

# Posudek vedoucí diplomové práce

Jméno a příjmení autora posudku: doc. RNDr. Iveta Mrázová, CSc.

Jméno a příjmení autora práce: Bc. Ján Vojt

Název práce: Deep neural networks and their implementation

Vlastní text (sem prosím napište text posudku, délka textu posudku není omezena):

Diplomová práce Bc. Jána Vojta je věnována studiu tzv. hlubokých neuronových sítí a jejich efektivní implementaci. Řešená problematika patří v současné době k mimořádně aktuálním a velkou pozornost jí kromě akademických institucí věnují i globální společnosti jako Google, Facebook, IBM, Microsoft a další. Koncept hlubokých neuronových sítí totiž představuje poměrně obecné biologicky inspirované paradigma vhodné pro řešení široké škály úloh z oblasti umělé inteligence, především počítačového vidění, ale i zpracování přirozených jazyků aj. Interní reprezentace znalostí vytvářena během učení ve skrytých vrstvách hlubokých neuronových sítí přitom připomíná hierarchii kombinující u živých organismů jednoduché příznaky do složitějších.

Cílem předkládané práce proto bylo popsat a navzájem porovnat relevantní modely hlubokých neuronových sítí (vícevrstvé neuronové sítě typu zpětného šíření, konvoluční neuronové sítě a sítě typu DBN ~ 'Deep Belief Networks'). Dále měl diplomant vyhledat a navzájem porovnat dostupné platformy vhodné pro efektivní implementaci umělých neuronových sítí (FPGA, GPU, C++/CUDA a další). Věnovat se měl i návrhu, diskuzi s testování různých aspektů implementace použitelné pro učení modelů hlubokých neuronových sítí na paralelním a distribuovaném hardwaru. Studované modely měl poté diplomant implementovat na GPU. Součástí práce mělo být i zhodnocení vlastních výsledků a zkušeností.

Těžiště práce tedy spočívá v analýze výše zmíněných variant hlubokých neuronových sítí a jejich implementaci. Aplikace 'deepframe' pro návrh a učení hlubokých neuronových sítí, kterou uchazeč naimplementoval v programovacím jazyce C++ s podporou pro využití paralelních výpočtů na grafických kartách NVIDIA CUDA, je k práci přiložena na optickém disku. Efektivitu implementovaného frameworku student ověřil v rámci výkonnostních testů provedených pro různá nastavení architektury sítě i jejích parametrů. Ve srovnání s referenčním systémem Caffe (University of California, Berkeley) a knihovnou Theano (University of Montreal) navíc dává aplikace 'deepframe' výsledky srovnatelné nebo lepší.

Práce sama je napsaná velice dobrou angličtinou, je přehledná a až na několik málo výjimek (např. obrázky přetékané přes okraj stránky - 2.7, 2.12, 3.4) má i hezkou grafickou úpravu. Drobné nepřesnosti (např. nekonzistentní popis procesu učení na str. 29) se v práci vyskytují jen zřídka. Návrh implementace i výsledky provedených testů jsou dokumentované celou řadou návodných příkladů, tabulek a grafů. Podrobná diskuze ohledně volby vhodné hardwarové platformy, vývojových nástrojů i datových struktur dokládá profesionální orientaci autora v řešené problematice. Předkládaná práce tedy jednoznačně splňuje svůj původní cíl. Diplomant pronikl dostatečně hluboko do problematiky umělých neuronových sítí a prokázal schopnost samostatně řešit i poměrně náročné implementační úlohy. Vlastní výsledky a zkušenosti dokázal objektivně vyhodnotit.

Doporučení k obhajobě:

Z výše uvedených důvodů práci doporučuji k obhajobě.

Vynikající práce vhodná pro soutěž studentských prací	ANO [x]
---	---------

Seznam soutěží studentských prací, viz <http://www.mff.cuni.cz/studium/bcmgr/prace/>

Pokud jste výše zaškrtnli ANO, zdůvodněte prosím svůj návrh, případně uveďte konkrétní soutěž, pro kterou je práce vhodná (rámeček lze nechat prázdný, pokud za dostatečné zdůvodnění považujete text posudku):

Práce obsahuje nové výsledky - návrh efektivní implementace hlubokých neuronových sítí (vícevrstvé neuronové sítě typu zpětného šíření, konvolučních neuronových sítí a sítí typu DBN). Efektivitu a spolehlivost implementace diplomant ověřoval mj. i během testování na rozsáhlých datech s i bez využití GPU. Ve srovnání s referenčním systémem Caffe (University of California, Berkeley) a knihovnou Theano (University of Montreal) dává aplikace 'deepframe' na testované úloze výsledky srovnatelné nebo lepší.
---

V Praze dne: 10. 6. 2016

Podpis:\*\*

\* *nehodící se škrtněte (vymažte)*

\*\* *do SISu vkládejte formulář nepodepsaný (ve formátu PDF), podpis je potřeba doplnit až na vytištěný posudek.*