



## Posudek oponenta závěrečné práce

**Student:** Tomáš Detko  
**Oponent práce:** Ing. Magda Friedjungová  
**Název práce:** Tumor detection in CT images using Neural Networks  
**Obor:** Znalostní inženýrství

**Datum vytvoření:** 8. 6. 2020

<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – následující škálou 1 až 4:</b>
<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>
<b>Popis kritéria:</b> 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.	
<b>Komentář:</b> Zadání práce je v celém rozsahu splněno.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>2. Písemná část práce</b>	<b>85 (B)</b>
<b>Popis kritéria:</b> 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.	
<b>Komentář:</b> Práce je dobře čitelná, uspořádání kapitol je logické. Na obsahu teoretické části by se dalo ještě zapracovat. Místy nemusí být úplně zřejmé, jakou přesně úlohu student řeší (její definice je lehce zmíněna až v 5.4.1) a co k jejímu vyřešení bude potřeba (např. student v teoretické části vyjmenovává několik metrik, ze kterých použije minimum a ani k nim neposkytuje objasnění/srovnání, jak by se u přehledu dalo očekávat). Stává se, že student popisuje nějakou teorii, pro kterou není jasná motivace. Práce obsahuje několik typografických nepřesností, překlepů a matematické značení občas neodpovídá zvyklostem. Pro ilustraci vyjmenuji pár příkladů: násobení je vyjádřeno symbolem pro konvoluci, u vzorců většinou chybí levá část $s = a$ vysvětlení proměnných, obrázky by mohly být zarovnané na střed, 2.1.4 obsahuje jako vysvětlení obrázek, který však nemusí být samovysvětlující (definice TP apod. jsou uvedeny až později v textu bez odkazu na obrázek), 2.1.6 chybí nějaký popis, 3.1 by mohlo obsahovat reference na jednotlivé oblasti, když už jsou uvedeny jako bodový seznam, Fig. 5.6 chybí popis os apod.	
Nicméně v teoretické části student velmi dobře popisuje problematiku CNN a jejich trénování. V praktické části se student adekvátně věnuje popisu provedených experimentů a použitých modelů, které jsou i po praktické stránce rozsáhlé. Student dostatečným způsobem prezentuje dosažené výsledky.	
<b>Hodnotící kritérium:</b>	<b>Způsob hodnocení – bodové hodnocení 0 až 100 bodů (známka A až F):</b>
<b>3. Nepísemná část, přílohy</b>	<b>92 (A)</b>
<b>Popis kritéria:</b> 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, Významná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů	

**Komentář:**

Kód je dostatečně strukturovaný a okomentovaný, v písemné části práce se student dostatečně věnuje popisu experimentů s danými modely. Jedná se o práci s výzkumným potenciálem a předložené experimenty s výstupy hodnotím jako reprodukovatelné. Kód je zveřejněn v repozitáři na veřejně dostupné platformě github.com, bohužel by mohl obsahovat readme, které by uživatelům objasnilo využití obsahu repozitáře.

Hodnotící kritérium:

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

**4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

90 (A)

**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:**

V práci student reimplementoval několik stávajících architektur (v různých obdobích celkem 7, což považuji nad rámec zadání), které využil pro segmentaci obrazu, konkrétně ledvin a nádorů. Představené modely dosáhly velmi dobrých výsledků, ke kterým student poskytuje dostatečnou diskuzi včetně možností rozšíření dosažených poznatků (např. využití GANů pro augmentaci dat). Prezentovaná práce je reprodukovatelná a veřejně přístupná.

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 odřázkami).

**Otázky:**

1. Stručně shrňte, jak proběhlo vyvážení dat a jaké bylo výsledné zastoupení jednotlivých tříd.
2. Jaká byla časová náročnost trénování jednotlivých modelů? Neuvažoval jste o využití předtrénovaných modelů?

Hodnotící kritérium:

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

**6. Celkové hodnocení**

88 (B)

**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:**

Práci navrhuji hodnotit stupněm B a to především za její písemnou prezentaci, která obsahuje několik nedostatků, které ji podle mě dělí od stupně A. Praktická část práce je velmi bohatá a v dobré kvalitě.

Podpis oponenta práce: