



OPONENTSKÝ POSUDEK DIZERTAČNÍ PRÁCE

Název práce: **Dlouhodobá analýza ultrazvukových videosekvencí s využitím metod detekce významných bodů**

Autor: Ing. Martin Zukal

Oponent: MUDr. Eva Závodná, Ph.D.
Fyziologický ústav
Lékařská fakulta
Masarykova univerzita
Kamenice 5, 625 00 Brno

Obsahová strana práce

V současné době jsou podle WHO kardiovaskulární onemocnění nejčastější příčinou morbidity a mortality ve vyspělých zemích. Proto nalezení nových postupů k určení časně a správné diagnózy je více než žádoucí. V běžné lékařské praxi hraje v poslední době ultrazvukové vyšetření čím dál větší úlohu z důvodu neinvazivnosti a malé zátěži pacienta. Nevýhodou vyšetření je, že správná diagnóza závisí nejen na zkušenostech lékaře a jeho schopnosti rozpoznat v obrazu hledané příznaky, ale také na jeho manuální zručnosti během vyšetření. V tomto bodě začíná být více než žádoucí propojení mezi lékařstvím a oborem specializujícím se na přenos a zpracování zvukových či obrazových signálů, což je mimo jiné doménou teleinformatiky.

Studium biologických rytmů je oblastí, která v poslední době přináší nové informace pomáhající v diagnostice pacientů. Z důvodů technické náročnosti je však analýza srdečního výdeje a průtoku jednotlivými cévami tep po tepu stále na počátku. Prozatím nejlepší neinvazivní metodikou pro stanovení těchto parametrů je ultrazvuk, kde současné vyhodnocovací procesy jsou nastaveny na stanovení jediné hodnoty, ne však stanovování hodnot dlouhodobě tep po tepu. Ing. Zukal se celkem úspěšně snažil tuto díru v analýze ultrazvukových obrazů zaplnit. Ve své předkládané



dizertační práci představil novou metodu pro dlouhodobou analýzu ultrazvukových obrazů a prezentoval ji na příkladu analýzy pohybu karotické tepny. Pro budoucí použití lékaři je žádoucí co největší míra automatizace. Ta je řešena lokalizací tepny využitím detektoru typu Viola-Jones v kombinaci s Houghovou transformací, v dalších sekvencích se pro sledování tepny využívá Lucas-Kanadeho metoda pro výpočet optického toku. Nově navržené algoritmy aktualizace sledovaných bodů a reinitializace umožňují sledování tepny i v případě významnější změny polohy sledované tepny způsobené např. chvěním ruky vyšetřujícího lékaře. Další příčinou nestability polohy sledovaného útvaru je mechanismus dýchání, jež je řešený nástrojem FIELD II.

V průběhu práce jsem narazila pouze na nepřesnosti dotýkající se medicínské části, protože je však obor autora teleinformatika, nepokládám tyto drobné chyby za relevantní.

Formální strana práce a studia

Dizertační práce Ing. Martina Zukala má rozsah 130 stran textu včetně seznamu použitých symbolů a zkratk, literatury, UML diagramů a grafických příloh. Hlavní text je členěn na úvod popisující současný stav poznání, cíle práce, vlastní řešení a diskuse. Odkazy ze 113 různých citačních zdrojů svědčí o výborném rozsahu nastudované problematiky. Práce je napsána srozumitelně a přehledně bez významných typografických a stylistických chyb.

Ing. Martin Zukal během svého postgraduálního studia publikoval 2 prvoautorské články v časopisech s IF, 2 prvoautorské a 5 spoluautorské práce v časopisech bez IF, 7 prvoautorských a 13 spoluautorských příspěvků v konferenčních sbornících a v neposlední řadě je prvním autorem 4 softwarů a u dalších 6 je spoluautorem. Všechny publikované práce jsou součástí předkládané disertační práce, čímž nad běžnou úroveň splňuje podmínku dostatečné publikační úrovně. Z předkládané práce a z celkové publikační aktivity je poznat, že Ing. Zukal má velký vědecký potenciál.

Otázky k obhajobě:

Jak bude Vámi navržená metoda reagovat na pohyb sondy (orientované tak, že snímá příčný řez tepny) v podélném směru tepny?

Jaké chyby v měření takový pohyb způsobí?



Závěr

Za hlavní přínos práce považuji nalezení nových algoritmů pro automatické dlouhodobé sledování v čase se měnícího útvaru, které jsou vysoce odolné vůči šumům a dalším disturbancím. Po prostudování všech dostupných materiálů, že Ing. Martin Zukal nad běžnou normu splnil všechny své studijní i vědecké povinnosti a proto **doporučuji předkládanou disertační práci k obhajobě.**

V Brně 30.4.2015

MUDr. Eva Závodná, Ph.D.

