



ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE
Fakulta riadenia
a informatiky

Téma dizertačnej práce

pre akademický rok 2023/2024

2. kolo prijímacieho konania

Doktorandské štúdium

Študijný program: aplikovaná informatika

Študijný odbor: informatika

Forma štúdia: denná

Téma dizertačnej práce

Vyhodnocovanie kvality počítačového modelu ľudského tela

Školiteľ: doc. Ing. Miroslav Kvaššay, PhD.

Zaradenie témy

Študijný program: aplikovaná informatika

Študijný odbor: informatika

Forma štúdia: denná externá

Povinné študijné jednotky:

Matematické princípy informatiky

Teória a metodológia aplikovanej informatiky

Predmet špecializácie

Špecifikácia témy

Detailnejší opis problému:

Jedným z aktuálnych trendov v prepojení medicíny a informatiky je vývoj simulátorov, ktoré umožňujú nácviť komplexných medicínskych úkonov, akými je napríklad lokálna anestézia. Nevyhnutným predpokladom pre vývoj a používanie takýchto systémov je existencia kvalitných trojrozmerných počítačových modelov ľudského tela. V súčasnosti existuje niekoľko generických modelov. Tieto však vykazujú určité nedostatky, akými sú napr. zasahovanie objektov modelujúcich svaly do kostí, nepresné umiestnenie alebo nekvalitné modely niektorých orgánov. V dôsledku toho sa stáva veľmi aktuálnou otázka, ako by sa dala kvantitatívne ohodnotiť kvalita počítačového modelu ľudského tela, resp. akým spôsobom by bolo možné kvalitu modelu zlepšiť. V hodnotení kvality počítačového modelu je nutné brať do úvahy množstvo faktorov. Medzi kľúčové faktory patria správny tvar, veľkosť a umiestnenie jednotlivých orgánov. Preto sa musia pred samotným kvantitatívnym hodnotením rozpoznať jednotlivé orgány v modeli, následne preskúmať ich vlastnosti a identifikovať anomálie, ktoré by sa využili pri kvantitatívnom popise kvality počítačového modelu ľudského tela.

Cieľom dizertačnej práce je navrhnuť kvantitatívne ukazovatele a navrhnuť metódy ich výpočtu tak, aby bolo možné prostredníctvom nich porovnať kvalitu rôznych modelov ľudského tela a pre danú úlohu vybrať ten, ktorý má najlepšie vlastnosti. Pri výskume je nutné zaoberať sa prácami venujúcimi sa anatómii ľudského tela, rozpoznávaniu objektov v trojrozmerných modeloch a počítačovému modelovaniu ľudského tela.

Predpokladaný vedecký prínos:

Metodika a algoritmy pre vyhodnotenie kvality počítačového modelu ľudského tela.

Metódy na rozpoznávanie objektov v trojrozmernom modeli ľudského tela.

Odporúčané metódy:

- analýza súčasného stavu problému,
- návrh ukazovateľov hodnotiacich kvalitu počítačového modelu ľudského tela,
- vývoj algoritmov na výpočet navrhnutých ukazovateľov,
- experimentálna validácia navrhnutých ukazovateľov a vyvinutých algoritmov.

Informácie o výskume

Druh výskumu:

základný výskum

Výskumná úloha, ktorej súčasťou bude riešená téma:

„University-industry educational Centre in advanced Biomedical and Medical Informatics (CeBMI)“ (612462-EPP-1-2019-1-SK-EPPKA2-KA)

Vývoj nových metód pre analýzu spoľahlivosti zložitých systémov (APVV-18-0027)

Nové metódy získavania znalostí z neurčitých a neúplne definovaných údajov (VEGA 1/0858/21)

Doterajšie výsledky:

1. M. Kvassay and E. Zaitseva, “Topological analysis of multi-state systems based on direct partial logic derivatives,” in Recent Advances in Multi-state Systems Reliability, A. Lisnianski, I. Frenkel, and A. Karagrigoriou, Eds. Cham, CH: Springer International Publishing, 2018, pp. 265–281
2. M. Kvassay, E. Zaitseva, and V. Levashenko, “Importance analysis of multi-state systems based on tools of logical differential calculus,” Reliability Engineering & System Safety, vol. 165, no. December 2016, pp. 302–316, Sep. 2017
3. E. Zaitseva, V. Levashenko, M. Kvassay, and P. Barach, “Healthcare system reliability analysis addressing uncertain and ambiguous data,” in 2017 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT), Jul. 2017, pp. 442–451
4. E. Zaitseva, V. Levashenko, M. Kvassay, and P. Barach, “Healthcare system reliability analysis addressing uncertain and ambiguous data,” in 2017 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT), Jul. 2017, pp. 442–451
5. M. Kvassay, “Investigation of errors in virtual model of human body using Blender,” in Otvorený softvér vo vzdelávaní, výskume a v IT riešeniach (OSS Conf), Jun. 2015, pp. 77–84
6. E. Zaitseva, M. Kvassay, V. Levashenko, T. M. Deserno, V. Voski, and A. Herrler, “Qualitative evaluation of faults (mathematical incorrectness) in anatomical model for regional anaesthesia simulator,” in 2016 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT), Jul. 2016, pp. 311–318