

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: doc Ing. Miloš Šrámek, PhD	Evidenčné číslo projektu: APVV-20-056105
Názov projektu: Prostriedky pre spracovanie a vizualizáciu tomografických a konfokálnych dát	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	
	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK v Bratislave, Mlynská dolina, Bratislava
	Medzinárodné laserové centrum, Ilkovičova 3,841 04 Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Komisia pre vedeckú vizualizáciu Rakúskej akadémie vied, Donau-City-Strasse 1, 1220 Viedeň, Rakúsko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače):	Július Parulek, Miloš Šrámek, Michal Cervenanský, Marta Novotová, and Ivan Zahradník. <i>A cell architecture modeling system based on quantitative ultrastructural characteristics</i> . In Ivan V. Maly, editor, Systems Biology, volume 500 of Methods in Molecular Biology, pages 289-312. 2009.
	Pavol Novotný, Leonid I. Dimitrov and Miloš Šrámek. <i>Enhanced voxelization and representation of objects with sharp details in truncated distance fields</i> . <i>IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics</i> , 2009. In press
	Andrej Varchola, Anton Vaško, Viliam Solcány, Leonid I. Dimitrov, and M. Šrámek. <i>Processing of volumetric data by slice- and process-based streaming</i> . In Hannah Slay and Shaun Bangay, editors, Afrigraph'07, pages 101-110, Grahamstown, South Africa, 2007. ACM Siggraph.
	Analysis of NAD(P)H Fluorescence Components in Cardiac Myocyte from Human Biopsies, a New Tool to Improve Diagnostics of Rejection of Transplanted Patients, Proceedings of the SPIE, Volume 7183, pp. 71830K-71830K-8 (2009).
	Topor P., Mateasik A., Bacharova L.: Reconstruction of mitochondria 3D images using image processing techniques, Proceedings of the Microscopy Conference 2009, Vol. 2, 423-424, ISBN 978-3-85125-062-6, 2009
V čom vidíte uplatnenie výsledkov projektu	Použitie v spracovaní a vizualizácii objemových dát, implicitnom a objemovom modelovaní a simulácii procesov v biologických štruktúrach, v spracovaní konfokálnych mikroskopických dát.

Charakteristika výsledkov

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

V rámci riešenia úlohy boli vyvinuté a implementované nové metódy na reprezentáciu, spracovanie, modelovanie a vizualizáciu objemových dát a ich časových a spektrálnych postupností. V oblasti spracovania objemových dát sme vyvinuli metódu na rezovo orientované prúdové spracovanie, ktorá umožňuje spracovávať dáta s veľkosťou mnohonásobne prevyšujúcu operačnú pamäť počítača. Metóda využíva rôzne paralelné subsystémy počítača (viacero procesorov, SIMD jednotky procesora a grafických akcelerátorov) a v porovnaní s podobnými prístupmi poskytuje mnohonásobné urýchlenie pri nižších pamäťových nárokoch. Vyvinuli sme metódu na objemovú reprezentáciu – voxelizáciu – telies s ostrými hranami. Základom metódy je lokalizácia takýchto hrán a ich následné zaoblenie na úroveň určenú kritériom reprezentovateľnosti. Ďalej, vyvinuli sme systém na implicitné modelovanie zložitých biologických štruktúr, ktorý vychádza z nami vytvoreného modelovacieho prostredia XISL. Metódu sme demonštrovali na modelovaní svalových buniek, ktoré pozostávajú zo stoviek organel. Za týmto účelom sme vyvinuli modelovací jazyk, ktorý definuje štruktúry prostredníctvom štatistických parametrov a pravidiel. Vyvinuli sme sadu metód na vizualizáciu objemových dát a implicitných telies a implementovali sme modulárny renderovací engine určený pre objemové dáta. Implementovali sme sadu softvérových modulov pre vizualizačné prostredie IrisExplorer na spracovanie a vizualizáciu objemových konfokálnych dát s vysokým spektrálnym a časovým rozlíšením, ktorú v súčasnosti intenzívne využívajú pracovníci MLC pri spracovaní experimentálnych dát. Medzi najdôležitejšie moduly patria moduly na adaptívnu rekonštrukciu konfokálnych dát bez nutnosti znalosti impulznej funkcie a moduly pre spektrálnu dekompozíciu časovo rozlíšených obrazových fluorescenčných dát.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Within the framework of the project methods for representation, processing, modeling and visualization of volumetric data and their temporal and spectral sequences were developed. We proposed and implemented a method for slice-oriented stream processing for volumetric data, which makes possible processing of data the size of which many times exceeds the available memory of the computer at hand. The method exploits various parallel computer subsystems (multiple cores and processors, SIMD processor units, graphics accelerators) and in comparison to similar approaches it speeds up the processing with lower memory demands. We developed a method for volume representation – voxelization – of solids with sharp details. Such details are localized first and subsequently rounded to the level enforced by the representability criterion. Further, we developed a method for implicit modeling of complex biological structures, which is based on the XISL modeling environment. The method was demonstrated by creating complex muscle cell models, which comprised of hundreds of organelles. For this purpose, a special modeling language was developed, which enabled to define complex structures by means of statistical parameters and rules. We developed a set of techniques for visualization of volume data and implicit objects and implemented a modular volume rendering engine. The set of software modules targeting processing and visualization of volumetric confocal data with high spectral and time resolution was implemented for the IrisExplorer visualization environment. These modules are now extensively exploited in the labs of the International Laser Center for processing of their experimental data. The most important developed modules cover the reconstruction of confocal microscopy data without apriori knowledge of point spread functions and the spectral decomposition of fluorescence lifetime images.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas so zverejnením údajov v nej uvedených.

Podpis zodp. riešiteľa:

Dátum:

Podpis štatutárneho zástupcu:

Pečiatka: