

## Review of Master's Thesis

**Student:** Drevický Dušan, Bc.  
**Title:** Deep Learning Model Uncertainty in Medical Image Analysis (id 22094)  
**Reviewer:** Kolář Martin, M.Sc., UPGM FIT VUT

- 1. Assignment complexity** **considerably demanding assignment**  
Práce srovnává metody odhadu nejistoty predikcí hlubokých konvolučních neuronových sítí s použitím různých experimentů na úloze lokalizace klíčových bodů v rentgenových snímcích. Průměrně obtížné by bylo pouze CNN na úlohu aplikovat, a obsah této práce je značně obtížnější.
- 2. Completeness of assignment requirements** **assignment fulfilled with enhancements**  
Zadání splněno, včetně rozšíření o několik různých metod určení nejistoty, a několik metod evaluace. V zadání se jedná o jedné metodě určení nejistoty a jedné metodě experimentální evaluace, a práce srovnává tři metody určení nejistoty, a 4ty5i experimenty.
- 3. Length of technical report** **in usual extent**  
Počet stran je na spodní hranici obvyklého rozmezí, což je v tomto případě pochopitelné. Práce obsahuje velké množství matematických vzorců, které podporují vysvětlení problematiky Bayesovského přístupu k hlubokému učení, a text je velmi informačně nabitý.
- 4. Presentation level of technical report** **95 p. (A)**  
Práce shrnuje poznatky ze state-of-the-art článků velmi inteligentním a čtivým způsobem, a na tyto informace myšlenkově navazují experimenty a jejich analýza.
- 5. Formal aspects of technical report** **95 p. (A)**  
Práce obsahuje hrstku překlepů (našel jsem 3), a je psaná velmi kvalitní angličtinou. Jedná se tedy o typografickou a jazykovou úroveň publikovatelného textu.
- 6. Literature usage** **98 p. (A)**  
Student vykazuje perfektní znalosti poznatků v oboru, které v několika bodech předčili mé vlastní znalosti. Konkrétně jsem se na straně 10 naučil nová slova "*Aleatoric uncertainty*" a "*Epistemic uncertainty*". Dále pojednává o těchto poznacích tak, že se zdaleka nejedná jen o pochopení a využití poznatků z článků, ale jejich využití v novém kontextu a rozšíření.
- 7. Implementation results** **99 p. (A)**  
Kód velmi jasným a modulárním způsobem implementuje náročné metody, a experimenty které je využívají. Implementuje tři prediktory jistoty: nejvyšší aktivační hodnota, variance Monte Carlo, a variance shlukování několika CNN.
- 8. Utilizability of results**  
Výsledek práce je jednoznačně publikovatelný, a kód je veřejně dostupný na bitbucket
- 9. Questions for defence**
  - Co je laterální rotace?
  - Jak lze spočítat rozptyl (variance)?
  - Jaký má být pro čtenáře poznatek z obrazu 3.3? Co ilustruje?
- 10. Total assessment** **97 p. excellent (A)**  
K této diplomové práci je možné nalézt nedostatky, které odpovídají závažnosti nedostatků recenzovaných a publikovaných článků, a tyto zmíním jen krátce: nesouhlasím se zněním závěrů, které z experimentů vycházejí, stejně jako nesouhlasím s některými převzatými grafy a informacemi (např.obraz 3.2). To ovšem pouze potvrzuje že práce je na úrovni výzkumu, a výrazně předčí očekávání na DP. Doporučuji tedy nejvyšší hodnocení.

In Brno 6. June 2019

Kolář Martin, M.Sc.  
reviewer