



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce: Mgr. Petr Novák, Ph.D.
Student: Antonín Kříž
Název práce: Klasifikace časových řad v Julia
Obor / specializace: Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne: 9. června 2023

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

2. Písemná část práce

80/100 (B)

Práce se zabývá metodami strojového učení pro klasifikaci časových řad. Byla prozkoumána stávající řešení dostupná v balíčku Sktime jazyku Python a implementována řádově efektivnější alternativa v jazyku Julia.

Zpráva je psaná srozumitelným a čtivým jazykem, někdy možná až příliš výpravným stylem na úkor věcnosti. Místo se vyskytují překlepy, typografické nedostatky, nesprávné použití čárky ve větě apod. Struktura je přehledná, vytknul bych jen zařazení části "struktura práce" až na konec první kapitoly. Student problematiku nastudoval z více zdrojů a přehledně představil. Ocenil jsem zejména část porovnávací zkoumané programovací jazyky z technického hlediska přístupu k alokaci paměti a kompilaci.

Experimenty na různých datasetech jsou vyhodnocovány především z hlediska časové efektivity trénování modelu. Z pohledu znalostního inženýrství bych uvítal i praktickou diskusi a vizualizaci výstupů modelů, alespoň pro vybrané příklady - co zkoumané časové řady představují, do jakého počtu tříd jsou klasifikovány, čím se výstupní třídy liší apod.

3. Nepísemná část, přílohy

90/100 (A)

Student vytvořil balíček pro jazyk Julia, implementující klasifikaci časových řad pomocí metod K-nearest neighbors s využitím Dynamic time warping a MiniRocket. Řešení otestoval a vyzkoušel na obstojném množství veřejně dostupných datasetů. Oproti stávající implementaci v jazyce Python dosahuje několikanásobně vyšší rychlosti.

Zdrojové kódy jsou dobře strukturované, ocenil bych větší množství komentářů a obsáhlejší zastřešující readme. Experimenty jsou prováděny pomocí Pluto-notebooků, které by také mohly být obsažnější.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

90 /100 (A)

Po doladění a doplnění dokumentace může být vytvořený balíček publikován a sloužit komunitě pro další rozvoj metod klasifikace časových řad.

Celkové hodnocení

85 /100 (B)

Student zdařile implementoval dva algoritmy strojového učení pro klasifikaci časových řad v jazyce Julia, které jsou významně rychlejší než stávající nástroje. V práci jsem postrádal zejména obsáhlejší experimenty nad zkoumanými datasety, nicméně se domnívám, že splňuje požadavky na bakalářskou práci a doporučuji ji za ní uznat.

Otázky k obhajobě

- Str. 16: Jakým způsobem vstupuje do bias do metody Rocket? Proč je volen právě uniformně?
- Str. 21: Dá se zjistit, o kolik je metoda volby kvantilů na základě zlatého řezu efektivnější oproti rovnoměrnému rozdělení?
- Str. 49 poslední odstavec: Trénink a predikce trvaly v průměru "0.0866 vteřiny se střední hodnotou 0.0380 vteřiny" - je myšlena směrodatná odchylka?

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.