

Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Roman Kalivoda**

Název práce: **Rozšíření architektury neuronové sítě**

Aktivita studenta

Student byl velmi zodpovědný, zvědavý, aktivní a práce ho evidentně bavila. Přispíval vlastními nápady, byl schopen si sám dohledat další odborné zdroje (vědecké články) v angličtině, spolupracoval se zahraničními partnery a bakalářskou práci napsal v angličtině. Práci odvedl a odevzdal včas.

Spolupráce s vedoucím

Spolupráce se studentem byla naprosto bezproblémová. Probíhaly víceméně pravidelné (v semestrech týdně) osobní a posléze online konzultace; student byl na tyto schůzky připravený a dařilo se mu průběžně a včas plnit většinu dohodnutých dílčích úkolů. Využití technických prostředků (github, overleaf, google meet) mělo pozitivní vliv na průběžnou spolupráci studenta s vedoucím a online monitorování pokroku studenta při realizaci samotné práce i psaní dokumentu bakalářské práce.

Původnost práce a práce související

Práce je původní, student cituje celkem 44 zdrojů, významná část z nich jsou vědecké články netriviálního charakteru, některé z nich se dostávají na hranu informatiky a neurověd. Autor kontaktoval a diskutoval odborné záležitosti i s některými jejich autory či autory souvisejících simulačních nástrojů.

Kvalita řešení

Práce má silně výzkumný charakter, student se seznámil s perspektivní oblastí vícevrstvých impulzních (spiking) neuronových sítí, která je koncepčně značně odlišná nejen od „klasického pojetí informatiky“, ale i od konceptu a realizace klasických umělých neuronových sítí. Student se s touto výzvou vyrovnal výborným způsobem, zorientoval se v současném stavu poznání, seznámil se, vyzkoušel a popsal existující simulátory impulzních neuronových sítí, možnosti konverze mezi impulzními a klasickými neuronovými sítěmi a odpovídající nástroje. Pochopení celého konceptu vícevrstvých impulzních neuronových sítí, současného stavu poznání a získání osobní zkušenosti se simulačními a konverzními nástroji a jejich porovnání jej stálo nemalé úsilí. Realizační část práce pak zahrnovala provedení konverze klasické konvoluční neuronové sítě do impulzní neuronové sítě v SNN-toolboxu a porovnání výsledků klasifikace především na datech reprezentujících elektrickou aktivitu lidského mozku.

Kvalita zdrojového kódu, napsaného s ohledem na komunitní ekosystém v Pythonu, je dobrá; kód je čitelný a rozumně komentovaný. Student zveřejnil všechny zdrojové kódy v repositářích githubu.

Samotný text práce je srozumitelný, dobře organizovaný a napsaný velmi slušnou angličtinou. Autor má tendenci vyjadřovat se stručně a výstižně. Celkový dojem kazí jen graficky nezapadající obrázky 6.1 a 6.2, které byly přidány těsně před dokončením práce.

Využitelnost dosažených výsledků

Výsledek bakalářské práce bude sloužit jednak jako úvodní informační zdroj pro zájemce o impulzní neuronové sítě, provedené experimenty pak jako cenná informace o perspektivách impulzních neuronových sítí a možnostech a skutečném fungování dostupných simulátorů.

Splnění zadání

Zadání bylo splněno. Vzhledem k aktuálnosti tématu, praktickým dopadům a rychlým změnám v této oblasti se po dohodě s vedoucím práce částečně změnila náplň bodu 3. Místo předpokládaného návrhu a realizace rozšíření sítě o další biologické chování se student věnoval teoretickým i praktickým možnostem konverze mezi impulzními a klasickými umělými neuronovými sítěmi.

Student prokázal schopnost se zorientovat v obtížné doméně výzkumného charakteru, pracovat s nejistotou, experimentálními nástroji, samostatně posoudit a zdokumentovat kvalitu a přínos současných řešení, ověřit je na vhodných datech a tyto výsledky taktéž zdokumentovat.

Navrhuji hodnocení známkou **výborně** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 21. 5. 2020

Ing. Roman Mouček, Ph.D.