

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Numerická simulace proudění nestlačitelné tekutiny pomocí metody konečných prvků
Jméno autora:	Lukáš Fadrhons
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav technické matematiky
Oponent práce:	doc. Mgr. Ing. Tomáš Bodnár, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ú12101 Fakulta strojní, ČVUT

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce lze hodnotit jako náročnější, protože se zaměřuje na látku, která byla probírána téměř výhradně ve vyšších ročnících specializace matematického modelování. Řádné zpracování zadání by vyžadovalo důkladné porozumění a zvládnutí vybraných partií aplikované matematiky, mechaniky kontinua a programování. Jakákoli neznalost ve kterékoli z těchto oblastí by se jasně projevila na kvalitě práce. To se jasně projevilo i v předložené práci.	
Splnění zadání	splněno s většími výhradami
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání práce bylo v převážné části splněno, i když k míře a způsobu naplnění jednotlivých bodů lze mít výhrady. Například řešení Poissonovy rovnice ani problémů lineární elasticity nebylo vůbec požadováno, přesto jsou mu v práci věnovány kapitoly 4-5, tzn. strany 15-33. Naopak řešení rovnice pro tlak se autor nevěnuje vůbec. Body týkající se stabilizace metody pro případ případ dominantní konvekce a popisu vybraného programového balíku a jeho užití jsou zpracovány nedostatečně.	
Zvolený postup řešení	správný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
V těch bodech zadání, které student opravdu zpracoval, je postup řešení vesměs správný. Vážné výhrady však lze mít k rozsahu a kvalitě zpracování jednotlivých částí. Například klíčovému softwarovému balíku, jímž je vše numericky řešeno, se práce nevěnuje prakticky vůbec. Bez jediné věty úvodu, popisu, nebo citace je rovnou na straně 17-19 popis použití balíku CFEM na řešení Poissonovy rovnice. Není však vůbec jasné proč byl zvolen zrovna tento balík, odkud pochází a jak s ním bylo naloženo v rámci práce.	
Odborná úroveň	D - uspokojivě
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Po stránce odborné práce nenaplnila očekávání vyplývající ze zadání. Přestože hlavního cíle, tj. seznámení se s MKP a její aplikací pro jednoduché problémy proudění, bylo dosaženo, v mnoha částech je práce zpracována nekvalitně. Jak již bylo zmíněno, práce se některým důležitým částem spíše vyhýbá, než že by svědčila o jejich dostatečném zvládnutí.	
Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	D - uspokojivě
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Po stránce formální působí celá práce jako nedodělaná, nebo při nejmenším psaná velmi narychlo. Zůstalo v ní mnoho chyb,	

nedomyšleností a nedodělků. Zcela chybí nejen seznam použitého značení, ale i jakákoli snaha o jeho sjednocení a konzistenci mezi jednotlivými částmi. Je patrné, že části práce jsou přinejmenším silně inspirovány citovanými zdroji, bohužel tomu odpovídají i zmatky v použité symbolice a terminologii. Jazyková úroveň samotného textu pak také značně utrpěla a mnohdy svědčí o tom, že student po sobě práci nečetl. Řada překlepů a gramatických chyb tak v práci zůstala.

Výběr zdrojů, korektnost citací

C - dobře

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Citované zdroje jsou vhodné a odkazy na ně jsou v práci správně použity. Seznam literatury je však (podobně jako text práce) zpracován nedbale, bez ohledu na jednotné formátování. Domnívám se, že i rozsah a výběr použité literatury spíše odpovídá bakalářské, než diplomové práci. Zrovna pro toto konkrétní téma lze najít mnoho vhodných pramenů, které by studentovi výrazně pomohly k pochopení i zpracování tématu. Ze čtyř zdrojů doporučených v zadání práce je citován jen jeden.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Celkově je práce značně neuspořádaná a zdá se být velmi narychlo sepsaná. Určitě by jí (i studentovi) prospělo, kdyby byly opraveny všechny chyby a doplněny části, jimž se autor vyhnul. Detailní výčet chyb a nedostatků práce ani jejich zdůvodnění záměrně neuvádím, protože by takovýto seznam mohl být v konečném důsledku delší než předložená práce. Jen pro ilustraci předkládám následující:

- V české verzi abstraktu práce se hovoří o metodě konečných prvků, zatímco verze anglická zmiňuje metodu konečných objemů (finite volume method)
- V definici lineárního funkcionálu $L(v)$ na straně 15 dole zcela chybí funkce v (což je v této definici vada více než podstatná).
- Na obrázku 3, str. 21 se „maximum u v 1 “, přičemž je se jedná o hodnotu $u=1$ a ne polohu tohoto extrému. Podobná záměna mezi polohou a hodnotou extrému se vyskytuje i na str. 27 pod obr. 7, kde se uvádí „s vrcholem v bodě 3 a nulovými okraji oblasti.“
- Na straně 28 student tvrdí, že epsilon je reziduum (což je nesmysl), zatímco hned na další stránce tentýž symbol značí poměrné prodloužení.
- Samostatný rozbor by si zasloužila věta ze strany 54 „Připravíme tedy oblast řešení s kruhovou dírou $\Omega = [0, 2, 2] \times [0, 0, 41] \setminus Br(0.2, 0.2)$, kde průměr $r = 0.05$.“ (vysvětlíte rozdíl díra/válec, tečka/čárka, průměr/poloměr)

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Přestože zadání bylo splněno s vážnými výhradami, tak smyslu práce bylo dosaženo. To znamená, že se student seznámil s metodou konečných prvků alespoň v minimální míře tak, aby byl schopen provést jednoduché simulace praktických případů proudění. To je doloženo simulacemi v závěrečné části práce. To je hlavním (a v podstatě jediným) důvodem proč doporučuji práci k obhajobě.

Jinak nelze než konstatovat, že práce je z velké části provedena nedbale, narychlo a často zjevně bez náležitého porozumění. Pokud by nebyla odevzdávána na poslední chvíli, jistě by byla vrácena k důkladné revizi a dopracování.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm E - dostatečně.

Datum: 28.1.2020

Podpis: