

Numerická analýza - úvod

Co je numerická analýza?

- **numerická** (numerus = číslo, vyčíslení pomocí čísel)
- **analýza** (analyzovat, pochopit, rozebrat do detailů).

*Numerická analýza se zabývá **studiem algoritmů a metod** pro nalezení (přibližného) numerického řešení různých matematických problémů.*

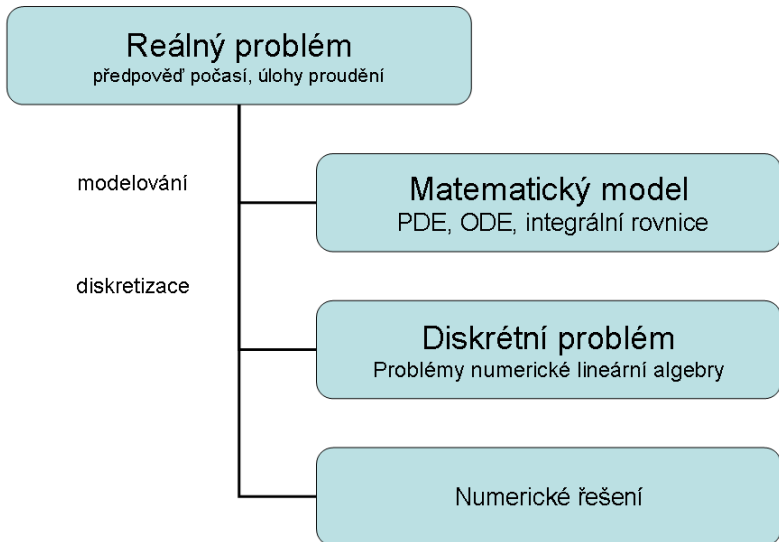
Příklady problémů:

- aproximace funkcí,
- aproximace integrálu,
- aproximace a numerické řešení úloh $Ax = b$, $Ax \approx b$,
- aproximace řešení úlohy $Ax = \lambda x$,
- aproximace matice A maticí nižší hodnosti,
- aproximace řešení diferenciálních rovnic ...

Otázky numerické analýzy

- nejvhodnější algoritmus,
- konvergence,
- kvalita aproximace,
- odhad chyb, zastavovací kritéria,
- stabilita výpočtu,
- citlivost na změnu počátečních dat,
- výpočetní náročnost,
- vliv konečné aritmetiky . . .

Zjednodušeně řečeno, ptáme se: **Co jsem numericky spočítal, jak rychle, jak moc mohu výsledku věřit?**



Cíl a zaměření přednášky

Numerická analýza algoritmů a metod numerické lineární algebry.

Numerická lineární algebra *studuje výpočetní algoritmy lineární algebry, obzvláště maticové operace, výpočty na počítačích.*

Základní problémy:

- ① Soustava lineárních algebraických rovnic

$$Ax = b, \quad A \in \mathbb{R}^{n \times n}, \quad b \in \mathbb{R}^n, \quad A \text{ regulární.}$$

- ② Úlohy nejmenších čtverců

$$Ax \approx b, \quad A \in \mathbb{R}^{n \times m}, \quad b \in \mathbb{R}^n, \quad A \text{ singulární.}$$

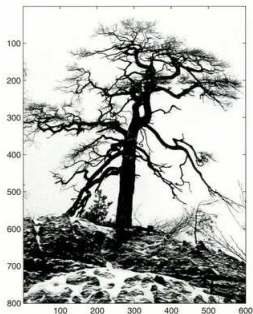
- ③ Problém vlastních čísel. Hledáme $\lambda \in \mathbb{C}$ a $x \in \mathbb{C}^n$

$$Ax = \lambda x, \quad A \in \mathbb{R}^{n \times n}.$$

Doporučená literatura

J. DUINTJER TEBBENS • I. HNĚTYNKOVÁ • M. PLEŠINGER • Z. STRAKOŠ • P. TICHÝ

ANALÝZA METOD PRO MATICOVÉ VÝPOČTY ZÁKLADNÍ METODY



matfyzpress

vydavatelství Matematicko-fyzikální fakulty
Univerzity Karlovy v Praze