

Posudek

vedoucího oponenta

diplomové bakalářské práce

Autor: **Bc. Zuzana Bílková**

Název práce: **Segmentace mikroskopických snímků pomocí level-set metod**

Jméno vedoucího: **RNDr. Václav Kučera, Ph.D.**

Matematická úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Grafická, jazyková a formální úroveň:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Výsledky:

originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Použité metody:

nestandardní standardní obojí

Aplikovatelnost:

přínos pro teorii přínos pro praxi přínos pro praxi i teorii bez přínosu nedovedu posoudit

Věcné chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Tiskové chyby:

téměř žádné vzhledem k rozsahu a pojednávanému tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Práci

doporučuji nedoporučuji

uznat jako diplomovou. Návrh klasifikace přikládám na zvláštním papíru.

Připomínky a vyjádření vedoucího/oponenta:

Práce se zabývá návrhem, implementací a testováním nových algoritmů pro segmentaci buněk v mikroskopických snímcích získaných fázovou mikroskopií. Cílem bylo navrhnout algoritmus založený na tzv. level-set metodách, který by byl použitelný v praxi při automatickém vyhodnocování změn počtu buněk v čase. Práce byla vedena ve spolupráci s Mgr. Jindřichem Soukupem (MFF UK, ÚTIA AV ČR, FROV JČU), data byla získávána z Pracoviště tkáňových kultur Fakulty rybářství a ochrany vod JČU, kde by výsledná metoda měla být aplikována.

Použitá metoda je založena na minimalizaci vhodného energetického funkcionálu popisujícího ideální rozhraní oddělující shluky buněk od pozadí. Rozhraní jsou popsána implicitně pomocí level-set metody a funkcionál je minimalizován pomocí evoluční parciální diferenciální rovnice popisující jeho gradientní tok. Ta je pak diskretizována metodou konečných diferencí.

Vzhledem k aplikaci metody v praxi bylo nutné brát v úvahu jak robustnost, tak efektivitu metody, kdy na zpracování jednoho snímku lze vynaložit nejvýše dvě minuty, než je pořízen snímek následující. Tohoto cíle bylo dosaženo kombinací několika existujících přístupů s novými myšlenkami, zejména členy zrychlujícími konvergenci a inicializací level-set funkce pomocí prahovaných hodnot lokálního rozptylu. Dále bylo potřeba vlastní efektivní implementace, kdy některé standardní funkce poskytované MATLABem se ukázaly být příliš neefektivní a bylo nutné vytvořit vlastní funkce v jazyce C předkompilované pro MATLAB (výpočet gradientu a Laplaceova operátoru).

Zuzana Bílková prokázala během práce nadstandardní míru soběstačnosti s tím, že návrh, testování a optimalizace algoritmu vyžadovala mnoho času, úsilí a kreativity. Navrhuji uznat práci jako diplomovou.

Praha, 21.8.2015

RNDr. Václav Kučera, Ph.D.