

Posudek oponenta diplomové práce

Student: Bc. David Vojna

Název práce: Numerická simulace šíření laserového svazku tepelně zatíženým prostředím

Posudek

Cílem diplomové práce Davida Vojny bylo navrhnout a implementovat algoritmus pro výpočet trajektorie laserového svazku v prostředí s prostorově proměnným indexem lomu způsobeným teplotními nehomogenitami a ověřit jeho funkčnost pro případ některých jednoduchých optických prvků.

Formální a jazyková úroveň práce

Diplomová práce je napsána v anglickém jazyce relativně svěží a čtivou formou, nicméně je škoda, že ji pan Vojna nedal někomu přečíst. Velmi často se v ní vyskytují gramatické chyby, zejména pak v používání jednotného a množného čísla, např. u přípony *-s* ve 3. osobě; její první výskyt je v druhé řádce úvodu „Numerical simulations **represents**“ a její časté opakování v textu čtení dosti ruší. Hned v úvodu se rovněž dočteme, že „Since the task is generally **non-trial**...“, „Most widely used optical components such as lenses, windows or laser crystals **meets**...“, „Possible ways of categorization of laser systems according to their parameters **is** also...“, „their concise laser overview“, „These effects **represents**...“, „A full thermo-optical analysis is **showed** on“, atd. Student dále hojně využívá zkratku „i. e.“ ve smyslu „e. g.“ – např. (konec prvního odstavce na straně 5) „...among vast number of great literature (i. e. [1] - [4]).“, (strana 7) „We may categorize lasers according to i. e. used gain medium...“, atd. Poslední gramatickou chybu lze nalézt v poslední větě závěru: „Apart from that, taking into account the material anisotropy is also **a challenging**.“

Pod vztahem (3.5) na straně 13 – f_i nejsou „internal“, ale external forces. Pod vztahem (3.7) na straně 13 – Poisson's ratio a ne „ration“. Derivace ve vztahu (3.9), strana 14) by zřejmě měla být počítána při teplotě T_0 . Ve vzorcích (5.13) a (5.14) není derivace podle času.

Práce je pečlivě vysázena v LaTeXu, obrázky jsou pěkné a přehledné. Je škoda, že zde nacházíme drobné nešvary, jako např. nepoužívání tučné kurzívy u vektorových veličin (např. rádiusvektor v rovnici (3.1) na straně 12 a dále), používání kurzívy u diferenciálu (vztah (3.9) na straně 14 a dále – stejné d je pak použito pro *displacement field*), používání kurzívy u fyzikálních jednotek (např. ve vztazích (6.10)-(6.11) ono $1/m$ má vyjadřovat jednotku metr na mínus první, ale vypadá jako dělení nějakou veličinou m). V práci jsou rovněž v některých případech uváděny fyzikální jednotky v hranatých závorkách (např. strana 15), jinde ne. Dost nešťastný je pak zápis typu $\alpha = 0.05526 \text{ } 1/m$ namísto $\alpha = 0,05526 \text{ m}^{-1}$ (strana 17 a jinde). Mezi drobnosti pak patří používání písmene x nebo znaku $*$ pro součin (v LaTeXu `\times`), případně používání dvou symbolů „menší než“ (\ll) namísto `\ll`. V práci jsou používány pouze pravé uvozovky – tedy „něco“ namísto „něco“.

Struktura a členění práce

Práce je členěna logicky a přehledně, nejprve je uveden úvod do problematiky, poté je popsán vlastní algoritmus pro ray-tracing, je zde dále provedena důkladná validace numerických výsledků porovnáním s výsledky analytickými a nakonec je provedena komplexní simulace zahrnující všechny fyzikální aspekty daného problému a výsledky jsou podrobně diskutovány.

S ohledem na fakt, že algoritmus je založen na numerické integraci soustavy obyčejných diferenciálních rovnic, trochu v textu postrádám zmínku o tom, jaký algoritmus

byl využit pro vlastní numerickou integraci, jak byla řízena velikost jeho kroku s ohledem na přesnost výpočtu a jak byla řešena problematika „strefení se“ do hranice konečného prvku či hranice výpočetní oblasti.

Přehled dostupné literatury a relevantnost zdrojů

Bibliografické zdroje jsou hojně využívány a řádně citovány, je nadmíru zřejmé, že student má přesnou představu o současné situaci v oboru, ve kterém pracuje. Mírně nezvykle působí používání kulatých závorek vně hranatých u odkazů a chybějící diakritika u prvního bibliografického zdroje.

Způsob řešení a tvůrčí zpracování a rozsah realizace

Je zřejmé, že student při řešení diplomové práce provedl velký kus práce, počínaje teoretickým rozbohem, vlastní implementací, důsledným a pečlivým testováním a kritickým rozbohem dosažených výsledků.

Splnění zadání

Zadání diplomové práce bylo bez výhrad splněno.

Hodnocení

Předloženou diplomovou práci považuji za velmi kvalitní po věcné a odborné stránce. Bohužel její jazyková úroveň je dosti nevalná a z toho titulu ji hodnotím pouze známkou **B – velmi dobře.**

V Praze dne 30. 5. 2016

Ing. Milan Červenka, Ph.D.