

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Model šíření pulsově vlny na vybrané části arteriálního stromu
Jméno autora:	Bc. David Hátle
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra teorie obvodů
Oponent práce:	Ing. David Korpas, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Ústav ošetřovatelství, Slezská univerzita Opava

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání náročnější

Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.

Předložená diplomová práce se zabývá modelováním šíření pulsově vlny v perifériích arteriálního řečiště. Toto téma je v popředí biomedicínského výzkumu již několik desetiletí. Obvykle se aplikuje mechanický model, případně zde uplatněný mechano-elektrický model s lineárními elektrickými prvky. Vzhledem k ucelenosti zadání, kdy bylo požadována i validace výsledků modelování, je toto zadání poměrně náročné jak na rozsáhlost teoretických znalostí, tak i na praktické softwarové a výpočetní realizace.

Splnění zadání splněno

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.

Zadání bylo splněno bez zbytku. Výsledkem jsou konkrétní modely a jejich kvantitativní porovnání se vzorovou databází. Z technického hlediska autor nepochybně prokázal znalosti z teorie modelování a analýzy signálů. Nejsm si úplně jist praktickým, resp. klinickým náhledem na problematiku. Podle obrázků je zřejmé, že se modeluje tlaková pulsová vlna, která je primární, což je ve shodě se srovnávacím modelem v literatuře [31]. V práci se ale operuje stále jen s jedním jakýmsi univerzálním pojetím pulsově vlny, která se však reálně v daném místě arteriálního řečiště manifestuje nejen změnou tlaku, ale i změnou objemu (rozšířením cévy) a změnou rychlosti toku krve. Současně tedy v daném místě artérie existují vlastně tři pulsově vlny – tlaková, objemová a rychlostní. A vztah mezi jejich průběhy je dán právě oním „stavem kardiovaskulárního systému“, tedy elasticitou cévní stěny. Z hlediska matematického modelování to možná není podstatné, ale bylo by vhodné, aby si to student uvědomil. K tomu směřují i mé otázky v závěru.



POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Zvolený postup řešení

správný

Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.

Součástí práce byla rozsáhlá rešerše a využití dat ze srovnávacího modelu ze zdroje [31]. Autor vytvořil v programovém prostředí Matlab pět modelů, s narůstající složitostí, které dále srovnává se vzorovou databází pomocí korelace a střední kvadratické odchylky. Dosažené výsledky jsou jednoznačně kvantifikovány a je označen nejpřesnější model (F).

Odborná úroveň

B - velmi dobře

Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.

Práce využívá moderní softwarové metody vhodně a aplikuje náročné matematické metody pro řešení biomedicínské problematiky. Technicky vhodné je i zařazení impulzní a přechodové charakteristiky zmíněných modelů v kapitole 7.3 a popis a odvození přenosové funkce v kapitole 7.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Z formálního hlediska se jedná o velmi kvalitní práci, všiml jsem jediného překlepu „buzení“ na str. 36. Práce má jednotnou vzorovou úpravu. Místo spojení „concrete resistors“ v anglickém abstraktu by možná bylo lepší „particular resistors“. Některé obrázky (5, 6, 10, 16, 18, 20) nejsou v tištěné podobě dobře čitelné. Místy se také používají desetinné tečky namísto čárek (rovnice 5.3, tabulky 7-13, str. 56). Užívá se jak latinské, tak počestěné anatomické názvosloví. Občas jsou v textu nějaké anglicizmy. Jako jednotka tlaku je často používán *torr*, asi by bylo lépe používat jen mmHg. Na str. 51 je uvedeno „...výstup modelu G...“, ale takový zde není. Správně má být „modelu F“.

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

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

Autor v přehledu literatury uvádí 35 použitých zdrojů. Jedná se o klasické učebnice anatomie a fyziologie, pak některé časopisecké a internetové zdroje o šíření pulsové vlny a modelování. Většina zdrojů je z posledních let, a jsou citovány ve správném formátu (vancouverský styl).



POSUDEK OPONENTA ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

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.

Přiložené zdrojové programy v Matlabu jsem vyzkoušel a jejich funkčnost odpovídá popisu v textu práce. Práce je velmi kvalitní a bylo by vhodné zvážit její veřejnou publikaci na konferenci či v časopise.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

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

Autor práce se úspěšně vypořádal s náročným zadáním. Výsledky jsou technické a jasné, práce nesklouzává k paramedicínskému přístupu. Formální úroveň je rovněž vysoká. Proto ji hodnotím nejlepším klasifikačním stupněm A- výborně.

Otázky k obhajobě:

- Myslíte si, že tlaková pulsová vlna, kterou modelujete, může být detekována palpačně, jak uvádíte v kapitole 3?
- V kapitole 3.1 popisujete různé metody snímání pulsové vlny. Snímají však všechny stejnou pulsovou vlnu? V čem by byl rozdíl mezi pletysmografií a dopplerovským měřičem rychlosti?
- Proč u modelu C není průběh na *a. tibialis*?

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

Datum: 3.6.2017

Podpis: