



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Ing. Tomáš Kalvoda, Ph.D.
Student:	Bc. Bogdan Buliakov
Název práce:	Průzkum modifikací Fourierovy transformace a jejich vliv na přesnost modelů strojového učení pro klasifikaci EKG dat
Obor / specializace:	Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne:	2. června 2024

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

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

Drobné výhrady mám k

* bodu 1.: rešerše existujících metod klasifikace a předzpracování časových řad (Kapitola 2) je velmi stručná a povrchní.

* a bodu 3.: při studiu modifikací Fourierovy transformace by bylo dobré nejprve přesně formulovat, co autor chápe pod pojmem "Fourierova transformace". V práci se míchájí Fourierova transformace, Diskrétní Fourierova transformace, rychlá Fourierova transformace, případně se pod termínem "Fourierova transformace" myslí předzpracování dat před samotnou aplikací transformace. V tomto typu diplomové práce bych očekával podrobnější ukotvení problematiky.

2. Písemná část práce

60/100 (D)

Rozsah práce je na poměry diplomových prací velmi minimalistický (36 stran textu). Některé kapitoly (1, 2 a 3) sestávají z dvou až tří stran včetně obrázků. Na spoustě míst, zejména v těchto kapitolách, se nachází pouze povrchní popis technik bez větších detailů, bez kterých je pochopení pozdějších pasáží problematické.

Věcnou připomínku bych měl k metodě FFTwDW, kterou nevnímám jako novou. Jde pouze o vhodné předzpracování signálu a následnou aplikaci FFT. Poznámka k chování Fourierových řad vůči škálování argumentu funkce je pravdivá, ale elementární. Popis metody rFFT z Python balíčku scipy je pochybný, úvod v sekci 4.2.2 není k věci (tato metoda neprovádí nahrazení komplexní exponenciály za pouhý sin nebo cos).

Jazyková stránka práce není na dobré úrovni. Text je psaný anglicky s velkým množstvím nepřesností až chyb. Některé partie jsou tak těžko pochopitelné a čtenář má problém pochopit jejich myšlenku. Například hned první kapitola se jmenuje "Introduction in ECG", lépe by bylo "Introduction to ECG". V textu se vyskytují neexistující slovní spojení jako "is appeared" nebo "is occurred". Například ve větě "In this chapter I will introduce you some works related with ECG processing and diagnosing." chybí čárka za chapter, chybí "to", a je zde nesprávné "with". Příkladů podobných jevů je v práci ovšem podstatně více a nebudu se jimi zde dále zabývat.

Některé části textu stylem až moc připomínají deník. Explicitně například cituji věty "To overview them I have read the article "Analysis of various techniques for ECG signal in healthcare, past, present, and future" [5]", "I have also read few articles about interesting methods." Takovéto formulace nejsou v technickém textu příliš obvyklé ani chtěné, nehodí se do diplomové práce. Podobně neobvyklý je abstrakt, který v podstatě představuje přepsání bodů zadání a doporučené literatury. Takto se abstrakty prací nepiší. Mělo by zde být krátké shrnutí výsledků práce.

Některé obrázky (jak převzaté, tak autorem vytvořené) jsou reprodukovány příliš titěrně a není jednoduché se v nich orientovat bez zvětšení, což by v tištěné verzi textu bylo problematické (viz např. Figure 2.1 a 2.2 na str. 5)

Po typografické stránce je práce takřka v pořádku, až na záměnu spojovníku a pomlčky. Obrázky a tabulky obtékané textem jsou hezké, pokud se používají dobře. Například ale na stránce 5 je pro čtenáře připravena doslova překážková dráha, v které se není lehké se orientovat.

Autor uvádí v seznamu literatury své zdroje a v textu je správně cituje.

3. Nepísemná část, přílohy

70 /100 (C)

Nepísemná část práce sestává z Jupyter notebooků s experimenty a Python kódu (modely, předzpracování dat). Materiály jsou umístěny na soukromém githubu studenta (pravděpodobně; odkazy z Projects). Kód je poměrně čitelný, ačkoliv bez komentářů. Z práce se na něj student příliš neodkazuje (jsou uvedeny občasné výňatky, bez uvedení z jakého souboru).

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

65 /100 (D)

Výsledkem by mělo být porovnání různých metod analýzy a klasifikace elektrokardiogramů (ECG). Z práce není zcela jasný závěr, k čemu se tedy dospělo. Samotná kapitola Conclusions obsahuje pouze konstatování, čím se autor zabýval, co se nestihlo nebo by bylo dobré ještě udělat, ale faktický výsledek práce zde uvedený není! Tím ovšem nijak nepopírám množství práce, které student vykonal, jen její výsledky nedokázal prodat.

Celkové hodnocení

65 /100 (D)

Celkově navrhuji dílo hodnotit stupněm D. Student jistě odvedl množství práce, ale výsledek je pro vnějšího pozorovatele těžko reprodukovatelný a pochopitelný. Textová část práce trpí závažnými nedostatky (viz předchozí části posudku).

Otázky k obhajobě

1. V práci na několika místech zmiňujete, že pro některá data "Fourierova transformace" selhávala, na jednom místě to přičítáte konstantnosti (nulovosti?) časové řady. V čem přesně spočívá v tomto případě problém?
2. Která z Vámi zkoumaných metod se jeví jako nejvhodnější k automatické diagnostice ECG?

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.