



Studijní program „Biomedicínská a klinická technika“
studijní obor „Biomedicínský inženýr“

OPONENTSKÝ POSUDEK DIPLOMOVÉ PRÁCE

studenta: Bc. Vratislav Svoboda

s názvem: Reakce vestibulárního systému na transkraniální magnetickou stimulaci

	Kritéria hodnocení diplomové práce	Počet bodů
1.	<p>Splnění cíle a vhodnost struktury obsahu diplomové práce z hlediska zadaného tématu (splnění zadání). (0 - 30)</p> <p>Komentář: každé zadání, resp. každá část či věta ze zadání musí mít jasný odraz ve zpracované práci!, pouze zcela splněné zadání může být ohodnoceno max. 20 body. Podle rozsahu části v zadání, která není zcela vhodně či úplně zpracována, se snižuje ekvivalentně hodnota 20 bodů. Uvedení cíle v úvodu práce je povinné, a pokud není uvedeno, student přichází o 10 bodů. 30 celkových bodů může obdržet naprosto bezchybná a velmi precizně zpracovaná práce (to ale není standardní situace, spíše mimořádná).</p>	21
2.	<p>Teoretická úroveň a využití dostupné literatury v diplomové práci. (0 - 30)</p> <p>Komentář: zde je velmi důležitá úloha oponenta a to následující: pokud je většina textu převzata, pak student získává max. 5 bodů, pokud je vše psáno slovy studenta, pak může získat max. 15 bodů, k tomu je možné připočítat max. 15 bodů za vhodně a ucelené zpracování dostupných pramenů, tj. je uveden současný stav v samostatné kapitole (5 bodů), významné relevantní zdroje jsou komentovány včetně popisu výběru (strategie výběru) těchto zdrojů (5 bodů) a použité zdroje jsou všechny a vhodně citovány, je posuzováno také složení citovaných zdrojů, tj. aktuálnost a vztah k tématu, obecné publikace jako matematické vzorce apod. se nepočítají do plnohodnotných citací, lze vypočítat poměr takovýchto citací, tj. užitečné/neužitečné a velikost tohoto poměru je třeba promítnout do bodování (5 bodů).</p>	23
3.	<p>Formální náležitosti a úprava obsahu diplomové práce (úroveň psaní, označení struktury textu, grafy, tabulky, citace v textu, seznam použité literatury apod.). (0 - 10 bodů)</p> <p>Komentář: v současné době mají studenti k dispozici jak literaturu s popisem jak zpracovat odborný text na PC, mají znalosti a dovednosti a není tudíž třeba brát ohled na nedostatky z hlediska zpracování na PC, takže se předpokládá, že práce má obsah tvořen desetinným tříděním, zde lze hodnotit i orientaci v práci včetně odkazů mezi jednotlivými typy položek v textu včetně číslování rovnic, obrázků, tabulek a grafů (1 bod), práce obsahuje důležité položky z hlediska typu práce (2 body), kvalita obrázků (1 bod), množství překlepů (1 bod za nepatrné množství), v práci by se měla objevovat pouze standardní odborná terminologie a to zejména v českém jazyce (je třeba hodnotit schopnost vyjadřovat se technickým jazykem - 2 body), grafy jsou tvořeny podle zásad (viz tolerance a vliv statistického zpracování - 1 bod), u grafů a tabulek jsou patřičné legendy a vše je čitelné (1 bod), jsou dodržena citační pravidla podle ISO690 a ISO690-2 (1 bod).</p>	9
4.	<p>Rozsah realizačních prací (SW, HW), aplikovaných vědomostí a znalostí, úroveň metodologického zpracování a závěrů práce. (0 - 30 bodů)</p> <p>Komentář: pokud je práce kombinací teoretických odvození (4 bodů - lze nahradit publikací v AJ), modelování a simulace (4 bodů), SW implementace (4 bodů) a též technické realizace (4 bodů - lze nahradit patentem či užitným vzorem) a 4 body ještě za komplexní funkčnost a to jak SW, tak i HW výstupu, pak může získat až 20 bodů. Pokud práce obsahuje správnou strukturu včetně diskuse výsledků (5 bodů - min. 2 strany A4) a závěrů (5 bodů - min. 1 strana A4), pak může být připočteno dalších 10 bodů. Celkem tedy 30 bodů za velmi komplexní a bezchybnou práci včetně uplatnění výsledků práce v rámci projektů, publikací, patentů či užitných vzorů.</p>	21
5.	Celkový počet bodů	74

Návrh otázek k obhajobě

1. V čem spočívají výhody Vašeho řešení kamerového měření pohybu očí ve srovnání ostatními metodami?

2. Jakou konkrétní teoretickou chybu vnáší neodstraněná radiální distorze a zarovnání snímků pomocí homografie? Co by obnášelo odstranění radiální distorze?

3. Bylo by možné plošinu synchronizovat mechanicky? Napadá Vás nějaké technické řešení?

Celkové hodnocení úrovně vypracování diplomové práce:

Hodnocení**:	A (výborně)	B (velmi dobře)	C (dobře)	D (uspokojivě)	E (dostatečně)	F (nedostatečně)
Počet bodů:	100 - 90	89 - 80	79 - 70	69 - 60	59 - 50	< 50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

** v případě hodnocení F (nedostatečně) uveďte komentář

Diplomovou práci hodnotím výše uvedeným klasifikačním stupněm a doporučuji/nedoporučuji k obhajobě.

Komentář

Cíl diplomové práce bylo ověřit, zda je technicky možné prokázat účinky transkraniální magnetické stimulace (TMS) vestibulárního aparátu. Téma práce je velice široké a její řešení je rozděleno do několika podúloh.

Analýza současného stavu, popis TMS a současného stavu stimulace vestibulárního aparátu je popsán dostatečně, i když netypicky rozdělené do více kapitol. V práci ale chybí analýza současného stavu měření pohybu očí.

Jedna z úloh bylo vytvořit matematický model pro vizualizaci magnetického pole. Model je vytvořený dobře, ale protože cívka pro TMS byla vybrána spíše experimentálně, jsou přínosy vytvořeného modelu pro mě nejasné.

Při měření polohy očí bývá kamera připevněna k hlavě pacienta a scéna je přisvícena IR zářením. Kamera byla nejspíše kvůli TMS umístěna před probandem, což vzhledem k možným pohybům hlavy komplikuje řešení úlohy. Pro odstranění pohybů hlavy byla využita transformace pomocí homografie, což by dávalo přesné výsledky, kdyby body ležely v jedné rovině a kdyby především byla odstraněna radiální distorze objektivu. Není také jasné, jak se dosahuje kolmého pohledu na kameru a horizontálního zarovnání očí v prvním snímku měření. Z těchto důvodů vzniká chyba měření, která ale není diskutována. Samotné hledání zorničky je řešeno standardně pomocí Houghovy transformace, které by dosahovalo lepších výsledků, kdyby scéna byla přisvětlena IR zářením (pohyb by nebyl rozmazaný a vynikly by jednotlivé části oka). Přisvícení by navíc umožnilo snímat pohyb při libovolných světelných podmínkách, vyšší frekvencí a případně by bylo možné využít reflexní barvy nebo značek a jejich jednoduché zautomatizované hledání.

Metodika zpracování dat z plošiny je přímá a snadná a oceňuji využití vlnkové transformace pro hledání začátku měření.

Pro analýzu pohybu očí byly průměrné výsledky vyneseny do grafu, kde je chybné usuzovat pouze na základě hodnot z grafů obr. 8.2 a 8.4, že k pohybům docházelo. Toto tvrzení je nutné potvrdit vhodným statistickým aparátem. Také by bylo vhodné srovnat pohyby očí s kontrolní skupinou, u které bude stimulace pouze simulována. Při hodnocení stability a porovnání více skupin je vhodné použít ANOVu místo jejich vzájemného porovnání.

Práce je popsána stručně a bez větších formálních chyb. Členění práce by mohlo být přehlednější. Problém vidím především ve zpracování obrazu a pohybu očí, který je způsoben spíše návrhem řešení daného problému, než jeho samotným zpracováním. V ostatních aspektech je práce v pořádku.

Jméno a příjmení: Mgr. Radim Krupička, Ph.D.

Organizace: ČVUT v Praze, Fakulta biomedicínského inženýrství

Kontaktní adresa: Nám. Sítná 3105, 272 01 Kladno

Podpis:

Datum: