

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Gaňo Martin, Bc.  
**Téma:** Akcelerace neurostimulace pomocí metod umělé inteligence (id 23927)  
**Oponent:** Chlebík Jakub, Ing., UPSY FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **průměrně obtížné zadání**

Cílem práce bylo navrhnout umělé inteligence, schopný predikovat šíření ultrazvuku v mozku ve 3D, přičemž student měl k dispozici již existující síť, která podobný problém řešila ve 2D. Student nastudoval problematiku, tuto síť značně vylepšil, vytvořil vlastní trénovací i validační sadu, provedl dříve neuskutečněné experimenty a porovnal výsledky s několika state-of-the-art řešeními. Vzhledem k těmto skutečnostem považuji práci za průměrně obtížnou.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**

Zadání považuji za splněné v celém rozsahu.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**

Technická zpráva obsahuje přibližně 100 normostran, čímž se řadí na vrchní hranici obvyklého rozmezí.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **59 b. (E)**

Zpráva je strukturována logicky, každá následující kapitola plynule navazuje na předešlou. Negativně hodnotím samotný obsah především teoretických kapitol - potřebné pojmy jsou často představeny příliš stroze, zatímco některé obecnosti jsou opakovány vícekrát. Dodatečná vysvětlení těchto důležitých pojmů se poté nachází až ve shrnujících sekcích na konci každé kapitoly, což značně zhoršuje čtení zprávy. Každý z těchto pojmů je ovšem řádně ocitován a čtenář si tedy při bližším zájmu může dohledat potřebnou literaturu sám. Kapitoly zabývající se realizačním výstupem a výsledky experimentů jsou psány mnohem kvalitněji, závěry odvozené z výsledných grafů jsou logické a určují jasné budoucí úpravy.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **55 b. (E)**

Z textu je cítit, že vznikl blízko termínu odevzdání. Práce je psána v anglickém jazyce se značným množstvím gramatických i slovosledných chyb, což značně zhoršuje výsledek. Například těmto nedostatkům je text pochopitelný. Zpráva obsahuje i množství typografických chyb, například text přetékájící za hranici odstavce (strana 35), chybějící mezery mezi větami či nezarovnané obrázky (5.13). Obrázek 3.1 je kvůli kontrastu zvolených barev špatně čitelný, dále je několik dalších obrázků zřetelně rastrových a ve velmi špatné kvalitě - obr. 3.6, 3.7, 3.8, 3.9.
- 6. Práce s literaturou** **85 b. (B)**

Výběr odborných zdrojů je bohatý a kvalitní. Až na pár případů jsou citace umístěny na vhodných místech. V těchto několika výjimkách není zřejmé, k čemu se daná citace přesně vztahuje. Toto nepovažuji za porušení citační etiky ale jakou následek chabé prezentační a formální úrovně textu.
- 7. Realizační výstup** **90 b. (A)**

Realizačním výstupem je plně funkční prototyp rekurentní neuronové sítě, schopný predikovat šíření akustických vln v mozku s velmi vysokou přesností k referenčním metodám tohoto výpočtu. Prototyp je lehce spustitelný a studentovy výsledky lze snadno ověřit. Síť byla validována proti state-of-the-art metodám. Za další výstup lze považovat vytvořenou datovou sadu pro trénování sítě, která se zdá být také velmi solidní.

Samotné zdrojové kódy jsou vhodně rozděleny do příznačně pojmenovaných modulů a každý modul obsahuje vlastní hlavičkový komentář. Kód je dobře čitelný a třídy, metody i funkce řádně pojmenovány. Za jedinou vadu považuji absenci vysvětlujících komentářů u kódu.
- 8. Využitelnost výsledků**

Student provedl značné množství experimentů s velmi slibnými výsledky. Oproti state-of-the-art řešením zvládá prototyp počítat výsledky i výrazně rychleji a s velmi mírným snížením přesnosti řešení. Student dále navrhl do budoucna několik relevantních vylepšení tohoto prototypu, včetně odkazů na vysvětlující literaturu. Výstup práce má publikační potenciál.
- 9. Otázky k obhajobě**
  - Co je myšleno pojmem "low-quality sample" v replay bufferu?
  - Proč bylo při trénování sítě možné použít pouze velikost batche 4, když bylo trénování prováděna na kartách

se 40GB paměti?

- Na jakém hardwaru byly spouštěny metody, se kterými se srovnáváte?

**10. Souhrnné hodnocení**

**70 b. dobře (C)**

Práci hodnotím stupněm **70C**. Přístup k problému byl výborný a realizační výstup práce považuji za velmi kvalitní a relevantní. Navržená budoucí vylepšení jsou také slibná. Celková úroveň práce je ovšem velmi snížena špatnou kvalitou technické zprávy.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 2. června 2022

Chlebík Jakub, Ing.  
oponent