

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Hluboká neuronová síť pro klasifikaci satelitních snímků s využitím Open Street Maps
Jméno autora:	Vladimír Kunc
Typ práce:	diplomová
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačů
Vedoucí práce:	Ing. Michal Reinštein, Ph.D.
Pracoviště vedoucího práce:	Katedra kybernetiky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Diplomová práce se zabývá problematikou aplikace metod strojového učení v oblasti zpracování satelitních snímků. Cílem práce bylo navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit hlubokou neuronovou síť pro klasifikaci satelitních snímků o vysokém rozlišení. Součástí zadání byla rovněž tvorba vhodného datasetu a následné porovnání se současným stavem poznání. Zadání hodnotím jako náročné, jelikož vyžadovalo studium velkého množství odborné literatury a experimentální část byla časově velmi náročná, vyžadovala proto dobré plánování.</p>	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>S ohledem na prezentované výsledky, student splnil zadání, a to včetně využití doporučeného frameworku TensorFlow (Google). Jediným, zato oprávněným, odklonem od zadání bylo využití leteckých snímků, které v zadání nebyly zmíněny. Hlavním důvodem byla nedostatečná kvalita a velikost veřejně dostupných datasetů se satelitními snímky, která byla nutná pro splnění zadání. Vlastní tvorba datasetu, včetně anotačního procesu, je ve výsledku jedním z přínosů posuzované práce. Veškerá porovnání jednotlivých datasetů jsou v práci zmíněny a citovány.</p>	

Aktivita a samostatnost při zpracování práce	A - výborně
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
<p>Student si v rámci individuálního projektu nejprve nastudoval velké množství literatury a své úsilí zaměřil na tvorbu vlastního datasetu, který by překonal dobře zdokumentované nedostatky veřejně dostupných datasetů. K tomuto účelu bylo třeba navrhnout a implementovat automatizované řešení stahování a anotování dat. Samostudium zahrnovalo i analýzu dostupných hotových implementací hlubokých neuronových sítí a následné řešení ve frameworku pro hluboké neuronové sítě TensorFlow. Student byl během řešení nadstandardně aktivní a z pravidelných setkání bylo zřejmé, že problematice rozumí. Jediná drobná výtka směřuje k podcenění časové náročnosti tvorby vlastního textu, který směřoval na větší rozsah, než je obvyklé. To se bohužel místy odrazilo v jazykové kvalitě textu.</p>	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Metody použité k řešení zadané problematiky odpovídají současnému state-of-the-art, a proto hodnotím odbornou úroveň jako vysokou. Student důkladně prozkoumal současný stav poznání i z hlediska</p>	

kvality, velikosti a dostupnosti vhodných datasetů. Díky tomu je i jedním z hlavních přínosů nejen vlastní práce s hlubokými sítěmi, ale i tvorba kvalitního datasetu a metodika jeho tvorby. V poslední kapitole student náležitě zmiňuje a hodnotí možnosti případného vylepšení do budoucna. Výsledná kvalita kódu, především co se týče jednoúčelových skriptů, nebyla z časových důvodů hodnocena, primárně byla hodnocena výsledná funkčnost a experimentální část.

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce

B - velmi dobře

Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.

Struktura, rozsah práce i jazyková úroveň odpovídá požadavkům. Rozsah práce se pohybuje na horní hranici. Práce je sepsána v angličtině a odpovídá standardům odborných publikací. Práce obsahuje úvod do problematiky a motivaci, popis současného stavu poznání, popis metodologie, popis použité technologie, experimentální vyhodnocení, na konci pak závěrečné zhodnocení. Obsah i forma prezentovaných výsledků působí věrohodně a opakovatelně, práce obsahuje kompletní a vyčerpávající přílohu dokumentující podrobně provedené experimenty a použitá data. Velmi kladně hodnotím volbu šablony pro LaTeX. Jediná zásadnější výtka směřuje jazykové stránce textu: práce obsahuje řadu zbytečně dlouhých a komplikovaných souvětí, občasné gramatické chyby a překlepy (nejvíce patrné v samotném závěru práce).

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Práce obsahuje celkem 209 referencí na odborné publikace, knihy či jiné veřejně dostupné zdroje, které autor cituje či parafrázuje. Oblast učení hlubokých neuronových je tímto výčtem pokryta dostatečně, je však třeba brát v úvahu, že vzhledem k velkému množství neustále nově vznikajících publikací popis stavu poznání může být aktuální pouze k okamžiku vzniku práce. Výběr zdrojů hodnotím jako jednoznačně nadstandardní.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Během řešení diplomové práce jsem velmi ocenil dobrou přípravu studenta a pravidelné konzultace. Student přistoupil ke studiu zadané problematiky velmi svědomitě, což lze poznat i z množství citované literatury a obsáhlé analýzy stavu poznání, včetně analýzy kvality dostupných datasetů.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.

Celkově hodnotím výsledné řešení výborně. Pokud by práce byla dále rozšířena, je zde i potenciál pro publikování na kvalitní zahraniční konferenci.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 5.6.2017

Podpis: