



Posudek disertační práce

Uchazeč _____ Štěpán Beněš _____
Název disertační práce _____ Vícesíťové metody pro vizualizaci dat a výpočty MKP _____
Studijní obor _____ Konstrukce a dopravní stavby _____
Školitel _____ Prof. Ing. Jaroslav Kruis, Ph.D. _____
Oponent _____ Prof. Ing. Pavel Karban, Ph.D. _____
e-mail _____ karban@kte.zcu.cz _____

Aktuálnost tématu disertační práce

Komentář:

Předložená práce se zabývá tematikou vizualizace dat získaných z výpočtu pomocí metody konečných prvků. Kapitola 2 obsahuje podrobnou rešerši současného stavu zvolené problematiky ve světě s odkazy na publikace v odborných časopisech. S výkonem počítačových systémů se posouvají i hranice úloh, které lze vyřešit. Společně s tím rostou i nároky na vizualizaci získaných dat. Téma proto považuji za velmi aktuální.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Splnění cílů disertační práce

Komentář:

Autor si v kapitole 1 stanovil 3 základní cíle:

1. Návrh nového a dostatečně univerzálního formátu pro zobrazení dat z MKP s podporou kompresních algoritmů
2. Vývoj vhodné kompresní metody
3. Implementace algoritmů v postprocesoru.

Lze konstatovat, že zvolené cíle odpovídají rozsahu standardní disertační práce a jsou dostatečně ambiciózní. Autor práce všechny tři cíle splnil.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Metody a postupy řešení

Komentář:

Vlastní jádro dizertace je obsaženo v kapitolách 3, 4, 5 a 6.

Kapitola 3 je zaměřena na návrh datového modelu a jeho následnou počítačovou implementaci. Je detailně zpracována a autor zde podrobně popisuje návrh jednotlivých částí systému. Vzhledem k oborovému zaměření studenta je vizualizace úzce svázána se zobrazením dat získaných z pevnostní analýzy. Návrh datového modelu umožňuje i rozšíření na další fyzikální pole. Model je implementován v prostředí .NET a využívá MS SQL databázový server. Webová část aplikace využívá platformu Microsoft Azure a výsledky uvedené v disertační práci jsou volně dostupné na stránce <http://mesheditor.azurewebsites.net>.

Kapitola 4 velmi úzce navazuje na předchozí kapitolu a je zaměřena na vlastní vizualizace dat

s využitím standardu OpenGL. V závěru autor porovnává vlastní implementaci s dostupnými aplikacemi GiD, ParaView a VisIt. Je zřejmé, že navržené struktury a jejich počítačová implementace jsou dle předložených benchmarků srovnatelné. Dizertační práce je zaměřena zejména na zobrazení velkých objemů dat a bylo by proto vhodné porovnat kódy i na těchto škálách.

Kapitola 5 a 6 rozšiřuje standardní metody zobrazení dat o využití kompresních algoritmů. První z nich vychází z multigradových metod a je založena na polynomiálním rozvoji. Samotná metoda ztrátové komprese je představena na teplotně-mechanické analýze modelu Karlova mostu. Výsledky jsou zobrazeny jako skalární mapy a kvalitativně uvedeny v tabulkách, které obsahují maximální a průměrnou chybu při zvoleném kompresním poměru. Autor upozorňuje na některé aspekty metody, které mohou vést k nepříjemným artefaktům. V následující kapitole autor představuje kompresní metodu založenou na singulárním rozkladu matice (SVD) a opět uvádí několik konkrétních příkladů použití. Je patrné, že oproti metodě představené v předchozí kapitole se jeví SVD jako mnohem robustnější a vhodnější metoda pro kompresi dat. Lze konstatovat, že kapitola 5 a 6 jsou stěžejní pro dizertační práci a přináší nové metody pro zobrazení datových struktur.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Výsledky disertace - konkrétní přínosy disertanta

Komentář:

Autor navrhl a samostatně implementoval datové struktury obsahující kompresní algoritmy pro zobrazení dat z počítačových simulací. Práce se zabývá několika odlišnými vědními oblastmi. První z nich je návrh datové architektury, druhá výzkum v oblasti kompresních algoritmů a třetí konkrétní počítačová implementace v podobě desktopové a webové aplikace. Množství odvedené práce považuji za nadprůměrné.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Význam pro praxi a pro rozvoj vědního oboru

Komentář:

Autor v průběhu svého studia publikoval 3 práce v impaktovaném časopise Advances in Engineering Software, který je indexován v databázi Web of Science a Scopus a jednu publikaci indexovanou v databázi Scopus. Je tedy zřejmé, že jádro disertační práce bylo v dostatečné míře publikováno, přičemž celková kvalita publikovaných prací je nadprůměrná.

Vizualizace dat z počítačových modelů je v současné době bouřlivě se rozvíjející vědní obor. Autor práce navrhl a implementoval dostatečně robustní a univerzální a rozšiřitelný datový model, který umožňuje zobrazení vypočtených dat. Představené metody a software, kde jsou implementovány, lze snadno využít i pro vizualizaci dat získaných z dalších řešičů.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Komentář:

Práce je psána v anglickém jazyce a je zpracována velmi pečlivě s minimem překlepů a chyb. Je rozdělena na 7 kapitol, které jsou dále logicky členěny do několika podkapitol. K přehlednosti práce přispívá zařazení seznamů použitých zkratk a symbolů, obrázků, tabulek a jedné přílohy, která obsahuje příklad navrženého formátu JSON. Formální úroveň práce považuji za výbornou.

vynikající nadprůměrný průměrný podprůměrný slabý

Připomínky

1. V kapitole 4 autor porovnává vlastní navržený algoritmus dalšími programy. Vzhledem k zaměření práce by bylo vhodné v prezentaci doplnit i benchmark s větším objemem dat s využitím kompresních algoritmů. Půl miliónu prvků je v dnešní době naprosto standardní a lze snadno zobrazit konvenčními metodami.

Závěrečné zhodnocení disertace

Ing. Štěpán Beneš splnil stanovené cíle doktorské disertační práce. Disertace obsahuje původní vědecké poznatky v oblasti vizualizace velkých objemů dat. Předložená práce je v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb. a splňuje požadavky na úroveň doktorských disertačních prací. Doktorand prokázal schopnost samostatné tvůrčí vědecké práce. Z výše uvedených důvodů doktorskou disertační práci doporučuji k obhajobě.

Doporučuji po úspěšné obhajobě disertační práce udělení titulu Ph.D.

ano

ne

Datum: 31.3.2018

Podpis oponenta:

Pacl