

Posudek disertační práce pana Ing. Vratislava Harabiše

Pan Ing. Vratislav Harabiš ve své disertační práci „Registrace obrazů – aplikace v oftalmologii a ultrasonografii“ zaměřil na problematiku registrace medicínských obrazů s užším zaměřením na zpracování obrazů užívaných v ultrasonografii a oftalmologii. Předložená disertační práce je aktuální a důležitá a je i dobrým příkladem práce, která je kromě teorie podložena i praktickou zkušeností, potřebami praxe a souvisí i s návrhem reálně používaných postupů. Práce též oborově velmi dobře zapadá do oboru „Biomedicínská elektronika a biokybernetika“. Je zřejmé, že vypracování předložené disertační práce bylo velmi náročné z pohledu studia literárních podkladů, z pohledu potřebného rozsahu samotné experimentální práce, i z pohledu zpracování textu práce a potřebných publikací.

Předložená práce je po formální stránce zpracována kvalitně. Práce má pěknou grafickou úpravu, dělení textu do kapitol je přehledné a práce má přiměřený rozsah.

Text práce je srozumitelný a čtivý, ale má i své nedostatky. Za poměrně nešťastné považuji zpracování textu práce v českém jazyce. I když formálně se zřejmě o nedostatek práce nejedná, použitelnost textu práce tím jistě značně utrpěla. Podle mého názoru nedostatkem práce je skutečnost, že má poněkud nestandardní strukturu. Úvod práce není číslovanou kapitolou, což je nezvyklé a naopak popis cílů práce tvoří samostatnou kapitolu, což je nezvyklé též. Po typografické stránce lze práci vyčíst i dosti nerovnoměrné dělení textu do kapitol a podkapitol a využití „3. úrovně“ desetinného třídění podkapitol v obsahu, které je podle mého názoru nadbytečné.

Obsahem práce jsou části shrnutí „state-of-the-art“ a popis i vyhodnocení vlastního přínosu, jsou doplněny deklarací cílů práce a závěrem. Přiložen je i poměrně rozsáhlý seznam literatury. Shrnutí „state-of-the-art“ je uvedeno v kapitole 1 („Současný stav“) a podle mého názoru i ve větší části kapitoly 3 („Zdroje dat v ultrazvukových systémech“). V kapitole 2 („Cíle práce“) je uveden přehled cílů. V kapitolách 4 a 5 („Metoda registrace ultrazvukových dat“ a „Hodnocení kvality registrace ultrazvukových dat“) je popsán vlastní přínos práce. V kapitole 6 („Oftalmologické aplikace“) je uveden popis vytvořených aplikací a v kapitole 7 („Závěr“) je uvedeno shrnutí práce a závěr. Délky popisu „state-of-the-art“ a samotného přínosu práce jsou vyvážené a vhodně zvolené.

V práci je velmi dobře vystižen současný stav problematiky ve světě a význam výzkumu ve vybrané oblasti. Cíle práce, tak, jak jsou popsány v kapitole 2, jsou po stránce technické v pořádku, ale poslední z cílů „3. Tvorba ucelené aplikace pro ...“ je cílem spíše technického charakteru a jako cíl disertace je přijatelný jen jako prostředek získání a/nebo experimentálního ověření nových poznatků specifikovaných v 1. a 2.

bodě, tedy jako podpora vývoje a nových metod. Text uvedený ve 3. kapitole práce je sice dobře čitelný, ale autor pravděpodobně zkombinoval popis současného stavu s popisem vlastního přínosu práce (cca od podkapitoly 3.5 dále).

Vlastní přínos práce je obsahem, jak již bylo zmíněno výše, zejména kapitol 4-6. Jednotlivé dílčí příspěvky práce jsou zajímavé, ale z textu neplyne úplně jednoznačně, co autor považuje za největší přínos práce (a tedy disertabilní příspěvek práce). Přesto je možné konstatovat, že práce obsahuje nové vědecké poznatky. Tyto poznatky byly též dostatečně publikovány (celkem 20 publikací, z nichž u 7 je uchazeč prvním autorem). Součástí práce byla též tvorba software, vesměs pro registraci obrazů (celkem 12 produktů, kde je uchazeč autorem nebo spoluautorem).

Přesto, že práce je napsána čitelně, přehledně a srozumitelně, nabízí se řada otázek, které navrhuji pro diskuzi při obhajobě předložené práce:

- 1) Jaká je role 3. deklarovaného cíle disertační práce (strana 27), tedy „3. Tvorba ucelené aplikace pro přehlednější a automatizovanou registraci sad obrazů.“ v předložené disertační práci? Jedná se skutečně o cíl nebo spíše o prostředek ověření poznatků?
- 2) Jaký je podíl autorství u jednotlivých dílčích příspěvků práce. Tato otázka je motivována občasným užitím 1. osoby množného čísla v textu (například v podkapitole 3.5, 4.3, atd.).
- 3) V podkapitole 4.3 je popsán postup registrace obrazů s využitím NMI (normalizované vzájemné informace), která je poměrně výpočetně náročná. Bylo zkoumáno, zda je úlohu možno realizovat s využitím jiné podobnostní funkce? V kapitole 4.3 je též popisována optimalizace s využitím pevného počtu iterací a dalších parametrů. Byl potřebný počet iterací a další parametry nějak zkoumány, nebo je použito „ad hoc“ nastavení (např. na 1800 iterací)?
- 4) V kapitole 5 je vyhodnocována kvalita registrace ultrazvukových snímků, a to subjektivně i objektivně. U jednotlivých objektivních kritérií by bylo, z pohledu uživatele, vhodné určit a) které objektivní kritérium a v jaké situaci je vhodné použít, b) jaká hodnota objektivních kritérií znamená „jako dobré je to v praxi“. Byly tyto otázky zkoumány? Pokud ano, s jakým výsledkem?
- 5) V podkapitole 6.2.2. se provádí srovnání výsledků registrace obrazů v oftalmologii s volně dostupnou implementací (gdbICP). Z tabulky 6.1 plyne, že průměrné výsledky nové metody jsou mírně horší než u volně dostupné, ale selhávají v méně případech a nová metoda je rychlejší. Je možné novou dále modifikovat (například úpravou transformace) tak, aby výsledky byly jednoznačně lepší než u volně dostupné implementace?
- 6) V závěru se uvádí několik dílčích inovativních příspěvků práce. Který příspěvek předložené disertační práce je nejvýznamnější a proč?

Závěrem je třeba konstatovat, že v práci jsou obsaženy nejen nové odborné poznatky, ale že práce je jako jedna z mála disertačních prací založena na hluboké znalosti aplikačního prostředí a na zkušenostech autora s řešením praktických problémů. Přes uvedené drobné nedostatky a položené dotazy předloženou práci doporučuji k obhajobě za účelem získání titulu Ph.D.

Brno 15.12.2013


prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík
Fakulta informačních technologií
Vysoké učení technické v Brně
Božetěchova 2
612 66 Brno