

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	Klasifikace obrázků produktů za použití hlubokých neuronových sítí
<b>Jméno autora:</b>	<b>Filip Sivák</b>
<b>Typ práce:</b>	diplomová
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Michal Reinštein, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra kybernetiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Diplomová práce se zabývá problematikou aplikace metod strojového učení v oblasti zpracování obrazu. Cílem práce bylo navrhnout, implementovat a experimentálně ověřit architekturu hlubokých neuronových sítí pro klasifikaci obrazů různých nepotravinářských výrobků. Výsledné řešení mělo zahrnovat metody zpracování obrazu, vytváření trénovacích, validačních a testovacích datasetů a důkladné experimentální vyhodnocení navrhované architektury (architektur). Dataset pro tuto úlohu byl definován dle pravidel soutěže Kaggle, které se autor účastnil. V rámci výsledného vyhodnocení mělo být zahrnuto porovnání se současným state-of-the-art a srovnání s nejlepšími řešení v rámci soutěže Kaggle. Zadání hodnotím jako náročné, jelikož vyžadovalo v poměrně krátké době jak rychlé prototypování různých architektur hlubokých neuronových sítí a jejich kombinací, tak i náročné experimentální vyhodnocení a přípravu použitého datasetu.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno</b>
<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>	
Autor zadání splnil ve všech bodech, a to i přes časovou náročnost zadání.	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>A - výborně</b>
<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>	
Aktivitu autora diplomové práce hodnotím jako výbornou. Již během řešení individuálního projektu byl velmi iniciativní, pečlivě si nastudoval odbornou literaturu a navrhovaná řešení vždy dovedl až do podoby funkčního prototypu. Z pravidelných setkání bylo zřejmé, že se autor v problematice dobře orientuje. Jedinou výtkou je podcenění časové náročnosti tvorby vlastního dokumentu diplomové práce, kdy práce byla dopsána a odevzdána až těsně před termínem.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Metody a postupy, které autor práce použil k řešení zadané problematiky, odpovídají současnému state-of-the-art, proto hodnotím odbornou úroveň jako vysokou. Autor odvedl kvalitní práci jak při návrhu a výběru architektur neuronových sítí, tak při analýze a přípravě zadaného datasetu (reorganizace, hledání duplikátů, atd.). Jedním z hlavních přínosů práce je například návrh hierarchické architektury hlubokých sítí, stejně tak i navržené řešení klasifikace knih podle obalu. Kapitola 8 pak obsahuje detailní srovnání s nejlepšími návrhy řešení v rámci soutěže Kaggle a je velmi přínosná, obzvláště co se týče možných vylepšení do budoucna. Výsledná kvalita kódu nebyla z časových důvodů hodnocena, primárně byl hodnocen návrh řešení a experimentální část. Výpočet metrik pro hodnocení byl dán odevzdávacím systémem soutěže Kaggle.	

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**B - velmi dobře**

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

Rozsah práce, její struktura i jazyková úroveň odpovídají požadavkům. Odevzdaná práce rovněž splňuje standardy odborných publikací a je napsána v angličtině. Obsah i forma práce působí věrohodně, pro větší úplnost však mohla být práce rozšířena o přílohu doplňující experimentální část o více podrobností. Jediná výtka směřuje k jazykové a gramatické stránce textu, což bylo pravděpodobně způsobeno sepsáním práce těsně před termínem (např. shoda podmětů s přísudkem v poslední kapitole Conclusion, atd.).

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**B - velmi dobře**

*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.*

Výběr zdrojů hodnotím jako velmi kvalitní. Práce obsahuje celkem 73 referencí na odborné publikace, knihy či jiné veřejně dostupné zdroje, které autor cituje či parafrázuje. Oblast učení hlubokých neuronových je tímto výčtem pokryta dostatečně, stejně tak i oblast klasifikace produktů, a to nejen z obrazových dat. Jediná výtka z hlediska citací směřuje ke způsobu citování online zdrojů, kde chybí datum citování a aktualizace, což je důležité obzvláště v případě odkazů na diskusní fórum (pozn. zde jiní soutěžící prezentovali popis svých řešení).

**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.*

Autor práce přistoupil ke studiu zadané problematiky velmi svědomitě. Během řešení diplomové práce jsem ocenil dobrou přípravu, pravidelné konzultace a velkou motivaci. Výsledky práce jsou určitě přínosné.

**III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

Ve výsledku hodnotím diplomovou práci jako výbornou.

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

Datum: 23.1.2018

Podpis: