Posudek

❑vedoucího ☒oponenta
❑diplomové ☒bakalářské práce
Autor/Autorka: Kateřina Sládková
Název práce: Integrace po částech polynomiálních funkcí na sítích typu “non-matching”
Jméno vedoucího/oponenta: prof. RNDr. Vít Dolejší, Ph.D., DSc.

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/bakalářskou. Návrh klasifikace přikládám na zvláštním papíru.

Připomínky a vyjádření vedoucího/oponenta:

Uvedená práce se zabývá návrhem a implementací algoritmu pro integraci po částech polynomiálních funkcí v nespojité Galerkinově metodě, příčemž tyto funkce jsou obecně definovány na jiné triangulaci, než na které se provádí integrace. K tomu je nutné zejména algoritmizovat hledání průniku dvou elementů z různých triangulací, jeho identifikace, určení tvaru, rozdělení průniku na trojúhelníky, na nichž se provede numerická integrace. Popisem tohoto algoritmu se zabývá druhá kapitola, třetí kapitola se zabývá verifikací algoritmu. V první kapitole je shrnuta motivace problému prostřednictvím nespojité Galerkinovy metody v prostoru a čase.

V uvedené práci je třeba vysoce ocenit úsilí vložené do samotného návrhu algoritmu a jeho implementace – algoritmus na klasifikaci průniku dvou obecných trojúhelníků obsažený v diagramu na stránkách 16-20 v sobě zahrnuje 75 speciálních případů. Co je však třeba práci vytknout je její formální a jazyková úroveň.

Co se jazykové stránky týče, angličtina v práci je velmi slabá, mezi nejčastějšími chybami bych vytkl zejména nedodržování shody podmětu a přísudku (elements is, the values is taken, one triangle which have, atd.), bohemismy v překladu slov i gramatických konstrukcí, a to i v jinak ustálené odborné terminologii (testing functions, “truth“ místo “true“ v booleovské proměnné, “count“ použito ve smyslu “calculate”, “ identificator“ použito ve smyslu “identifier“, atd.). Některé věty jsou tím pádem nesrozumitelné i po opakovaném čtení (1. věta, str. 13).

Po formální stránce je nutné vytknout zejména velmi časté vágní formulace a z nich pramenící nepřesnosti či věcné chyby, dále nedefinované pojmy. Jako typický případ bych uvedl algoritmus na nalezení dvou trojúhelníků s nenulovým průnikem. Ten samý algoritmus je uveden dvakrát, jednak na stránce 8 a znovu na stránce 12. Na první pohled je zřejmé, že takto formulované algoritmy musí skončit v nekonečné smyčce na libovolné triangulaci s více než jedním elementem. Navíc k tomuto „zacyklení“ dojde na stránce 8 z úplně jiných důvodů než na stránce 12, i když má jít o ten samý algoritmus. Detaily týkající se této a jiných závažných chyb uvádím dále.

- Chybí technické informace o implementaci: Jaký numerický tok a kvadratura se výsledně používá? Jak je uvedený algoritmus časově náročný?
- Kapitola 1 se zabývá případem v dimenzi d=2, 3. V Kapitole 2 se už zabýváme výhradně rovinným případem, což není nikde řečeno, občas je zde ale zapomenut obecný symbol “d”.
- Chybí zdůvodnění, proč by algoritmus v bodech (b), (c), (d) na str. 8 měl fungovat. V podstatě se tvrdí, že libovolné dva trojúhelníky protínající K lze spojit řetězcem po dvou sousedních trojúhelníků, které také protínají K. Platí to? Důkaz?
- Co je ADGFEM?
- Algoritmus 1–4 na str. 12 nefunguje, v každé iteraci je nutné v bodě 1 odstranit první trojúhelník ze seznamu link. Takhle se seznam pouze zvětšuje. Správněji je formulace tohoto algoritmu na str 8.
- Algoritmy 1–4 na str. 12 a a)–d) na str. 8 nefungují. Musím si pamatovat elementy, co už jednou v seznamu byly a už je tam v budoucnu nepřidávat. Takto skončím v nekonečné smyčce v triangulaci s více než jedním elementem.
- Postup, jak rozhodnout, zda daný bod leží uvnitř daného trojúhelníku není vůbec jasný. Je pouze opsán, hovoří se zde o řešení soustavy rovnic, která ovšem není uvedena a není jasné jak by měla vypadat. Rozhoduje se na základě parametrů t(1), t(2), které nejsou definované a jejichž význam není jasný. Tím pádem není jasné jak použít Tabulku 2.4, na které tato část algoritmu stojí.
- Algoritmus, jak určit tvar průniku dvou elementů, je uveden v pětistránkovém diagramu Figure 2.3. Ten je až příliš technický a podrobný, chtěl by aspoň nějak obecněji okomentovat. Říct, že průnik může být nejvýše šestiúhelník, že je vždy

konvexní, že speciální péči vyžadují případy, kdy vrcholy jednoho trojúhelníku leží na hranici druhého, že se napřed rozhoduji podle počtu vrcholů uvnitř a vně druhého trojúhelníku apod.

- Chyba v zachování hmoty je v tabulce 3.1, 3.2 vždy velmi malá, řádu 10^{-10} – 10^{-17}. Kromě pátého řádku tabulky 3.1, kde je -5.10^{-2}. Proč?
- Ve vzorci (3.5) není jasný význam $|K|^{-1}$ a $|T|^{-1}$, takto definované w_1, w_2 jednak nejsou integrály, jednak není jasný jejich význam pro zachování hmoty.

Přes výše zmíněné nedostatky je nutné zdůraznit úsilí věnované samotné implementaci, oponent se tedy domnívá, že práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci na MFF UK.

Místo, datum, podpis vedoucího/oponenta:

Praha, 29.8.2012