

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Elektromechanický model excitovatelného prostředí
Jméno autora:	Dominik Žurek
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Oponent práce:	doc. Ing. Jan Šembera, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Technická univerzita v Liberci

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání hodnotím jako náročnější proto, že vyžadovalo od studenta interdisciplinární přístup. Vyžadovalo rešerši poznatků z oblasti elektromechanické vazby v srdečním svalu, analýzy evolučních PDR a modelů pro šíření signálu v křivočarých souřadnicích. Následně požadovalo vyšetření možností využití těchto modelů při analýze experimentálních dat, což autor práce realizoval analýzou konkrétních rovnic, implementací jejich numerických výpočtů a vyhodnocením několika řešení konkrétních úloh.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Student zadání splnil beze zbytku. Provedl rešerši základních poznatků o šíření signálu na srdečním svalu a relevantních modelů studované problematiky, našel a rozvinul analýzu jednodušších variant těchto modelů, implementoval numerické řešení dvou modelů a provedl několik výpočtů, jejichž výsledky prezentoval a korektně komentoval.	

Zvolený postup řešení	vhodný
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student vycházel z velkého množství zdrojů, vybral vhodné modely, provedl jejich základní analýzu, vybral vhodné numerické metody, implementoval je a provedl několik výpočtů, jejichž výsledky interpretoval. Každý z uvedených kroků provedl korektně a práce přesto, že v každém z kroků zůstaly otevřené otázky nebo neověřené předpoklady, dospěla k ověření potenciální použitelnosti modelů pro využití při analýze experimentálních dat o šíření signálu v excitovatelném prostředí srdečního svalu, jak požadovalo zadání. Postup i metody řešení byly tedy zvoleny vhodně.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Váhal jsem, jak tuto položku hodnotit. Student sice v každé části práce dochází do hloubky potřebné k základnímu pochopení problematiky, což je úroveň „průměrná“, avšak cenný je jeho výsledek v kvalitním propojení poznatků, které vyústilo v implementaci numerického řešení dvou modelů a základní testování jejich chování, což odbornou úroveň práce v mých očích povyšuje na „výbornou“.	

Formální a jazyková úroveň	průměrná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Text je napsán srozumitelným jazykem, obsahuje překlepy, často chybějící diakritika nebo interpunkce, a pouze řídké typografické chyby, nejčastěji neslabičné předložky na konci řádku, ojediněle použité desetinné tečky	

místo čárky. Student zřejmě studoval především anglicky psanou literaturu, což se neblaze projevilo v komolení některých pojmů v češtině (Neo-Hookeanovský místo Neo-Hookovský, Youngův modulus místo Youngův modul, metoda rozdělení časového vývoje místo metoda štěpení operátoru). Žádný z uvedených prohrěšků však nemá sílu vážně poškodit kvalitu výsledné práce.

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, 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.

Student cituje 61 prací různého druhu, většinou v anglickém, některé v českém jazyce. Všechny jsou relevantní k problému, který studuje. Odkazuje do prací jiných autorů i svých tak, že zřetelně odlišuje nové výsledky a výsledky převzaté.

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.

Práce vyžadovala pochopení a syntézu znalostí z několika oborů. V každé části práce dochází do hloubky potřebné k základnímu pochopení problematiky. Cenný je výsledek v kvalitním propojení poznatků, které vyústilo v implementaci numerického řešení dvou modelů a základní testování jejich chování. Práce doložila potenciál vybraných modelů pro využití při analýze experimentálních dat o šíření signálu v excitovatelném prostředí srdečního svalu, jak požadovalo zadání.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Student řešil zadání, které vyžadovalo vyžadovalo od studenta interdisciplinární přístup. Provedl rešerši poznatků z oblasti elektromechanické vazby v srdečním svaly, analýzy evolučních PDR a modelů pro šíření signálu v křivočarých souřadnicích. Požadavek zadání vyšetření možností využití těchto modelů při analýze experimentálních dat, autor realizoval analýzou konkrétních rovnic, implementací jejich numerických výpočtů a vyhodnocením několika řešení konkrétních úloh. Vzhledem k šíři práce nelze studentovi vyčítat, že v každé části práce skončil dobrým porozuměním problematice, ale nešel dále do hloubky. Z textu práce je zřejmé, že student dobře postihl interdisciplinární problematiku a vytvořil výsledek, který je dobrým základem pro navazující práce v oblasti matematické analýzy reakčně-difuzního systému rovnic, analýzy konvergence, analýzy numerické stability výpočtů, hledání vhodných parametrů pro reprodukování experimentálních dat, rozšiřování modelu ad. K práci mám následující otázky:

1. Poznámka na straně 29 se mi zdá poněkud matoucí. Směšuje dva případy, tedy nulový a malý difuzní koeficient. Můžete tuto poznámku vysvětlit nebo zpřesnit?
2. V odstavci 3.2.3, kde odvozujete slabé řešení FHN modelu na nestacionární křivce vkládáte do analýzy předpoklad, že existují konstanty D_0, D_1 takové, že $D_0 \leq G(w, t) \leq D_1$. Jestli jsem nic nepřehlédl, k tomuto předpokladu se později nevracíte. Můžete tento předpoklad nějak interpretovat, případně prezentovat na některé z křivek, které používáte ve čtvrté kapitole, že tuto podmínku splňuje?
3. Budete-li na svou práci navazovat, případně, kdybyste na svou práci navazoval, jakou z mnoha otevřených otázek byste nejraději začal?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborné**.

Datum: 25.5.2024

Podpis:

