



# Hodnocení vedoucího závěrečné práce

Vedoucí práce: Ing. Magda Friedjungová, Ph.D.  
Student: Bc. Ester Primasová  
Název práce: Klasifikace ADHD pomocí obrazových dat  
Obor / specializace: Znalostní inženýrství  
Vytvořeno dne: 3. února 2023

## Hodnotící kritéria

### 1. Splnění zadání

- [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Zadání považuji za nesplněné. První bod zadání je splněný s výhradami, které budou popsány v příslušných částech tohoto posudku. U druhého bodu výhrady pokračují, nicméně část "perform several experiments with focus on different model hyper/parameters and image preprocessing" v odevzdáné práci viditelně splněna není. Třetí bod je vyřešen jednou tabulkou, ke které také zmíním výhrady. Dále z tohoto bodu není splněna část "discuss the pros and cons". Poslední bod "publish your prototype code and make sure your results are reproducible" není splněn vůbec, kód není zveřejněn a nepovedlo se mi jej spustit. I tento bod budu komentovat níže.

### 2. Písemná část práce

35/100 (F)

Předložená práce má 34 stran a vymyká se tak doporučenému rozsahu pro diplomovou práci (50 stran). Její tištěná podoba sice vypadá obsáhleji, ale to jen díky jednostrannému tisku, několika prázdným listů a nesprávnému formátování textu. Ono vymykání by nevadilo, pokud by předložená práce splnila zadání a dosahovala požadované kvality.

Práce je víceméně logicky členěna, pouze kapitulu 1 bych navrhla až po kapitole 2, případně 3. Zkraje není jasné, jaké modely budou pro práci využity, a tak mi popis RNN a LSTM připadá předčasný (a stručný - očekávala bych v této části i další pokročilejší architektury, pokud budou využity).

Odkazy na reference jsou místy v nekonzistentním formátu, např. str. 10 "...and coma (Noggle and Davis 2021), but it is also used in research of neuropsychiatric disorders.[21, 20, 22]". Dále studentka využívá reference na konci odstavce, což podle mě nebude vždy platné - v některých místech by měla reference následovat přímo za pojmem, metodou

apod. (Pominu-li v textu (Noggle and Davis 2021).) Práce obsahuje různá prohlášení, kterým reference chybí, např. "Many articles used imbalanced datasets or imbalanced dataset's subsets and only a few of them took balancing of classes into account."

Níže zmiňuji některé z nedostatků, kterými předložená práce trpí:

V Problem Statements chybí čísla kapitol. Hned z kraje kapitoly 1 se setkáváme s kombinací angličtiny a češtiny, která se v práci vyskytuje i na dalších místech. Kapitola 2 se jeví rozsahem v pořádku. Nicméně poslední věta zní nedokončeně ("Prior to analysis, images are processed. . ."). Kapitola 3 obsahuje několik nezavedených zkratk. V sekci 3.1 chybí v textu zmíněná srovnávací tabulka ("table no. XY does not include"). Dobré jsou obrázky 3.1, 3.2 a 3.3. Sekce 3.2 má rozhozené formátování. Kapitola 4 na konci obsahuje české poznámky a je tak nedokončená. Ze sekce 4.2 mi není jasné, jestli předzpracování už realizovala studentka nebo byl ATHENou předzpracovaný dataset k dispozici. V sekci 5.1 by se hodila reference na "Hyperband tuning algorithm". Self-attention v sekci 5.2.3 by si zasloužil lepší vysvětlení, včetně popisu vzorců. V sekci 5.2 mi chybí vysvětlení zmíněných "GRU layers". V 5.3.2 mi chybí přesná zastoupení jednotlivých tříd. Celkově by se dala vést o zvolených metodách diskuze, některá rozhodnutí jsou nepodložená, neotestovaná nebo nedokončená. Zcela chybí nosná část práce a to experimenty. Po kapitole "5 Implementation", která popisuje technické zajištění a zvolené modely, ihned následuje kapitola "6 Results", která spolu s Conclusion práci uzavírá. V experimentech by se měly nacházet právě výsledky ze sekce 5.3.1 pro různé kombinace hyperparametrů a 5.3.2, stejně tak experimentální srovnání různých typů architektur jako podklad pro návrh finální S-CNN-LSTM-Attention. Dále chybí popis procesu experimentů pro jejich opakovatelnost. V práci je zmíněno, že byl pro vizualizaci ladění hyperparametrů použit nástroj Tensorboard. Nejsou zde ale prezentovány žádné výstupy ani v rámci přiloženého CD. Obrázek 6.1 podle mě není správně, pokud se má jednat o průměrnou přesnost (osa y) na daném datasetu (osa x). Mělo by se jednat spíše o skupinový sloupcový graf bez podsekuté osy y. Podle tabulky v Results studentka dosahuje srovnatelných (či v průměru mírně lepších) výsledků. V tabulce ale chybí u některých modelů reference, není tak zřejmé, jestli třeba studentka neimplementovala i FCNet, 3D-CNN a SC-CNN-Attention.

### 3. Nepísemná část, přílohy

20/100 (F)

Praktická část se nachází v jednom jupyter notebooku, který není spustitelný. Tedy v odevzdaném stavu nejsou experimenty opakovatelné. Kód sice obsahuje několik komentářů, ale myslím, že by se dala jeho přehlednost zlepšit - nevyužívá vlastností jupyter notebooku, zřejmě se jen jedná o vykopírované skripty do jednoho souboru. Součástí CD nejsou data, což také ztěžuje reprodukovatelnost experimentů. Dále by mohly být součástí předtrénované modely a výstupy ze zmíněného nástroje Tensorboard. Dále měla být práce (její spustitelná podoba) zveřejněna (např. na platformě GitHub), což se nestalo. Zvolené technologie a nástroje jsou přiměřené k úloze.

### 4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

35/100 (F)

Podle tabulky v Results studentka dosahuje srovnatelných (či v průměru mírně lepších) výsledků, což je pro danou doménu zajímavé. Osobně si myslím, že se jedná o aktivní téma s potenciálem navrhnout zajímavá řešení s využitím současných metod strojového učení. O to se studentka pokusila, bohužel však její výstup je nedokončený.

## 5. Aktivita studenta

- [1] výborná aktivita
- [2] velmi dobrá aktivita
- [3] průměrná aktivita
- [4] slabší, ale ještě dostatečná aktivita
- ▶ [5] **nedostatečná aktivita**

Práce by si zasloužila průběžné konzultace, včetně její písemné části.

## 6. Samostatnost studenta

- [1] výborná samostatnost
- [2] velmi dobrá samostatnost
- ▶ [3] **průměrná samostatnost**
- [4] slabší, ale ještě dostatečná samostatnost
- [5] nedostatečná samostatnost

Studentka pracovala samostatně, nicméně odevzdaný výsledek není dostatečný.

## Celkové hodnocení

37 /100 (F)

Práci navrhuji hodnotit stupněm F a to především kvůli nesplněnému zadání, nekvalitnímu písemnému výstupu a nemožnosti zopakovat experimenty.

## **Instrukce**

### **Splnění zadání**

Posudte, 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, posudte 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.

### **Písemná část práce**

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, 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. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 52/2021, článek 3.

Posudte, 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.

### **Nepísemná část, přílohy**

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.

### **Hodnocení výsledků, jejich využitelnost**

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.

### **Aktivita studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven.

### **Samostatnost studenta**

V souvislosti s průběhem a výsledkem práce posudte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.

### **Celkové hodnocení**

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.