



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Ing. Magda Friedjungová
Student:	Bc. Michal Příbyl
Název práce:	Augmentace medicínských dat pomocí hlubokých generativních modelů
Obor / specializace:	Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne:	31. května 2021

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

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

Zadání považuji za splněné.

2. Písemná část práce

72 / 100 (C)

Odevzdaná práce je logicky členěna, text je srozumitelný a psaný v českém jazyce. Text obsahuje několik překlepů a gramatických chyb včetně chybného skloňování. Některé obraty nejsou v českém jazyce vhodné. Student využívá podle mě nevhodných anglicismů (např. machine learningové modely, loss funkce, learning rate, mean sensitivity, accuracy, pretrained sítě apod.). U vzorců nejsou vždy popsány všechny proměnné (např. vzorec 2.5), je použita hvězdička jako symbol pro násobení. U obrázku 4.3 by stálo za to označit, které dva jsou reálné. Obrázky 5.1 a 5.2 by bylo vhodné spojit, aby došlo k porovnání všech tří situací. Je trochu matoucí, že oba obrázky obsahují výsledky klasické augmentace, ale v každém grafu jinou barvou.

Co se týče teoretické části, především rešerše, přestože se student dobře zorientoval v dané oblasti, není mi úplně zřejmá motivace pro výběr daných GANů v kapitole 2, kdy se jedná o přehled různých GANů, většinou pro obrazová data. Očekávala bych modely, které již byly použity pro augmentaci dat a jejich výsledky byly publikovány. Dále není zřejmé, zda bude student experimentovat se všemi zmíněnými modely (což by byla dostatečná motivace, proč je popisovat). V praktické části se pak vyskytují modely DermGAN a CDCGAN, které nebyly v teoretické části zmíněny (sic se jedná o popsání a upravený DCGAN). Dále je poměrně velká část teorie věnována evaluačním metodám GANů. V praktické části však student používá pouze dvě - FID a Intra-FID, a tak mi popis ostatních

metrik přijde nepodstatný (velmi dobře jsou popsány v referenci [19]). Stejně tak popis problémů při trénování GANů, které nejsou předmětem práce (opět by stačily reference [28 - 32]). Na druhou stranu klasické metody augmentace dat (která je nosným tématem práce) by si zasloužily větší prostor. Místy se vyskytují vágní argumentace a nepřesná vysvětlení - např. student uvádí, že při nesupervizované augmentaci je potřeba n GANů, kdy n je počet tříd. Jednak bych zde čekala citaci článku, kde je takto n GANů použito, jednak je to pouze jedna z možností, jak úlohu řešit. Kromě augmentace dat se student věnuje i klasifikaci, kdy modely vyhodnocuje pomocí "accuracy, multi-class accuracy a sensitivity". Pro tyto metriky však nejsou uvedeny vzorce jako je tomu u GANů.

Student poskytuje rozsáhlé experimenty. Výsledky experimentů s navrženým DermKlasifikátorem mohly být pro zajímavost srovnány s ostatními klasifikátory, kterých v rámci ISIC 2019 Challenge vzniklo několik ([42]; Kassem et al. Skin Lesions Classification Into Eight Classes for ISIC 2019 Using Deep Convolutional Neural Network and Transfer Learning; To et al. Ensembled Skin Cancer Classification a další).

Student víceméně dostatečným způsobem cituje zdroje. Reference se často vyskytují až na konci odstavce - tento způsob nepovažuji za vhodný, takový formát by měl být využit v případě, kdy je citován přesný text v celém odstavci. V některých případech student neuvádí reference při prvních výskytech, ale mnohem později (např. pro GAN až v podkapitole 2.3).

Při popisu dat v sekci 3.2 by se hodila tabulka včetně zastoupení tříd (i když obrázek 3.1 je bezva). Není zmíněno rozdělení pro testovací data. Nejlepší výsledky v tabulkách 3.1 - 3.4 by mohly být tučně pro zlepšení přehlednosti.

3. Nepísemná část, přílohy 85 /100 (B)

Součástí práce je publikování kódu na internetu, kdy student zvolil platformu Gitlab se třemi veřejně dostupnými repozitáři a Google Drive s natrénovanými modely. Repozitáře jsou dostatečně popsány. Pro tuto část a nějaké další navázání na poskytnuté kódy by byly vhodnější popisy v angličtině. Výhodou je práce s veřejně dostupným datasetem.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost 85 /100 (B)

Student provedl a prezentoval řadu experimentů se zajímavými výsledky. Na tuto část lze navázat a dosažených výsledků dále využít pro zlepšování klasifikátoru a případně navržení vlastní metody pro augmentaci dat.

Celkové hodnocení 80 /100 (B)

Přestože mám k teoretické části a písemné prezentaci práce výhrady, s přihlédnutím k praktické části navrhuji práci hodnotit stupněm B.

Otázky k obhajobě

1. Proč jste pro klasifikaci nevyužil i 9. třídu (unknown)?
2. Je-li to možné, srovnajte výsledky DermKlasifikátoru s jinými klasifikátory, které byly v rámci ISIC 2019 realizovány (výstupem bude slajd se srovnávací tabulkou). Pokud to není možné, vysvětlete proč.

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. 26/2017, 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.