

**I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE**

<b>Název práce:</b>	<b>Input-Output Representations for Supervised Clustering Methods</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jakub Monhart</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra řídicí techniky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Jan Drchal, PhD.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra počítačů

**II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ**

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Práce se zabývá moderními metodami shlukování založenými na neuronových sítích. Architektury těchto sítí obsahují specializované typy vrstev, jejichž pochopení vyžaduje dobré znalosti matematiky. Implementační část zase vyžaduje výbornou znalost knihoven pro tenzorové výpočty a automatickou diferenciaci (v našem případě byl použit PyTorch).	

<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>	
Zadání je splněno bez výhrad.	

<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>	
Spolupráce se studentem byla naprosto bezproblémová. Na všechny konzultace byl vždy výborně připraven. Musím ocenit jeho samostatnost při studiu nových, netriviálních metod strojového učení, i schopnost tyto metody, rychle a kvalitně implementovat.	

<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>	
Student v rámci práce navrhl a implementoval dvě metody supervizovaného shlukování a porovnal je s dvěma dalšími metodami, které byly publikovány v průběhu studentovy práce na souvisejícím softwarovém projektu. Kromě odladění a implementace metod, oceňuji zejména rozsah experimentů porovnávacích metody z hlediska škálovatelnosti (rostoucí počty elementů a shluků pro data s různou úrovní závislostí mezi elementy). Výsledky experimentů jsou detailně analyzovány a dobře diskutovány.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>A - výborně</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psána kvalitní angličtinou. Líbí se mi studentem zavedený matematický formalismus i důležité detaily zmíněné u jednotlivých neuronových architektur. Teoretická část může dobře sloužit jako reference pro metody Multiple Instance Learning i speciální neuronové architektury typu Set Transformer. Práce je doplněna řadou přehledných tabulek a grafů. Typograficky je velmi dobře zvládnuta.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>A - výborně</b>
<i>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</i>	

*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.*

Zdroje jsou citovány správně.

#### **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.*

Vedlejším produktem bakalářské práce je i kvalitní knihovna Multiple Instance Learning ([https://github.com/jakubmonhart/mil\\_pytorch/](https://github.com/jakubmonhart/mil_pytorch/)), kterou v rámci jiných projektů využívají další studenti. V brzké době plánujeme výsledky práce použít jako základ příspěvku na konferenci. V blízké budoucnosti se budeme rovněž věnovat aplikaci popsaných metod v rámci úloh zpracování přirozeného jazyka. Zaměříme se zejména na detekci témat (topic detection) a možnosti využití pro polo-automatizované anotování dat.

### **III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE**

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

Tato bakalářská svým záběrem odpovídá spíše práci diplomové. Se studentem i jeho výstupy jsem byl mimořádně spokojen, proto předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **A - výborně**.

Datum: 31.5.2021

Podpis: