



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce:	Ing. Karel Klouda, Ph.D.
Student:	Bc. Ondřej Naňka
Název práce:	Rekurentní modely neuronových sítí s pamětí založené na optimální polynomiální projekci
Obor / specializace:	Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne:	2. června 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. Jednalo se o hodně teoreticky zaměřenou práci, v rámci které měl student nastudovat pokročilé způsoby implementace paměti v rekurentních neuronových sítích a provést s nimi základní experimenty. Jedinou drobností, kterou bych vzhledem k textu zadání práce vytkl je, že LSTM/GRU sítě nejsou většinou State-of-The-Art řešením a jsou jimi spíše Transformery, které v práci nebyly použity. Tato nesrovnalost je krátce zmíněna na straně 75 v diskuzi.

2. Písemná část práce

80 / 100 (B)

Práce trpí zásadním nedostatkem, který ale není způsoben autorem. Potřeba popsat nové přístupy a modely (LMU/HiPPO) vyžaduje matematický aparát, který zdaleka převyšuje to, co se na fakultě učí a je obvykle známo (teorie míry, prostory funkcí atp.). Autor byl tedy postaven před úkol, jak shrnout matematický aparát, obvykle obsažený v několika knihách či několika semestrálních kurzech, do jedné kapitoly. To podle mého není řešitelné a tak se nedivím, že se to ne zcela povedlo. Text je buď příliš hutný a těžko stravitelný pro někoho, kdo danou teorii nezná, nebo obsahuje pojmy a koncepty, které nebyly vůbec nebo jen povrchně vysvětleny (např. měřitelné funkce). Toto je sice problém, ale autorovi jej nemám za zlé, protože sám nevím, jak bych to vyřešil.

Co už bych autorovi vyčetl, je poměrně velké množství různých formálních nedostatků, kterých by rozhodně mohlo být méně. Např. nesprávné psaní uvozovek (na mnoha místech), občas zvláštní věty (např. začátek sekce 2.1.12), nepřehledně zapsaný kód (např. str 24), nejasné či nedefinované pojmy (např. "satisfying 4" v Theoremu 1), divné odkazy

na obrázky (např. "figure 3.1.4.1" namísto "Figure 3"), nejednotnost psaní jmen v referencích atp.

3. Nepísemná část, přílohy

80/100 (B)

Nepísemná část má formu Jupyter notebooků, které obsahují provedené experimenty. Jedná se většinou o velmi přímočaré spouštění daných modelů a notebooky tomu odpovídají. Dovedl bych si představit, že budou v trochu přehlednějším stavu.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

90/100 (A)

Jedná se o práci, kde je popsán poměrně nový a matematicky složitý přístup k implementaci paměti v neuronových sítích. To samo o sobě není nijak novátorské a využitelné v klasickém slova smyslu, neznamená to ale, že to bylo snadné nebo to není zajímavé.

Celkové hodnocení

92/100 (A)

Ač jsem v některých částech výše k práci poměrně kritický, chtěl bych na závěr vyzdvihnout, že autor musel při studiu popisovaného tématu zabrousit to oblastí matematiky, na které ho fakulta během studia nepřipravila. To, že to zvládl a že to navíc dokázal transformovat do poměrně srozumitelné textové podoby, je obdivuhodný výkon. Takže i navzdory mnohým výtkám navrhuji hodnotit práci jako výbornou, protože jde v mnoha směrech o práci mimořádnou.

Otázky k obhajobě

1. Jak jste určoval čas, který byl vyčleněn na trénování neuronových sítí? Např. v tabulce na obrázku 3.1 na str. 50 jsou časy silně nevyrovnané, není to vůči LSTM nefér?
2. Dá se čekat, že zkoumaným modlům by též pomohlo Data Augmentation jako modelům v tabulce na obrázku 3.3?

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.