

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Data Clustering in Hilbert Spaces
Jméno autora:	Diana Varšiková
Typ práce:	bakalářská práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Vedoucí práce:	doc. Ing. Jaromír Kukař, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	KSI FJFI ČVUT v Praze

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání a motivace k jeho vypsání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce a krátké průvodní slovo k motivaci pro zadání práce.</i>	
Hilbertovy prostory jsou silným nástrojem pro analýzu dat. Na vypsání práce je náročné nastudovat příslušné metody konstrukce jádrových funkcí, a následně navrhnout vhodnou metodu shlukové analýzy s využitím celočíselných heuristik.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Podařilo se splnit zadání, tj. zvládnout vlastnosti Hilbertova prostoru, teorii jádrových funkcí, návrh účelové funkce pro optimální shlukování, implementaci algoritmů v Pythonu a provést numerické experimenty s optimalizačními heuristikami na různých datových sadách. Očekával jsem, že ze zmíněných experimentů budou učiněny obecnější závěry.	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	výborná
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatné tvůrčí práce.</i>	
Autorka pracovala zcela samostatně a konzultace sloužily pouze k upřesnění dalšího postupu práce, tedy je schopná samostatné tvůrčí práce. Na předložené bakalářské práci je vidět, že finální závěry byly učiněny v časové tísní.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Při návrhu metody shlukování v Hilbertově prostoru byl překročen rámec znalostí získaných studiem. V oblasti softwarové realizace metod byly plně využity znalosti z odborných předmětů.	

Formální a jazyková úroveň	výborná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Vzorné členění práce, vzorná typografie matematických vztahů a pokročilá angličtina s minimem překlepů.	

Výběr zdrojů, korektnost citací

výborné

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Informační zdroje jsou řádně citovány podle normy. Necitovaná fakta jsou původním autorským přínosem. Veškeré obrázky a numerické výsledky jsou rovněž původním dílem autorky.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Na základě kvalitní rešerše byly odvozeny nové formule pro podporu shlukové analýzy v Hilbertově prostoru. Byl vytvořen původní software v jazyce Python pro realizaci zmíněné shlukové analýzy s využitím celočíselné optimalizační heuristiky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Případně uveďte otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Velmi kvalitní teoretická část práce, vzorná typografie matematických vztahů a efektivní implementace knihovny funkcí v Pythonu.

Pro lepší orientaci v hlavních výsledcích bakalářské práce navrhuji diskusi o následujících otázkách:

1. Jakou metodiku lze doporučit pro nastavování optimálního parametru jádrové funkce?
2. Jakou metodu celočíselné mutace lze doporučit pro hledání optimální struktury shluků?
3. Jaký je hlavní důvod použití kritérií ARI respektive RI pro hodnocení kvality shlukování či klasifikace?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 21.8.2023

Podpis:

