

Praha) zkušenými odborníky s mnohaletými zkušenostmi a v podstatně delších časových horizontech. Rovněž počítačové simulace jsou velice netriviální s ohledem na to, že z numerického pohledu je nutno rekursivně řešit optimalizační úlohu s velkým počtem neznámých a nekonvexním a nehladkým cenovým funkcioálem, tedy úlohu, která v sobě združuje všechny myslitelné algoritnické obtížnosti teorie optimalizace současně. Napočítat proto fyzikálně smysluplné numerické výsledky naprosto není automatické a vyžaduje velmi pečlivou volbu počátečních podmínek (což samo o sobě představuje složitý algebraický problém) a fyzikálně motivovanou strategii globální optimalizace, spočívající v jisté dopředné kontrole energetické bilance. Samozřejmě, jen tyto "pouhé" implementačně-simulační aspekty vyžadovaly řadu počítačových experimentů a nesmírně mnoho času (nikoli jen počítačového).

Práce je navíc koncipována tak, že může (a doufám bude) dobrým východiskem (již i jen v současném stadiu) pro souvisící publikace a zejména i pro další vývoj jak z hlediska teoreticko-numerického tak i z hlediska počítačově-fyzikálního. Speciálně jistý fokus na R-fázi v NiTi je poměrně lehkou modifikovatelný na jiné materiály jako např. NiMnGa či CuAlNi, modifikace na polykrystalické materiály či v práci zmiňované teplotní rozšíření je simulačně či teoreticky obtížnější, i když je to předmětem mnohaletého zájmu a tato práce dává dobrý základ k dalšímu vývoji v tomto směru.

Kromě shora zmíněného je i presentace technicky zpracována velmi pečlivě, dobrou angličtinou jen s nečetnými překlepy či drobnými prohřešky (kterou je třeba vyzdvihnout v kontextu slovensko-německé dvojjazyčnosti diplomantky), s hezkými ilustracemi doplňujícími teoretické úvahy i vizualizující vlastní počítačové simulace, a i doplněná seznamem označení.

Snad jen drobná poznámka, že i přes poměrně rozsáhlý seznam literatury, třeba modelování mechanicko-inženýrské "školy" v Bochumi kolem K.Hackla není vůbec zmíněno. (Pro zamýšlené časopisecké publikace bych jistému zúplnění doporučoval věnovat pozornost, absence v diplomové práci je spíše mojí vinou.)

Nakonec bych zmínil, že diplomantka pracovala velice samostatně a nebývale iniciativně, včetně interakce s fyzikálními pracovišti Akademie věd ČR (speciálně ÚT a FzÚ). Drobné zpoždění oproti standardnímu květnovému termínu obhajoby je způsobeno její půlroční stáží ve Finsku a je, dle mého názoru, nutno k tomu přihlížet jako naopak na velice dobře časově zvládnutý průběh, speciálně pak v kontextu na shora zmíněnou nadprůměrnou kvalitu i tematický rozsah práce.

S ohledem na shora zmíněné navrhuji diplomovou práci klasifikovat známkou¹

Prof. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.



Prof. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.
tel. (+420) 221 913 213
e-mail: tomas.roubicek@mff.cuni.cz
<http://www.karlin.mff.cuni.cz/~roubicek/>

Obor "Matematické modelování"
(K rukám předsedy komise pro obhajoby doc.J.Málka)
MFF UK

V Berlíně, 27.8.2008

Posudek vedoucího diplomové práce Bc.B.Benešové.

Diplomová práce sl.Benešové navazuje na její bakalářskou práci.

Nejprve bych rád vyzdvíhl multi-disciplinární charakter této práce, ve které se diplomantka úspěšně vyrovnala s modelováním reálných fyzikálních procesů, vytvářením (tedy přesněji, zdokonalováním stávajícího) matematického modelu, matematickou analýzou tohoto modelu, počítačovou implementací a simulacemi, vizualizací, a fitováním na dostupné fyzikální experimenty včetně (ne zcela jednoduchého) získávání a interpretaci dat potřebných pro model z dostupné literatury i konzultacemi s experimentátory. Zde bych rád zdůraznil, že zmíněné aspekty představují úplný proces rigorózně teoreticky podloženého procesu matematického modelování (aplikovaného na konkrétní situaci R-fáze v NiTi) a že zpravidla se diplomové práce soustřeďují jen na jeden či několik málo z výše vyjmenovaných aspektů.

Je třeba dále vyzdvihnout dle mého názoru, že zde diplomantka předvedla velmi kvalitní výkon ale ve všech zmíněných oblastech a je těžko některou označit jako prioritní. Orientace v netriviální fyzikální problematice materiálů s tvarovou pamětí je pro začátečníka nesmírně obtížná jakož i v komplikovaném matematickém aparátu relaxace ve vektorovém variačním počtu s pomocí Youngových měř a quasistatické evoluce rychlostně-nezávislých procesů, a též numerické diskretizace a analýza její konvergence. V analýze modelu je zejména provedeno zobecnění na časově závislé zatěžování Dirichletovými okrajovými podmínkami, což též dobře koresponduje s realitou fyzikálních experimentů. Počítačová implementace pomocí moderních programovacích prostředků jakož i vizualizace 3-dimensionálních výsledků již zcela překračuje můj horizont, mohu jen komentovat, že sl.Benešová zde předvedla úctyhodný výkon, když se nepovedlo navázat na bohužel ne zcela odladěný programový balík mého doktoranda (kterýžto bohužel doktorandské studium nečekaně přerušil) a musela celý velice složitý model programovat téměř naprosto znova a (ve srovnání s původní koncepcí zmíněného doktoranda) navíc výrazně lépe. Rád bych zdůraznil, že implementace 3-dimensionálního modelu s mikrostrukturou laminátového typu vyššího řádu, jež je prakticky nevyhnutelná pro modelování již i jen poměrně jednoduchých zatěžovacích experimentů v monokrystalech materiálů s pamětí tvaru, je nesmírně programátorsky obtížná a na světě byla zatím úspěšně implementována jen na několika málo místech (Bochum, Pasadena,