

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucí posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autorka: Bc. Alena Jarolímová
Název práce: Magnetic resonance imaging and computational fluid hemodynamics
Studijní program a obor: Matematika, Matematické modelování ve fyzice a technice (MMFT)
Rok odevzdání: 2020

Jméno a tituly vedoucí: RNDr. Helena Švihlová, Ph.D.
Pracoviště: Matematický Ústav, MFF UK
Kontaktní e-mail: helena.svihlova@mff.cuni.cz

Odborná úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Věcné chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu přiměřený počet méně podstatné četné závažné

Výsledky:

- originální původní i převzaté netriviální kompilace citované z literatury opsané

Rozsah práce:

- veliký standardní dostatečný nedostatečný

Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Tiskové chyby:

- téměř žádné vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet četné

Celková úroveň práce:

- vynikající velmi dobrá průměrná podprůměrná nevyhovující

Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucí:

Autorka si zvolila aktuální a rozsáhlé téma validace rychlostního pole krve používané v lékařské vědě. Cílem práce bylo srovnání dat ze 4D magnetické rezonance produkující rychlostní vektory ve voxelech s limitovaným rozlišením a výsledků výpočetní hemodynamiky na síti získané z dat. Tohoto cíle se podařilo dosáhnout se zajímavým a originálním výsledkem, kdy nejlépe vyhovujícím modelem byl model s úplným skluzem na hranici.

Práce je sepsána velmi přehledně a bude sloužit jako základ pro další studium tohoto problému během doktorského studia. Ráda bych vyzdvihla teoretickou část práce, kde autorka podrobně popsal diskretizaci metodou konečných prvků pro nestacionární proudění popsané Nitscheho metodou.

Autorka si v rámci práce osvojila volně dostupné knihovny na práci s lékařskými skeny a sama přímo z těchto dat vysegmentovala výpočetní geometrii a prošla celým procesem získání kvalitní sítě a výpočtu proudění. Navíc bylo třeba tato morfologická data spojit s rychlostními poli, které se od morfologického obrazu lišily netriviální danou rigidní transformací. Pro tyto účely autorka vytvořila a implementovala funkce v Pythonu. Bylo také třeba projít nejednotnou notací magnetické rezonance pro několik softwarů. Celá tato část je v práci pečlivě popsána.

Práci doporučuji uznat jako diplomovou s hodnocením výborně.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Námětem do diskuze by mohla být míra chyby pro porovnání výsledků s daty, kdy byla zvolena relativní chyba definovaná rovnicí (3.1). Proč byla takto zvolena a jaké jsou její výhody a nevýhody oproti jiným možnostem?

Místo, datum a podpis vedoucí:

Praha, 1. 7. 2020