny obrazu.
5. Postupně každý z těchto snímků otevřete v programu ImageJ a transformujte jej na černobílý. Pomocí eliptického výběru označte tělo pacienta. U tohoto výběru pořídte histogram a zaznamenejte průměrnou hodnotu jasu a její rozptyl.
6. Výsledky z předešlého bodu zaznamenejte do tabulky a narýsujte vhodný graf. Zdůvodněte volbu grafu. Pokuste se vysvětlit tvar grafu.
7. K protokolu nezapomeňte připojit všechny snímky.

## Úloha č.2: Prahování

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

histogram  
jas pixelu  
prahování

### **Zadání:**

1. Pomocí služby Google naleznete libovolný ultrazvukový snímek jater a ledvin. Tyto snímky si stáhněte na disk.
2. Subjektivně zhodnoťte kvalitu obou snímků. Své hodnocení důkladně zdůvodněte.
3. Snímek jater otevřete v ImageJ a transformujte jej na černobílý obraz. Proved'te prahování s výchozí prahovou hodnotou.
4. Opět otevřete snímek jater. V obdélníkovém výřezu jaterního parenchymu stanovte histogram a poznamenejte si průměrný jas.
5. Proved'te opět prahování, ovšem jako prahovou hodnotu zvolte průměr zaznamenaný v předchozím kroku.
6. Porovnejte oba výsledky.
7. Kroky 3 až 6 zopakujte i pro snímek ledvin.
8. Do protokolu nezapomeňte vložit všechny obrazy.

## Úloha č.3: Ekvalizace histogramu

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

histogram  
ekvalizace histogramu  
pluginy pro ImageJ  
barevný model

### **Zadání:**

1. Vysvětlíte pojmy přexponovaný a podexponovaný snímek. V případě vyhledávání informací na internetu nezapomeňte uvést zdroje a zhodnotit jejich věrohodnost.
2. ImageJ ekvalizaci histogramu v základních funkcích nemá. Nalezněte tedy tento zásuvný modul a nainstalujte si jej. Do protokolu uveďte, jak jste plugin hledali a jak jste jej nainstalovali.
3. Na internetu vyhledejte snímek histopatologického preparátu, na kterém je patologickým imunitním procesem změněná tkáň. Tento obraz si uložte na disk. Do protokolu nezapomeňte uvést zdroj.
4. Ekvalizujte histogram tohoto snímku. Pokud jste si nainstalovali modul schopný pouze černobílé ekvalizace, nejprve převed'te snímek na černobílý.
5. Porovnejte ekvalizovaný a neekvalizovaný snímek.
6. Na serveru [Radiopaedia.org](http://Radiopaedia.org) vyhledejte transversální CT snímek pacienta s polycystickou chorobou ledvin (polycystic kidney disease). Zopakujte s tímto snímkem kroky 4 a 5. Zamyslete se nad tím, jakou roli asi hraje pozadí snímku.
7. Do protokolu nezapomeňte vložit všechny obrazy.

## Úloha č.4: Korekce šumu

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

histogram

šum, Gaussovský šum, šum typu pepř a sůl

průměrový filtr (filtr typu průměr)

mediánový filtr

**Zadání:**

1. Veškeré obrazy zde použité naleznete ve složce *uloha\_1-4*
2. Výchozí snímek *PKD.jpg* je určen pro porovnání, pochází z článku *Autosomal dominant polycystic kidney disease* na serveru *Radiopaedia.org*, jehož autorem je Dr. Frank Gailard, další snímky jsou od něj odvozeny přidáním šumu.
3. Rozhodněte, který ze souborů *Gauss1* až *Gauss3* je nejvíce zašumělý.
4. Rozhodněte, který ze souborů *pepr\_a\_sul1* až *pepr\_a\_sul3* je nejvíce zašumělý.
5. Na všechny soubory vč. výchozího aplikujte mediánový a průměrový filtr o průměrech 1, 2, 5, 10 a 25. Výsledky popište a interpretujte.
6. Do protokolu nezapomeňte vložit všechny obrazy.

## Úloha č.5: Slučování a rozdíl obrazů

**Pojmy, jejichž znalost se předpokládá:**

barevný model RGB

**Zadání:**

1. Nalezněte libovolný snímek histologický snímek nádorové tkáně v libovolném barevném provedení. Do protokolu nezapomeňte uvést zdroj.
2. Obraz v ImageJ rozdělte na tři obrazy podle jednotlivých kanálů
3. Porovnejte jednotlivé obrazy. Pokuste se vysvětlit případné rozdíly.
4. Obraz, na kterém jsou nejvýraznější jádra, prahováním převed'te na obraz, na kterém budou jádra převažovat.
5. Obraz, který jste vytvořili v kroku 4, pomocí nástroje Image Calculator, přičt'ete k výchozímu obrazu.
6. Obraz, který jste vytvořili v kroku 4, odečt'ete od výchozího obrazu.
7. Pokuste se popsat a vysvětlit rozdíl mezi obrazy získanými v krocích 5 a 6.
8. Do protokolu nezapomeňte vložit všechny obrazy.