# Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Jan Černogurský**

Název práce: **Analýza historických katastrálních map**

Bakalářská práce se zabývá detekcí palcových značek na okrajích historických map. Implementovaná metoda detekce využívá výřezů okrajů map, ke kterým je vytvořena maska pomocí plně konvoluční neuronové sítě. K vyhodnocení je použit dodaný evaluátor. Práce neřeší samotnou detekci okrajů map. Součástí práce je vytvořená datová sada, která obsahuje 44 anotovaných obrázků map.

V teoretické části je uveden přehled metod pro zpracování obrazu včetně konvolučních a plně konvolučních neuronových sítí. Následují použité technologie, kde jsou prezentovány knihovny pro implementaci neuronových sítí Tensorflow a Keras. Dále je popsána datová sada a postup jejího vytvoření. Následuje popis metody pro detekci palcových značek, provedené experimenty a dosažené výsledky.

Členění práce je srozumitelné a přehledné. V samotném textu se však vyskytuje množství překlepů, vynechaná slova, záměny slov (např. „MaxPooling vybere vždy tu nejmenší hodnotu“), nekonzistence v použitých termínech (např. přechodová/aktivační funkce, neuronová/neurální síť). Problematické jsou také překlady (např. feature map jako mapa funkcí). Některé věty by bylo vhodné přeformulovat z důvodu nesrozumitelnosti. Výše popsané problémy mohou vést k nejasnostem a zmatení čtenáře. Dále by prospěly podrobnější informace v přehledu metod.

Zdroje informací a obrázků jsou citovány, ale u přehledu metod zdroje chybí. Práce obsahuje několik tvrzení, se kterými zcela nesouhlasím a chybí zde zdroj (např. z tvrzení na str. 5 plyne, že přístupy založené na hlubokém učení nevyžadují lidský zásah a odborné znalosti).
Zdroj „https://www.researchgate.net/“ u obrázku na str. 7 je nevhodný.

Program je tvořen částečně komentovanými skripty. Zdrojový kód odpovídá prototypu a je zde několik problémů: neošetřené vstupy, konstanty v kódu, zbytky kódu (nepoužitá fce. getCornerMap). Názvy proměnných mohly být voleny lépe.

V mnou kontrolovaném archivu chybí soubory readme.txt s podrobnou strukturou DVD a requirements.txt se závislostmi pro běh programu, přestože jsou soubory uvedeny v přílohách. Dataset obsahuje větší množství obrázků (48), než je uvedeno v textu. Validační a trénovací sada v kontrolovaném archivu obsahuje 3 shodné obrázky.

Použitý postup vč. architektury sítě považuji za vhodný pro řešení problému. Zajímavé by bylo porovnání s jinými variantami. Při testování programu se mi s dodaným modelem sítě nepodařilo replikovat prezentované výsledky. K mému překvapení bylo na testovací sadě dosaženo lepších výsledků klíčové metriky MAE (1,01 oproti prezentovaným 1,82). Z prezentovaných experimentů nejsem zcela přesvědčen vhodností parametrů pro trénování a je zde možnost nedotrénování modelu. Výsledky přesto považuji za dobré a použitelné pro řešení problému, bude-li dále aplikován postprocessing.

Zadání bylo splněno.

Dotazy k práci:

1) Jak a na jakých datech jste prováděl vyhodnocení prezentované v práci? Jak si vysvětlujete rozdílné výsledky dosažené při snaze o replikaci s dodaným modelem?
2) Na str. 16 uvádíte: „U trénování bez učitele neznáme požadovaný výstup, pouze síť zásobujeme daty a necháme jí, ať si sama vytvoří skupiny a příznaky.“ Můžete tvrzení blíže vysvětlit a uvést příklad?
3) Na str. 37 – 39 diskutujete vhodné množství epoch pro trénování sítě. Nejdříve uvádíte množství epoch jako dostatečné a poté možnost nedotrénování modelu. Zkoušel jste trénování na více epochách?
4) U dosažených výsledků na str. 44 mi není jasné, jak je MAE použita pro vyhodnocení (tab. 9.1). Jak je zde MAE použita?

Navrhuji hodnocení známkou **dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni 26. 5. 2021 Ing. Josef Baloun