

## Posudek oponenta diplomové práce

**Student:** Le Hoang Anh, Bc.

**Téma:** Rekonstrukce řídce vzorkovaného obrazu pomocí hlubokého učení (id 23287)

**Oponent:** Hradiš Michal, Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

1. **Náročnost zadání** **obtížnější zadání**  
Datová sada je extrémně malá vyžadovala by ideálně velmi specifické přístupy (to ale práce moc nereflektuje).
2. **Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**
3. **Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
4. **Prezentační úroveň předložené práce** **60 b. (D)**  
Práce je spíše zmatená. Úvod je lehce nepochopitelný. V kapitole 2 jsem čekal obecně popis elektronové mikroskopie a případně existujících postupů a metod (ty zde nejsou). Části o EDS a zpracování popisují pravděpodobně konkrétní "úlohu" a data z této práce, aniž by to bylo z textu úplně zřejmé. Kapitola 3 Analýza problému neobsahuje "analýzu" a návrh řešení je ve stylu "Dále bude nezbytné zjistit, jaké metody se používají pro rekonstrukci obrazů.". Mimo jiné, kde se vzal ten embedding EDS? Kapitola 4 nijak nezmiňuje, jestli tato úloha byla již někdy řešena nebo jak obecně je vhodné k dané úloze přistupovat. Rovnou skočí bez vysvětlení na Inpainting, autoenkodéry a konkrétní GANy použité dále v práci bez nějakého přehledu a nadhledu. Kapitola 5 popisuje hlavně konkrétní neuronové sítě a jejich trénování, ale není vždy jasné, které struktury a nastavení jsou přesně podle zdrojových článků a které jsou změněny a proč.
5. **Formální úprava technické zprávy** **68 b. (D)**  
Text práce obsahuje občasné chyby z nepozornosti typu špatných pádů slov, nepochopitelných (nebo nepřesných) formulací a špatných návazností. Některé pasáže nahrazují zvláště termíny. Třeba "Počet rentgenových záření" asi bude počet fotonů?  
Po typografické stránce oceňuji schémata sítí a rozumně formátované tabulky. Naopak mi vadí umísťování obrázků a tabulek doprostřed stránek, nečíslování rovnic a používání odkazů na zdroje jako součástí vět. Co znamená GMRF?
6. **Práce s literaturou** **73 b. (C)**  
Práce odkazuje celkem 28 rozumných zdrojů, které dobře pokrývají neuronové sítě pro inpainting, rekonstrukci obrazu a podobně. Chybí mi přehled metod zaměřených přímo na řešenou úlohu. První dva zdroje se nepovedly a u mnoha dalších chybí sborníky nebo časopisy (je to nějak časté a začínám podezřívat šablonu).  
V Kapitole 2 trochu chybí zdroje. V Kapitole 5 jsem vždy nepochopil, co je podle zdrojů a co jsou úpravy autora.
7. **Realizační výstup** **70 b. (C)**  
Student použil zajímavější a pokročilejší metody. Nesnažil se ale reflektovat specifika řešené úlohy jako je velmi malé množství dat. Například ani nepoužil augmentaci dat. Bylo také možné generovat umělá data a podobně. V práci mi chybí vyhodnocení chování použitých algoritmů z hlediska konvergence, přetrénování a nastavení hyperparametrů. Vyhodnocení je v některých ohledech a použitých metrikách zvláštní a celkově není příliš důvěryhodné (je to ale z velké části důsledek dostupných dat a anotací). Ale třeba použitá segmentace vzhledem k dosti odlišným výsledkům oproti referenci v Obr. 6.5 a 6.6 nepůsobí vhodně. Některé volby učení také působí zvláštně (velikost dávky 1).
8. **Využitelnost výsledků**  
Práce aplikuje zajímavé metody na novou úlohu. V tomto ohledu je rozhodně inovativní. Obávám se ale, že do praktického využití má práce daleko a bylo by potřeba hlavně vyřešit problémy s daty.
9. **Otázky k obhajobě**
  - Velikost dávky 1 je rozumná? Jakým způsobem jste nastavoval ostatní hyperparametry?
  - Proč výstupy na snímcích s GT (Obr. 6.2) a bez GT (Obr. 6.3) vypadají velmi odlišně? (artefakty v 6.3)
  - Co je ta embedding síť? Jak vznikla?
  - To nikdo něco podobného s EDS zatím nezkoušel?
  - Jaký mají význam FPR a TPR? Jsou doopravdy vypovídající o kvalitě výstupu?
10. **Souhrnné hodnocení** **69 b. uspokojivě (D)**  
Student řešil zajímavou úlohu, která je bohužel poznamenána nedostatkem trénovacích i testovacích dat

a v případě segmentace i nejistou důvěryhodností anotací. Při student řešení použil zajímavé metody, které jsou v tomto kontextu jednoznačně inovativní. Bohužel ale necílil na specifické problémy této úlohy a dat a podle mého názoru by zaměření na jiné části řešení mělo větší potenciál zlepšit výsledky. Práce má také nedostatky v textové zprávě.

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

V Brně dne: 10. června 2021

Hradiš Michal, Ing., Ph.D.  
oponent