



MFF UK, komise pro st.záv.zkoušky Mat.mod.
doc. J. Málek, Sokolovská 83, 186 75 Praha 8

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

29.8.2007, Berlin

Věc: Vyjádření - posudek vedoucího diplomové práce p.J.Glasera

Diplomant Jiří Glaser pracoval na práci velmi iniciativně, motivovaně, a samostatně, až někdy bouhužel příliš samostatně. Těž časově myslím práci nerozvlhl zcela optimálně, čehož výsledkem je, že při presentaci na diplomovém semináři se v podstatě nedostal k výsledkům práce a že jsem neviděl žádnou předběžnou verzi předložené práce s výjimkou jisté předběžné verze sekce 5.2 před pár týdny a velmi předběžné varianty části numerické analýzy před mnoha měsíci. Těž naše kontakty, v prvním roce vcelku pravidelné, v závěrečném roce byly velmi řídké, ani na zmíněném diplomovém semináři jsme se nevidali. Tímto jsem byl trochu posunut z role vedoucího do role oponenta, tedy si dovoluji i podrobnější kritické připomínky.

Zadání práce se vcelku podařilo splnit, ikdyž ne úplně: počítačová implementace se nepovedla ani plně odladit (ikdyž se diplomant pustil odvážně rovnou do 3D verze místo bezpečnější 1D varianty) a tedy se nedostal k předpokládaně nejtěžšímu naladění modelu na fyzikální data alespoň pro nejjednodušší situace pasivních membránových transportů. Toto je do jisté míry vyváжено zajímavou kapitolou 5, která (v dobrém smyslu) překračuje rámec zadání práce a pokud je správně, stála by (po zohlednění připomínek uvedených dále) za publikování aby se na tyto výsledky dalo odvolat. K této kapitole 5 bych měl poznámku, že by bylo zajímavé ještě srovnání s difúzními toky uvažovanými v práci J.Griepentrog, WIAS Preprint No. 898, (2004), viz <http://www.wias-berlin.de/>. Těž srovnání výsledků v Sekci 5.2 pro $L = 3$ s výsledky, obdrženy v bakalářské práci p.J.Havrdu (i přes mé doporučení) chybí. Taktéž srovnání s experimentálními hodnotami mobilit (jsou-li tyto data vůbec ale k dispozici) v těch elektrolytech, které experimentálně vykazují nestability (jak pozorováno v pracech p.prof.Gaše a kol.) by mohlo být důležitou verifikací teorie z této sekce. Zúplnění referencí o již jednou doporučené práce odkazující na vyšetřovanou matici difuzivity v kontextu tekutých směsí není zahrnuto. Spec. myslím docela důležitý a zajímavý fakt, že tuto matici lze již pro dvou-složkovou směs nalézt v práci de Gennes z roku 1980 (později Nobelova cena v 1991 za metody uspořádání jednoduchých systémů umožňující zobecnění na komplexnější formy, např. tekuté krystaly apod.).

Matematické připomínky:

- 1) okrajové podmínky (2.11d-f) jsou zřejmě redundantní (jen dvě z nich stačí, což je sice opravdu zřejmé, ale přesto mírně matoucí)
- 2) závažnější je, že v (2.11g) a i (2.12g) chybí ještě podmínka na spojitost elektrické indukce, která se implicitně zmiňuje na str.12 tím, že se nepředpokládá žádná dvojrůstva náboje na membráně, a je též mlčky použita pro slabou formulaci úlohy.
- 3) str.16, Def.3.1: "some t " má být naopak konkrétní " $t = n\tau$ ".

4) str.17, Def.3.3: (3.2) je předpoklad, jeho začlenění do definice je matoucí. Navíc požadavek, že konečně-rozměrné podprostory jsou C^1 -funkce, není myslím nutný pro výsledky samé (možná jen pro techniku důkazu, ale to by se mohlo zdůraznit, pokud je tomu opravdu tak). V každém případě požadavek (3.2) na hustotu konečně-rozměrné podprostorů je příliš ambiciózní neboť teprve jejich sjednocení má šanci být husté. (To též se odrazilo v argumentaci v důkazu na str.30.) V této definici 3.3 též chybí start rekursivního postupu pro $n = 0$.

5) str.19, ř.2 a 3 v důkazu: ani ne tak $t = \tau$ či 2τ atd jako spíše $n = 0$ či 1 atd.

6) str.20, ř.5 zdola: zde se používá podmíněná pos.definitnost (2.19) ale ještě se nedokázala Lemma 3.5. Zde je potřeba argumentaci poněkud zjemnit a dokazovat Lemma 3.5 současně s příslušným odhadem. Diplomant zde poněkud bezmyšlenkovitě modifikoval můj ne zcela šťastný koncept v preprintu [5]; v publikované verzi této reference bude tento koncept upraven.

7) str.21, ř.7: je matoucí říci, že vynecháme indexy h a τ v lemmatu a pak je hned v tom lemmatu použít. Tato větička patří až do začátku důkazu tohoto lematu. Též by bylo vhodné toto upozornění zopakovat na začátku důkazů Lemmat 3.6 a 3.7 i 3.8.

8) str.21, ř.5 zdola: není pravda, že $v \cdot \nabla u = 0$. To je pravda jen jako integrál přes celou oblast.

9) str.28: představa, že $L^{p-\epsilon}$ je kompaktně vnořeno do L^p je již spíše v oblasti science fiction (v důkazu jinak podstatný problém není, je jen potřeba argumentovat jinak).

10) str.30: po částech konstantní funkce v čase, které jsou C^1 , musí být nutně konstantní v čase - to asi nebyl zámysl.

11) str.31, ř.7: "convergence of approximate solution" spíše "convergence of a subsequence of approximate solutions"

12) str.31, ř.10: argument pro konvergenci "membránového integrálu" je poněkud delikátnější než jen omezenost operátoru stop: řekl bych, že Aubin-Lionsově větě do $L^2(0, T; X)$ s X nějakým Sobolev-Slobodetského prostorem, který má ještě dobře definované stopy, se nevyhneme.

13) str.34, formula (5.5)-(5.6): spíše referenční teplota θ_R než θ , viz (5.2).

Další připomínky formálnějšího rázu:

formule často esteticky "neučesané", jazykově dobře srozumitelné, ale některé nedokonalosti se vyskytly, např. spelling na několika místech, gramatika (zejména členy), "it's" namísto "its", "per partes" se anglicky řekne "by parts", str.28 ř.2 "equivalent" je nevhodné (má být "equal to each other" ale to tam pak stejně již je), a ř.10 "means" též není vhodné (jen "implies"), na str.30 chybějí uzavírací závorky (2x), značení na str.31 poslední řádek není moc šikovné (zvláště, když se neřekne, že se záporná část myslí po složkách), ve formuli (5.11) spíše $D(\cdot)$ než $D(c)$, reference 15, 17, a 19 citovány nestandardně/nepřesně (SIAM J. Appl. Mathematics, nikoli Mechanics, "paper, supervisor T.Roubíček" má být "thesis", info. of GAUKu nepatří do citované literatury).

Celkově tedy mohu myslím konstatovat, že se diplomant leččemus naučil, ať už v teoretické části tak i trochu v programátorskou/implementační, mj. i tomu, že ne vše se podaří a že je třeba práci plánovat s rozvahou aby nedocházelo k nekompenzovatelným časovým stresům (jak si již ostatně jednou vyzkoušel ve Francii, kde se práci nepovedlo dokončit vůbec).



Prof. Ing. Tomáš Roubíček, DrSc.