

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: **Roman Kalivoda**

Název práce: **Extension of neural network architecture**

Obsah práce

Bakalářská práce zkoumá pulzní (spiking) modely neuronových sítí. Autor nejprve stručně shrnuje aktuální poznatky v oblasti neuronových sítí, zejména spiking modelů. V kapitolách 3 a 4 srovnává platformy a knihovny vhodné pro simulaci těchto neuronových sítí. Autor se rozhodl porovnávat nejen možnosti jednotlivých prostředí, ale i aktivitu komunity, která k nim přispívá. Diskutovány jsou i možnosti konverze mezi klasickými neuronovými sítěmi a pulzními modely. Na teoretickou část navazuje realizační část práce. V ní autor popisuje provedené experimenty a výsledky klasifikace uvádí formou tabulek. Výsledky jsou diskutovány, ale domnívám se, že by tato část mohla být podrobnější.

Autor logicky řadí kapitoly za sebe a práce místy spíše připomíná plnohodnotný vědecký článek. Rozsah práce (33 stran původního textu) považuji za odpovídající.

Kvalita řešení a dosažených výsledků

Autor experimentálně prověřil možnosti knihoven SNN Toolbox a NengoDL především na konverzi modelů s využitím datasetu MNIST. Hlavním implementačním výsledkem je konverze konvoluční sítě na spiking model s využitím SNN toolboxu. Výsledky klasifikace P300 vln byly ověřeny srovnáním s původním konvolučním modelem. Autor vytvořil potřebné skripty v jazyce Python, implementace je plně funkční. U implementačních výstupů ale trochu postrádám uživatelskou i programátorskou dokumentaci. Přestože autor používal Jupyter NTB, v textu práce se o tom nijak nezmiňuje. Navzdory těmto výhradám lze konstatovat, že autor odvedl značné množství experimentální práce, která může posloužit i ve výzkumu aplikace neuronových sítí.

Formální úroveň

Práce je psaná v dobré angličtině technickým jazykem. Obrázky a tabulky vhodně doplňují text. Jen v úvodních kapitolách by dle mého názoru čitelnosti textu prospělo víc obrázků. V realizační části práce pak formální styl trochu komplikuje snadné rozlišení vlastní a převzaté práce.

Práce s literaturou

Autor cituje celkem 44 zdrojů. Často se přitom jedná o odborné publikace v impaktovaných časopisech. S citacemi autor zachází obratně a jsou vhodně umístěny do textu. Celkově lze konstatovat, že práce s literaturou je na výborné úrovni.

Splnění zadání

Zadání považuji za splněné bez výhrad.

Dotazy k práci

1. Jak vypadala architektura spiking neuronové sítě vzniklé konverzí konvoluční neuronové sítě popsané v kapitole 6?
2. Jaká byla pozorovaná časová náročnost simulace ve srovnání s původní konvoluční neuronovou sítí?

Za hlavní přínos práce považuji důkladný průzkum dosud nepříliš probádané oblasti a vlastní experimentální práci. Po formální stránce považuji práci za velmi zdařilou, zejména oceňuji výbornou angličtinu. Drobné výhrady mám k chybějící dokumentaci softwarového řešení a stručné diskuzi výsledků. Navrhuji hodnocení známkou **velmi dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 28. 5. 2020

Ing. Lukáš Vařeka, Ph.D.