

Numerická maticová algebra – letný semester 2025/26

odbor Matematika, Počítačová grafika

Web-stránka kurzu: <http://thales.doa.fmph.uniba.sk/niepel/MC/matice3.html>

Google Classroom: aurarfml

Prednášajúci: Martin Niepel

Kontakt: mniepel@fmph.uniba.sk, tel. 602 95 759

Konzultačné hodiny: M 131, Utorok 13:00-14:00, Streda 13:00-14:00

Cvičenia: Martin Niepel

Obsah kurzu

Prednáška nadväzuje na bakalárske kurzy lineárnej algebry MAT-120, MAT-160, maticového počtu MAT-270, numerickej matematiky MAT-240 a numerických metód lineárnej algebry MAT-530.

Cieľom kurzu je predstaviť pokročilejšie techniky v oblasti numerickej lineárnej algebry. Kurz bude rozdelený na dve (resp. tri) časti. V úvodnej sa budeme venovať spektrálnej teórii: problému výpočtu vlastných hodnôt, Schurovmu tvaru, mocnínovej metóde, QR-algoritmu, problému vlastných hodnôt pre symetrické matice – Min-max veta, QR-algoritmu pre symetrické matice, Rayleigh-Ritzovej projekcie, iterácii cez podpriestory, Krylovovým metódam, Lanczosovmu algoritmu, Golub-Kahan-Lanczosovej bidiagonalizácii. V druhej časti kurzu sa budeme venovať súčasným algoritmom pre spracovanie veľkých dát – randomizovaným algoritmom pre maticové problémy veľkých škál. Prípadná tretia časť kurzu (podľa tempa a záujmu) môže byť venovaná problematike riedkych matíc: motivácia, typické problémy, súvis s grafmi, prispôbenie priamych (metóda frontu) a iteračných (Krylovove podpriestory, Arnoldiho metóda, GMRES) metód pre riedke matice a pod.

Odporúčaná literatúra

Kurz bude nasledovať vybrané časti z anglickej písanej knihy od Lloyd N. Trefethena a Davida Baua III, *Numerical Linear Algebra*. Odkaz na elektronickú verziu je na stránke kurzu. Ako doplnkové čítanie sa dajú použiť zvyšné knihy v zozname:

Carl D. Meyer: *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM, 2001

Gene Golub, Charles Van Loan: *Matrix Computations*, John Hopkins, 2012

Y. Saad: *Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems*, 2nd Ed., SIAM 2011

Y. Saad: *Iterative Methods for Sparse Linear Systems*, 2nd Ed., SIAM 2003

R. Rannacher: *Numerical Linear Algebra*, Heidelberg Uni Press, 2018

Spôsob hodnotenia

Študent môže počas semestra získať 100 bodov v rámci priebežnej práce na domácich úlohách a projektoch.

Výsledná známka bude zodpovedať bodom získaným počas semestra.

Domáce úlohy

Na web-stránku kurzu budú postupne pridávané sady domácich úloh / malých projektov v Matlabe/Octave na každý týždeň; tieto príklady sú určené na precvičovanie preberanej látky a získanie praktických zručností. Spolupráca pri riešení domácich úloh nie je obmedzená, ale každý študent by mal spísať, porozumieť a odprezentovať riešenia samostatne. V prípade ťažkostí s domácimi úlohami sa odporúča spolupráca so spolužiakmi či absolvovanie konzultácií.