



OPONENTNÍ POSUDEK ZÁVĚREČNÉ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE

Autor závěrečné práce: Martin Votýpka

Název práce: Numerické modelování problémů mechaniky kontinua s pomocí výpočetního balíku FEniCS

Oponent práce: Jan Šembera

Pracoviště oponenta: Technická univerzita v Liberci

- A. Úplnost abstraktu, klíčová slova odpovídají náplni práce Výborně (1)
- B. Kvalita zpracování rešerše Výborně (1)
- C. Řešení práce po teoretické stránce Výborně (1)
- D. Vhodnost, přiměřenost použité metodiky Výborně (1)
- E. Úroveň zpracování výsledků a diskuse Výborně (1)
- F. Vlastní přínos k řešené problematice Výborně (1)
- G. Formulace závěru práce Výborně (1)
- H. Splnění zadání (cílů) práce Splněno
- I. Skladba, správnost a úplnost citací literárních údajů Výborně (1)
- J. Typografická a jazyková úroveň (vč. pravopisu) Výborně (1)
- K. Formální náležitosti práce Výborně (1)
(struktura textu, řazení kapitol, přehlednost ilustrací)

Komentáře či připomínky:

Jazyk je volen dobře a v práci jsem nenašel vážnější překlepy, jedinou formální vadou textu je to, že se neslabičné předložky často objevují na konci řádku.

Popis metody konečných prvků student dokázal didakticky zjednodušit na dvě strany textu pro mne překvapivě dobře. Dvě zjednodušení ve vysvětlení metody se mi však zdají nevhodná. Jde o vyjádření, že "Její princip spočívá v ... převedení diferenciálních rovnic na soustavu lineárních rovnic." S tím se pojí jedna z mých otázek k obhajobě. Druhé nepřijatelné zjednodušení vidím v rovnici (9) definující použitý prostor funkcí příliš velkoryse bez požadavku diferencovatelnosti.

Na str. 17 autor tvrdí, že knihovna fenics obsahuje funkce pro výpočet rovnic, "založených na metodě konečných prvků," což ve skutečnosti nedává správný smysl, ačkoliv jsem pochopil, co má na mysli.

Poslední moje připomínka se týká kapitoly Navierovy-Stokesovy rovnice, kde se vyskytují rovnice proudění i rovnice kontinuity ve tvarech odpovídajících pouze nestlačitelné tekutině, ale komentáře tuto skutečnost nezohledňují. Navíc je ve vysvětlivkách k rovnici (32) zaměněna objemová síla a hustota objemové síly.

... pokračuje na straně 2





Celkové zhodnocení:

Práce je obsahově i formálně dobře zpracovaná. Přesto, že je řešená problematika poměrně náročná a kombinuje několik oborů (numerickou matematiku, mechaniku pružných těles, mechaniku tekutin a programování), student obsáhl na potřebné úrovni teoretické základy a zpracoval numerickou studii, která je dobrým základem pro další výzkum. Směr dalšího zkoumání identifikuje mj. v závěru práce.

Otázky k obhajobě:

1. Je výsledná soustava rovnic získaná aplikací metody konečných prvků skutečně vždy lineární? Jak je to např. v případě Navierových-Stokesových rovnic?
2. Jakou metodou byla vypočtena "benchmarková" data použitá ke srovnání s Vašimi výsledky?

Celková klasifikace a doporučení k obhajobě:

Práce splňuje požadavky na udělení akademického titulu, a proto ji doporučuji k obhajobě
Navrhují tuto práci klasifikovat stupněm: Výborně (1)

Podpisem současně potvrzuji, že nejsem v žádném osobním vztahu k autorovi práce

V Liberci

dne 20.6.2020

.....
podpis oponenta práce

