



Hodnocení vedoucího závěrečné práce

Vedoucí práce:	Ing. Petr Habásko
Student:	Anna Husieva
Název práce:	Automatizovaná detekce anomálií v časových řádách pomocí metod umělé inteligence
Obor / specializace:	Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne:	1. června 2022

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

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

Níže komentáře k jednotlivým bodům zadání:

1. Metody detekce anomálií jsou popsány v kapitole 2 a v kapitole 3. V kapitole 2 studentka zavádí úvod do problematiky detekce anomálií a časových řad, a zároveň shrnuje poznatky o klasických přístupech k řešení úlohy. V kapitole 3 se studentka zaměřila na komplexnější metody, které byly následně implementovány v jazyce Python a otestovány na zvolených datech.

2. Studentka se seznámila s problematikou EV a baterií, a v kapitole 1 je diskutován BMS (battery management system) k řízení baterie v elektromobilu. Studentka implementovala řešení využitelné při prediktivní údržbě baterií elektromobilu a výsledky validovala na odpovídajícím datasetu.

3. Implementovaná metoda byla zvolena s ohledem na množství a povahu dat z EV (electric vehicles). V kapitole 4 je diskutována škálovatelnost. Technologie použité při řešení jsou voleny s ohledem na běžně dostupné sady knihoven v prostředích cloud určených pro strojové učení.

4. Součástí práce je kód v programovacím jazyce Python, který byl implementován studentkou. Výsledky experimentů jsou uvedeny v kapitole 4.

Vzhledem k uvedenému považuji zadání za splněné bez výhrad.

2. Písemná část práce

100/100 (A)

Práce je velmi dobře členěna a délka je dostatečná. V práci je uveden obecný úvod do problematiky a zároveň detailnější popis zvolených a implementovaných metod. Všechny obrázky a diagramy jsou okomentovány a odkazovány v textu, a výrazně usnadňují čtení práce a pochopení popisované problematiky. Kapitola 4 s výsledky experimentů je podpořena vizualizacemi a kompletním výčtem použitých parametrů.

Použitá literatura je správně odkazována a použité zdroje jsou dobře zvoleny a relevantní k obsahu práce.

Rozsah a kvalitu práce považuji za dostatečnou a nevidím žádné výhrady k formální stránce práce. Hodnocení je tedy výborné (A).

3. Nepísemná část, přílohy

90/100 (A)

Součástí práce je kód v jazyce Python, který byl použit při testování navržených metod na vybraných časových řadách. Kód využívá standardní Python knihovny využívané pro řešení úloh strojového učení nebo analýzu dat. Experimenty jsou popsány v Kapitole 4 a výčet použitých vstupů umožňuje opakování provedených experimentů. V Kapitole 4 studentka zároveň popsala výsledky experimentů na dvou zvolených datových sadách. Kvalita a dokumentace přiloženého kódu odpovídá prototypové povaze úlohy.

Vhodným rozšířením by byla citlivostní analýza vzhledem k jednotlivým parametrům modelu nebo důslednější validace zvolených parametrů například pomocí cross-validace a zavedení metrik pro overfitting (resp. underfitting).

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

100/100 (A)

Studentka nastudovala a popsala metody pro odhalování anomálií v časových řadách. Vyhotovená práce obsahuje ucelený a přehledný úvod do dané problematiky. Studentka zároveň navrhla a implementovala dvě metody hledání anomálií vhodné pro úlohu prediktivní údržby baterií EV.

Výsledky práce považuji za výborné - A.

5. Aktivita studenta

- ▶ [1] výborná aktivita
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] průměrná aktivita
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- [5] nedostatečná aktivita

Studentka pracovala pečlivě v průběhu celého roku a na konzultace ohledně BP chodila připravena.

6. Samostatnost studenta

- ▶ [1] výborná samostatnost
- [2] velmi dobrá samostatnost

[3] průměrná samostatnost

[4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost

[5] nedostatečná samostatnost

Studentka pracovala samostatně, vyhledávala relevantní literaturu, navrhovala a implementovala potřebné výpočty.

Celkové hodnocení

95 /100 (A)

Vzhledem k výše uvedenému považuji zadání BP za splněné bez výhrad, a tedy hodnotím A - Výborně.

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.

Aktivita studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

Samostatnost studenta

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

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.