



## Posudek oponenta závěrečné práce

**Student:** Uladzislau Yorsh  
**Oponent práce:** Ing. Tomáš Kalvoda, Ph.D.  
**Název práce:** Detecting abnormalities in X-Ray images using Neural Networks  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 11. 6. 2020

<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</i>
<b>1. Splnění zadání</b>	<b>1=zadání splněno, 2=zadání splněno s menšími výhradami, 3=zadání splněno s většími výhradami, 4=zadání nesplněno</b>
<i>Popis kritéria:</i> Posuďte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posuďte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.	
<i>Komentář:</i> Zadání je formulováno poměrně otevřeně, ale i přes to mám drobné výhrady k jeho splnění. V rešeršní části bych dle zadání očekával alespoň zmínku o aplikaci zmíněných nástrojů na rentgenové snímky. Slovíčko "X-Ray" se však vyskytuje pouze v názvu a zadání práce. Dále jsem v textu nenalezl požadované porovnání vytvořeného modelu s již existujícími výsledky či modely.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>
<b>2. Písemná část práce</b>	<b>70 (C)</b>
<i>Popis kritéria:</i> Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posuďte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti. Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3. Posuďte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.	
<i>Komentář:</i> Text práce je rozsáhlý (včetně Conclusions 61 stran). Převážnou většinu textu (46 stran) tvoří rešerše různých metod a technik používaných ve strojovém učení. Menší část práce pak zabírá kapitola popisující praktickou část (Practical part). Je zvláštní, že v textu není nikde vysvětlena nebo diskutována Sharp/van der Heijde metoda, kterou má navržený model provádět. Dokonce na ní není ani odkaz do literatury. Podobně nerozumím tomu, proč se v abstraktu a úvodu zmiňuje účast v soutěži RA2 DREAM Challenge avšak už se nijak nekomentují v ní dosažené výsledky. Samotný text je poměrně těžko stravitelný. Důvod vidím zejména v ne příliš dobré jazykové stránce (práce je psána anglicky s mnoha kostrbatými formulacemi). V praktické části (Practical part, 13 stránek) často není úplně jasné, která poznámka je míněna jako obecný komentář a která (a jak) byla skutečně použita a promítna se do kódu. Po formální a typografické stránce je práce na poměrně dobré úrovni. Vyskytuje se v ní ale několik systematicky se opakujících chyb. Odkazy na literaturu (\cite makro) jsou přilepeny ke slovům bez mezer, jako kdyby šlo o poznámky pod čarou. Text obsahuje množství obrázků správně označených popisky. V textu ale neexistuje ani jeden odkaz na tyto obrázky. Čtenář si tak musí domýšlet, proč je ten který obrázek na tom kterém místě uveden. Bývá zvykem v textu na vhodném místě zmínit a upozornit na to čtenáře pomocí makra \ref. Seznam literatury je obsáhlý, najdeme zde odkazy na původní články a pár hesel z Wikipedie. Položky v seznamu literatury vykazují všechny náležitosti.	
<i>Hodnotící kritérium:</i>	<i>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</i>

### 3. Nepísemná část, přílohy

60 (D)

#### Popis kritéria:

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů

#### Komentář:

Nepísemnou částí práce je Docker image použitý v soutěži RA2 DREAM Challenge a Jupyter notebooky s výpočty. Bohužel, notebooky jsou pojaté nevhodným způsobem. Jde typicky o monolitické a rozsáhlé buňky s kódem, bez komentářů a vysvětlení. Toto je přesně proti filozofii notebooků, kde je snahou pomocí textových komentářů případnému dalšímu výzkumníkovi smysl kódu a záměr autora vysvětlit (oním výzkumníkem může být i sám autor, vracející se ke své implementaci po delší době). Této situaci nepomáhá ani to, že struktura notebooků není nijak v práci komentovaná. Co se kde počítá? Jak která část kapitoly Practical part je relevantní k tomu kterému notebooku? Tato část s výpočty jako kdyby byla úplně odtržena od práce (jediná zmínka o notebookech je ve výpisu příloženého CD!).

Nutno dodat, že na notebookech student jistě odvedl velké množství práce, bohužel to vůbec není z textu patrné.

#### Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

70 (C)

#### Popis kritéria:

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

#### Komentář:

Hlavním výsledkem bez sporu je studentovo seznámení se a osvojení si celé řady technik strojového učení a jejich využití k diagnostice revmatoidní artritidy.

Nakolik je výsledný model kompetitivní v rámci soutěže RA2 DREAM Challenge, které se podle textu student zúčastnil, jsem z práce ani webu soutěže nedokázal zjistit.

Další využitelnosti kódu případnými zájemci myslím brání ne příliš kvalitní, resp. přehledná, implementace.

#### Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – nehodnotí se

### 5. Otázky k obhajobě

#### Popis kritéria:

Uveďte případné dotazy, které by měl student zodpovědět při obhajobě ZP před komisí (body oddělte odrážkami).

#### Otázky:

1. Můžete ozřejmit svou účast v RA2 DREAM Challenge? Jakých výsledků bylo dosaženo?
2. V abstraktu píšete "bude vyvinut systém, který později bude ohodnocen na vypočetním clusteru Cheaha University of Alabama at Birmingham". Co přesně máte na mysli "ohodnocením"?

#### Hodnotící kritérium:

Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):

### 6. Celkové hodnocení

69 (D)

#### Popis kritéria:

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.

#### Text hodnocení:

Téma a záměr práce jsou velmi atraktivní a užitečné. Textová část práce je bohužel poměrně nevyvážená a popis praktické části není uspokojivý. Vzhledem k výše uvedeným bodům navrhuji práci hodnotit známkou D na její horní hranici.

Podpis oponenta práce: