

## Vyhodnocování nádorů pomocí analýz DCE-MRI snímků

Předložená diplomová práce se zabývá zpracováním obrazových dat získaných perfúzním zobrazováním magnetickou resonancí. Na obrazová data reprezentovaná obrazovou sekvencí a perfúzními mapami jsou aplikovány metody segmentace obrazu, výpočtu tvarových příznaků a fúze obrazů. V teoretické části je provedena rešerše uvedených metod, v praktické části je popsána implementace vytvořeného programu a vyhodnocení na dodaných datech. Program je ucelenou aplikací, která umožňuje lékaři procházet nasnímaná obrazová data, označit v nich poloautomaticky obrysy nádoru a zjistit tvarové příznaky nádoru. Práce splňuje zadání na poměrně dobré úrovni.

Kladně hodnotím uvedené shrnutí současných metod segmentace a fúze obrazů a tvarových příznaků objektů. V textu je také dobře zdůvodněn výběr aplikované metodiky segmentace – metody grafových řezů. Text je psán poměrně srozumitelně a svědčí o dobré orientaci studenta v tomto oboru. Také vlastní implementace metod a volba použitých knihoven jsou zdařilé. Výsledná aplikace je svým jednoduchým ovládáním vhodná pro lékařské účely a rychlost segmentace je na dodaných obrazových datech velmi dobrá a vhodná k reálnému používání.

V práci je věnována poměrně malá pozornost vyhodnocení vlastní segmentace. Souhlasím s autorem, že pro dostupný datový soubor obsahující jen 8 vyšetření je to poměrně těžký úkol. Navíc vzhledem k různorodosti uživatelem zadané inicializace segmentace pomocí označení některých pixelů nádoru a pozadí těžko kvantitativně hodnotit úspěšnost segmentace. I tak si myslím, že by bylo možné ukázat např. citlivost úspěšnosti segmentace pro danou „standardní“ inicializaci vzhledem k hodnotám parametrů segmentace „Sensitivity Thresh.“ a „Balance“. Úspěšnost segmentace by bylo možné kvantifikovat na základě míry podobnosti lékařem dodaného obrysu nádoru a výsledku segmentace. Obdobně mohla být srovnána i segmentace na základě různých perfúzních map: F, Vb, ale např. i Ktrans a kep. V práci jsou uvedeny příklady výsledků na jednom vyšetření. Byla aplikace testována i na dalších 7 datasetech?

Drobné připomínky mám k nepřesnostem v textu týkajících se fyzikální podstaty zpracovávaných dat. Student zde uvádí, že v rámci hledání nádoru má smysl zkoumat mapy jen tří perfúzních parametrů – F, Vb a Ve (Str. 32). Ostatní parametry jsou ale neméně důležité a informativní. Např. Ktrans má podle Obr. 8.1. i dostatečnou kvalitu, aby mohl být podkladem pro segmentaci. Také tvrzení, že „nejsvětlejší složky obrazu značí, že v daném místě se nachází tkáň s vysokým obsahem vody“ (str. 4) není obecně pravdou (např. pro MRI sekvence vážené T1, T2, T2\*). Některé obrazy (Obr. 7.1., 8.2. – 8.4.) jsou zvoleny jako příliš malé, a nesnadno se v nich orientuje.

Celkově práci hodnotím jako poměrně zdařilou, i přes uvedené výhrady, které vzhledem k zaměření studia považuji za méně důležité. Práci doporučuji k obhajobě.

V Brně, 24.8.2012

Ing. Radovan Jiřík, Ph.D.  
ÚPT AV ČR