

## POSUDEK OPONENTA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Název:** Metody pro řešení nelineárních rovnic  
**Autor:** Eva Havelková

### SHRNUTÍ OBSAHU PRÁCE

Práce pojednává o standardních metodách pro řešení nelineárních rovnic jedné proměnné a nabízí ucelený pohled na toto téma. Je zde shrnuta potřebná teorie, odvozeny jednotlivé metody a dokázán jejich řád konvergence. Pozornost je věnována i praktickým otázkám algoritmické implementace metod a vlivu konečné aritmetiky počítače. Vedle základních metod (bisekce, fixed-point iterace, regula falsi) je velký prostor věnován Newtonově metodě a jejím modifikacím. Numerické experimenty názorně dokreslují text práce (řád konvergence, předpoklady pro konvergenci, vícenásobné kořeny) a demonstrují rozdíly mezi metodami na osmi vhodně zvolených příkladech.

### CELKOVÉ HODNOCENÍ PRÁCE

Práce je netriviální kompilací obsahující původní i převzaté výsledky.

**Téma práce.** Téma práce bylo zpracováno velice dobře, všechny cíle ze zadání práce byly dosaženy.

**Vlastní příspěvek.** Vlastní příspěvek autorky spočívá především ve výběru experimentů pro srovnání a testování metod. Programy jsou napsány v Matlabu, jsou přehledné a okomentované, a mohou být použitelné například pro výuku.

**Matematická úroveň.** Matematická úroveň práce je velmi dobrá, práce je dobře čitelná. Matematický text je korektně zformulován.

**Práce se zdroji.** Zdroje jsou správně citovány. Práce neobsahuje zkopírované či doslova přeložené pasáže.

**Formální úprava.** Formální úprava práce je velmi dobrá, práce obsahuje minimum tiskových chyb.

### PŘIPOMÍNKY A OTÁZKY

1. Definice superlineární konvergence ze strany 6 neodpovídá standardní **definici superlineární konvergence**. Uvažujme například posloupnost

$$x_n = \left(\frac{1}{n}\right)^n$$

konvergující pro  $n \rightarrow \infty$  k  $x^* = 0$ . Tato posloupnost konverguje k nule superlineárně, neboť

$$\frac{\|e_{n+1}\|}{\|e_n\|} = \left(\frac{n}{n+1}\right)^n \frac{1}{n+1} \rightarrow 0 \quad \text{pro } n \rightarrow \infty,$$

avšak, pro každé  $r > 1$  je

$$\frac{\|e_{n+1}\|}{\|e_n\|^r} = \frac{n^{nr}}{(n+1)^{n+1}} \rightarrow \infty \quad \text{pro } n \rightarrow \infty.$$

2. Číslo

$$\frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

objevující se v práci na straně 27 v souvislosti s řádem konvergence metody sečen se také nazývá **poměr zlatého řezu**. Existuje zde nějaká souvislost mezi metodou sečen a například metodou zlatého řezu pro hledání minima unimodální funkce?

## ZÁVĚR

Práce svým rozsahem a úrovní zpracování splňuje standard pro bakalářskou práci. Práci považuji za velmi dobrou a doporučuji ji uznat jako bakalářskou práci.

Jméno oponenta, podpis RNDr. Petr Tichý, Ph.D.,  
Pracoviště KNM MFF UK  
Datum 10. srpna 2015