

**POZVÁNKA na 41. setkání PRAŽSKÉHO INFORMATICKÉHO SEMINÁŘE**

# ZDENĚK STRAKOŠ: Příběh konjugovaných gradientů

*po přednášce bude následovat diskuse*

**28. března 2019  
16:15 hod.**

**KN:E-107, FEL ČVUT  
Karlovo nám. 13,  
Praha 2**

## ANOTACE PŘEDNÁŠKY

O metodě konjugovaných gradientů, označované jako jeden z deseti nejvýznamnějších algoritmických počínů dvacátého století, se píše v každé rozumné učebnici numerické matematiky a byla implementována v mnoha běžně dostupných softwarových knihovnách. Mohlo by se tedy zdát, že jde o součást dobře pochopené matematické a informatické historie. Zjevně však tomu tak zdaleka není. Přes nepochybnou praktickou užitečnost, krásu a eleganci její matematické formulace provází metodu konjugovaných gradientů stále nepochopení, zmatky a mýty.

Stručně řečeno, kořenem potíží je přetrvávající snaha o lineární zjednodušení silně nelineárního jevu. Protože je navíc metoda konjugovaných gradientů založena na krátkých rekurencích, při praktických výpočtech vlivem zaokrouhlování typicky dochází k dramatické ztrátě ortogonalitě a lineární nezávislosti mezi generovanými směrovými vektory. Tím se (zdánlivě) zhroutlí veškerá matematická teorie principiálně založená na ortogonalitě generovaných bází.

S připomenutím prací C. Paige a A. Greenbaumové ukážeme, jak lze s využitím souvislostí metody konjugovaných gradientů (a s ní úzce svázané Lanczosovy metody) s klasickými výsledky z několika oborů matematiky lépe porozumět výpočtům zatíženým zaokrouhlovacími chybami. V závěru ukážeme výsledky z poslední doby spojující příslušnou teorii s novým pohledem na efektivitu praktických postupů při výpočtech.

## O PRAŽSKÉM INFORMATICKÉM SEMINÁŘI

Seminář se schází zpravidla 4. čtvrtek v měsíci v 16 hod. (s výjimkou letních měsíců a prosince), a to buď v budově FEL ČVUT na Karlově náměstí, nebo v budově MFF UK na Malostranském náměstí. Jeho program je tvořen hodinovou přednáškou, po níž následuje časově neomezená diskuse. Základem přednášky by mělo být něco (v mezinárodním měřítku) mimořádného nebo aspoň pozoruhodného, na co přednášející přišel a co vysvětlí způsobem srozumitelným a zajímavým i pro širší informatickou obec. Přednášky jsou standardně v angličtině.



Po absolvování matematického inženýrství na FJFI ČVUT (1981) se zaměřením na obyčejné diferenciální rovnice změnil **Zdeněk Strakoš** obor a několik let se věnoval paralelním počítačovým architektuрам a algoritmům. S tím postupně rostl i jeho zájem o otázky nepřesnosti výpočtů, včetně numerické nestability metody konjugovaných gradientů, což vedlo ke spolupráci s A. Greenbaumovou a G. H. Golubem v devadesátých letech a k několika dlouhodobým pobytům v USA (IMA, University of Minnesota, Stanford University a Emory University). Od roku 2000 trvale působí v ČR. Ve své práci se věnuje různým oblastem výpočtové matematiky. Snaží se o vidění otázek v souvislostech a z pohledu více oborů. K metodě konjugovaných gradientů se opakovaně vrací (od prvního článku v roce 1991 k letošnímu článku o spektrální informaci u předpodmíněných eliptických parciálních diferenciálních rovnic a chování metody). Zdeněk Strakoš je spoluautorem dvou monografií (Oxford University Press, 2013; SIAM, 2015) a cca 50 článků (např. Acta Numerica, SIAM Review, IMAJNA, SIMAX, SISC, Numerische Mathematik, Parallel Computing). Je nositelem několika významných mezinárodních uznání. Mezinárodní vědecké komunitě slouží také jako člen a předseda komisí pro udělování grantů (např. ERC AdG Panel PE6 - Computer Science and Informatics, 2008-2014) a ocenění (např. ICIAM Collatz Prize 2019, SIAM G. Pólya Prize 2019).

**Kontakt:** [info@praguecomputerscience.cz](mailto:info@praguecomputerscience.cz)

**Informace:** [www.praguecomputerscience.cz](http://www.praguecomputerscience.cz)