FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ ČVUT V PRAZE

Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Ing. Daniel Vašata, Ph.D.
Student:	Bc. Artem Kandaurov
Název práce:	Inkrementální učení kvantové generativní adversariální sítě
Obor / specializace:	Teoretická informatika
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 bylo splněno. Je třeba vyzdvihnout, že si student poradil se značně nestandardní a netriviální oblastí, která kombinuje prvky kvantového počítání a strojového učení (generativních modelů).

2. Písemná část práce 85 /100 (B)

Práce je logicky dobře strukturovaná a po typografické a jazykové stránce na velmi dobré úrovni. Pouze občas se v ní vyskytují drobné nepřesnosti (např. častá chyba, že gradient u GANu se počítá z rovnice (2.1), ale ve které není min a max), neoptimální terminologie (např. calculated distribution místo estimated distribution apod.) a nedostatečně vysvětlené pasáže (např. diskuse jakým způsobem se počítá gradient vůči parametrům generátoru - tím, že to nejsou standardní parametry, tak to není triviální). Zdroje jsou relevantní a správně citované.

3. Nepísemná část, přílohy 95 /100 (A)

Nepísemnou částí práce byla především modifikace standardní implementace QGAN algoritmu z knihovny QISKIT, přizpůsobená potřebám postupného učení. Dále pak kód umožňující replikovat provedené experimenty. Samotná kvalita kódu je zcela v pořádku. Vše je také zveřejněno na serveru github a je to tedy veřejně přístupné.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost 90 /100 (A)

Výsledkem práce je jednak teoretický popis, který umožňuje případným zájemcům se v dané problematice zorientovat, a pak také kód umožňující si navržený inkrementální přístup vyzkoušet. Práce má dle mého názoru publikační potenciál. K tomu bude třeba odstranit některé drobné nedostatky týkající se například správné prezentace experimentů, kdy vlastně v aktuální verzi nejsou dostatečně dobře popsány a podloženy výhody inkrementálního přístupu - není např. jasná velikost časové jednotky nazývané "time step" - zda se jedná o sekundy, minuty, hodiny apod. Čtenář tedy netuší o jaké časové škále se vlastně bavíme.

Celkové hodnocení 89 /100 (B)

Práce je z celkového pohledu velmi zajímavá a má výzkumný potenciál. Vzhledem k výše uvedeným nedostatkům navrhuji hodnocení stupňem B.

Otázky k obhajobě

Jaká je reálná časová náročnost prováděných experimentů?
Jak pomalu musí data přibývat, aby vše metoda měla oproti standardnímu trénování s využitím celého datasetu smysl?
Zkusil jste místo diskriminátoru použít jako ztrátovou funkci přímo KL divergenci mezi výstupem generátoru a mezi empirickým rozdělením dat? Tím, že se jedná o málorozměrné diskrétní rozdělení, tak by se to pro srovnání nabízelo.

Instrukce

Splnění zadání

Posuďte, 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, posuďte 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 posuďte, 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. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3.

Posuďte, 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.