



JOOYOUNG HAHN

Stavebná fakulta
Slovenská technická univerzita

Číslo projektu
2140/01/01

Trvanie projektu
2/2022 -1/2025

Jooyoung Hahn ukončil doktorandské štúdium v roku 2008 a pokračoval vo svojej kariére v oblasti numerického spracovania obrazu a počítačovej vizualizácie ako výskumný pracovník na Technologickej univerzite Nanyang v Singapure v rokoch 2008 až 2010 a ako seniorský postdoktorandský výskumný pracovník na Univerzite Karla Franzesa v Grazi v Rakúsku od roku 2010 do 2012. Do spoločnosti AVL List GmbH nastúpil v roku 2012 a prispel k novému vývoju numerických algoritmov na riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc na polyhedrických sieťach na úrovni priemyselných aplikácií až do roku 2021. V roku 2022 začal pracovný pobyt na projekte SASPRO 2 na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave.

"Za posledných desať rokov práce na vývoji softvéru CFD určeného na priemyselné riešenia sa konštatuje, že je škoda, že veľa dobre preštudovaných numerických teórií a algoritmov v matematike má ťažkosti s priamym využitím pri aplikačných riešeniach. Súkromné spoločnosti zvyčajne nemajú dostatok času na kontrolu všetkých podrobností numerickej správnosti a na vývoj nových algoritmov a obmedzenia alebo ťažkosti pri vývoji algoritmu, tie sa zvyčajne nachádzajú vo svojom vnútri. Z akademickej strany preto pri riešení problémov priemyslu nie je jasné rozpoznať, aké sú zmysluplné metódy v reálnej situácii.

Na základe mojich skromných pracovných skúseností v akademickej a priemyselnej oblasti by som rád zmenšil priepasť medzi týmito dvoma stranami, pokiaľ ide o riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc na problémy v priemysle. Na takýto účel poskytuje SASPRO 2 ten najlepší formát na dosiahnutie spomínaného cieľa. Počas najbližších troch rokov by sme chceli posilniť navzájom komunikačný kanál s priemyselnými odvetviami. Zameriavame sa na vývoj zdôvodnených rozumných riešení problémov v priemysle, ktoré tiež prinášajú dobré výsledky v komunite výpočtovej techniky v matematike a inžinierstve."

ZHRNUTIE PROJEKTU

Numerické metódy pre výpočtovo sa vyvíjajúce variety - NMCEM

Navrhovaný projekt má za cieľ vyvinúť nové vysoko efektívne a presné numerické metódy pre výpočtovo sa vyvíjajúce variety (VJV), ktoré priniesli komplikované priemyselné aplikácie. Metódy prinesú prelom v mnohých odvetviach základnej a aplikovanej vedy a techniky, ako sú viacfázové prúdenie (alebo simulácia spalovacieho motora) vo výpočtovej dynamike tekutín, rekonštrukcia povrchov v medicínskom spracovaní obrazu, dobíjanie elektrických batérií, optimálne triangulácie povrchov alebo všeobecné oblasti vo výpočtovej geometrii, generovanie 3D sietí zložitých tvarov atď. Navrhovanie nových numerických metód pre VJV sa dosiahne novými pohľadmi na obmedzenia dvoch štandardných numerických metód; Eulerovský a Lagrangov prístup pre VJV. Ešte dôležitejšie je, že uvedomenie si zložitosti priemyselných problémov a akceptovanie obmedzení spôsobených praktickými príkladmi v reálnom podnikaní prinesie presnejší pohľad na vývoj nových algoritmov založených na teoretických myšlienkach z numerickej analýzy a diferenciálnej geometrie a na prekonanie obmedzení štandardných metód.

Hlboké matematické základy v navrhovanom projekte tiež podporujú premyslené riešenia náročných cieľov priamo realizovaných v softvérovom priemysle výpočtovej dynamiky tekutín a spracovania medicínskych obrazov. Navrhovaný projekt primerane prináša interdisciplinárny charakter, ktorý prinesie vysočinné výskumné úsilie o riešenie zaujímavých otázok reálnej vedy v dlhodobej vízii, ako napríklad ako znížiť spotrebu paliva a emisie skleníkových plynov, ako inteligentne plánovať operácie na odstránenie obličkových kameňov, ako zlepšiť stabilitu dobíjania batérie v elektrickom vozidle, alebo ako prekonať priemyselnú úroveň pri vytváraní trojrozmernej siete.



JOOYOUNG HAHN

Stavebná fakulta
Slovenská technická univerzita

Číslo projektu
2140/01/01

Trvanie projektu
2/2022 - 1/2025

PUBLIKÁCIE

1. X.-C. Tai, **J. Hahn**, and G. J. Chung, A fast algorithm for Euler's elastica model using augmented Lagrangian method, 2011, SIAM Journal on Imaging Sciences, v4, 313-344. [\[PDF\]](#)
2. **J. Hahn**, C. Wu, and X.-C. Tai, Augmented Lagrangian method for generalized TV-Stokes model, 2012, Journal of Scientific Computing, v50, 235-264. [\[PDF\]](#)
3. M. Hintermüller, C. Rautenberg, and **J. Hahn**, Functional-analytic and numerical issues in splitting methods for total variation-based image reconstruction, 2014, Inverse Problems, v30, 055014. [\[PDF\]](#)
4. **J. Hahn**, K. Mikula, P. Frolkovič, and B. Basara, Inflow-based gradient finite volume method for a propagation in a normal direction in a polyhedron mesh, 2017, Journal of Scientific Computing, v72, 442-465. [\[PDF\]](#)
5. **J. Hahn**, M. Medl'a, K. Mikula, P. Frolkovič, and B. Basara, Iterative inflow-implicit outflow-explicit finite volume scheme for level-set equations on polyhedron meshes, 2019, Computers & Mathematics with Applications, v77, 1639-1654. [\[PDF\]](#)

S A S **P R O 2**



STU



UNIVERZITA
KOMENSKÉHO
V BRATISLAVE



Tento projekt získal financovanie z výskumného a inovačného programu Európskej únie Horizont 2020 v rámci Marie Skłodowska-Curie Dohody o grante č. 945478.