

## Stanovisko školitele k disertační práci

Ing. Filip Vaverka byl studentem doktorského studijního programu na FIT VUT v Brně v letech 2015 až 2023. Během svého studia se Filip Vaverka specializoval na akceleraci vědeckých výpočtů na distribuovaných clusterech složených z výpočetních uzlů akcelerovaných výpočetními kartami Intel Xeon Phi a grafickými kartami firmy Nvidia. V rámci své výzkumné práce zmapoval architekturu těchto systémů, osvojil si softwarové technologie a identifikoval jejich silná a slabá místa.

Získané poznatky aplikoval při akceleraci výpočtu šíření ultrazvukových vln v živých tkáních. Po důkladném rozboru vhodných numerických metod, jejich přesnosti, stability a škálovatelnosti se Filip rozhodl využít pokročilé pseudospektrální metody s k-space korekcí. Taty techniky dosahují špičkových výsledků v numerické přesnosti avšak za cenu velice náročné komunikace, která silně limituje efektivitu paralelního výpočtu.

Jádrem disertační práce je původní technika datové dekompozice založená na lokálních Fourierových bázích. Tato technika umožňuje vhodně balancovat přesnost výpočtu a paralelní efektivitu. Navržená technika byla ověřena na několika superpočítačových systémech se stovkami grafických karet, kde dosáhla efektivit překračující dosud známá řešení. Mimoto, navržená technika otevřela nové možnosti v oblasti simulace šíření ultrazvuku, především možnost kombinace různých výpočetních modelů a využití adaptivního prostorového a časového rozlišení.

Výsledky práce Filipa Vaverky byly shrnuty ve dvou časopiseckých publikacích (Supercomputing Frontiers and Innovations, Meetings on Acoustics), 6 konferenčních článcích (HPCSE, ICCS, DATE, SSCI) a 4 posterech na špičkových konferencích v oblasti vysoce náročného počítání (SuperComputing nebo ISC HPC).

Za svůj výzkum byl Filip Vaverka oceněn cenou prof. Jana Hlavičky na semináři Počítačové Architektury & Diagnostika (PAD) v roce 2019.

Filip Vaverka byl na fakultě v průběhu studia zapojena do řešení 9 projektů, nejvýznamnějším z nich byl EU H2020 projekt PAMMOTH, kde se Filip podílel na akceleraci software pro fotoakustické snímkování prsou, dále do dvou projektů GAČR v oblasti návrhu aproximativních obvodů, do výukového projektu MŠMT MOST a několika inertních grantových projektů IGA v oblasti počítačových architektur.

Průběh studia Filipa Vaverky i jeho dosažené výsledky hodnotím výborně. Dle mého názoru jasně prokázal schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje. Udělení titulu Ph.D. proto doporučuji.

V Brně dne: 1. února 2023

doc. Ing. Jiří Jaroš, Ph.D.

.....