



## POSUDEK OPONENTA DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Jméno studenta:** Bc. Alex El Gharred

**Název práce:** Porovnání možností a účinnosti prostředků MS Excel a C# při řešení soustav lineárních rovnic

**Autor posudku:** doc. RNDr. Pavel Pražák, Ph.D.

**Cíl práce:** Cílem diplomové práce je porovnat možnosti využití kancelářského softwaru MS Excel a programovacího jazyka C# v oblasti řešení lineárních algebraických rovnic za pomoci numerických metod.

Povinná kritéria hodnocení práce	Stupeň hodnocení (známka)					
	A	B	C	D	E	F
Práce svým zaměřením odpovídá studovanému oboru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vymezení cíle a jeho naplnění	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování teoretických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zpracování praktických aspektů tématu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Adekvátnost použitých metod, způsob jejich použití	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hloubka a správnost provedené analýzy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Práce s literaturou	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Logická stavba a členění práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Jazyková a terminologická úroveň	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Formální úprava a náležitosti práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vlastní přínos studenta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Využitelnost výsledků práce v teorii (v praxi)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Vyjádření k výsledku anti-plagiátorské kontroly

Dle antiplagiátorské kontroly práce vykazuje větší shodu s bakalářskou prací autora a mírnou podobnost s jinými texty (shoda 23%).

### Dílicí připomínky a náměty:

- V práci se vyskytují některé pojmové nepřesnosti a bylo by dobré je odstranit. Název práce by měl přesněji uvádět „soustavy lineárních **algebraických** rovnic“, existuje řada jiných soustav lineárních rovnic, kterými se však práce nezabývá. Tato nepřesnost se v práci několikrát opakuje. V části Anotace autor píše o eliminačních metodách Jacobiho a Gauss-Seidelově, to jsou ale **iterační** metody.
- Autor v Úvodu na s. 1 polemizuje s využitím tzv. CAS (computer algebra systems) při výuce numerických metod na VŠ, nazývá je příliš specializovanými a pro studenty zatěžujícími. Pro tato svá tvrzení ale neuvádí nějaké objektivní zjištění - průzkum názorů větší skupiny studentů nebo vyučujících, případně odkaz na relevantní literaturu. Formulovaný názor lze tak považovat za subjektivní a bylo by vhodné doplnit nějaká objektivní zjištění.

- Na s. 3 se v úvodu paragrafu 1.1.2. vyskytuje nežádoucí znak.
- Na s. 5 uvádí autor tvrzení, že CAS Maple byl vyvinut českou firmou Czech Software First s.r.o., to ale není pravda, viz kanadská firma Maplesoft (maplesoft.com).
- Na s. 1 a na s. 5 se software MATLAB zapisuje jiným způsobem, doporučuji sjednotit.
- Sekce 1.2 s názvem Definice pojmů působí encyklopedicky a bylo by vhodné uvést nějaké souvislosti, proč jsou uvedené pojmy pro práci potřebné. Definice některých pojmů nejsou dostatečně přesné a srozumitelné, např. na s. 6 se při vysvětlování lineární rovnice uvádí "... pouze jedna mocnina, a to jen ve své první mocnině".
- Při implementaci eliminačních metod v MS Excel i v C# jsem nenalezl zmínku o částečné (nebo úplné) pivotaci, to lze považovat za nedostatek implementací zvolených algoritmů.
- Na s. 32 se autor zabývá iteračními metodami pro řešení soustav lineárních algebraických rovnic – tyto metody zde ale nejsou explicitně představeny, autor uvádí pouze jejich verbální popis, který je v tomto typu práce nedostatečný.
- Podmínky konvergence iteračních metod autor popisuje také verbálně a z mého pohledu nedůsledně. Jejich ověření lze v MS Excelu i C# určitě implementovat, i když to autor nedělá, na s. 31 slibuje jejich nahrazení, ale není konkrétní – z popisu algoritmů se zdá, že se využívá determinant soustavy. To by ale bylo žádoucí popsat a bylo by také třeba zvážit složitost výpočtu determinantu a případně tuto složitost porovnat s ověřením klasických podmínek konvergence!
- Autor se snažil verbálně popsat implementaci algoritmů v MS Excelu. Přesto je tento popis hůře čitelný a lze doporučit i jiné než verbální zpracování, včetně uvedení některých vzorců MS Excelu. Tak, jak jsou implementace popsány, je není možné reprodukovat.
- Pro diplomovou práci by bylo vhodné použité algoritmy uvést v nějakém pseudokódu a bylo by také užitečné uvést jejich složitost. To by lépe odpovídalo zaměření studijního oboru autora.
- Citace některých literárních zdrojů nejsou úplné, např. [3], [4], kde chybí vydavatel i rok vydání, případně webový odkaz a datum přístupu.

### **Celkové posouzení práce a zdůvodnění výsledné známky:**

Předložený text se zabývá problematikou numerického řešení soustav lineárních algebraických rovnic a využívá dobře známé algoritmy. Jedním z cílů práce je porovnání možnosti řešení vybraných metod v MS Excelu a C#. Není však představen způsob porovnání provedených implementací, nejsou formulovány výhody a nevýhody jednotlivých přístupů. Toto by bylo potřebné doplnit, případně upravit cíle práce. Autor se vůbec nezabývá aplikacemi soustav lineárních algebraických rovnic a nevěnuje se problematice velkých soustav, jejichž řešení je z pohledu numerické matematiky potřebné. Z tohoto důvodu se domnívám, že použití výsledků práce je velmi omezené.

### **Otázky k obhajobě:**

- 1) Jak lze stanovit kritéria pro porovnání implementací vybraných algoritmů ve vybraných softwarech? Jaké jsou výhody a nevýhody zvolených postupů?
- 2) V názvu a cílech práce se zmiňujete o účinnosti vybraných algoritmů. Jak je posuzována a s čím je porovnávána?
- 3) Lze pro úlohy, které řešíte, využít doplněk Řešitel v MS Excel? Jak? Je to vhodné?

**Práci doporučuji k obhajobě.**

**Navržená výsledná známka: D**

**V Hradci Králové, dne 8. května 2023**

---

**podpis**