

Posudek bakalářské Ondřeje Šperla vypracovaný Prof. RNDr. Danielou Jaruškovou, CSc.

Bakalářská práce Ondřeje Šperla se zabývá generováním černobílých obrázků, které reprezentují obrázek řezu materiálu, např. betonu, který obsahuje pouze dvě složky – pojivo a kamenivo. Vstupem je jeden skutečný obrázek takového materiálu upravený tak, aby se v něm vyskytovaly buď jen body bílé nebo body černé. Výstupem jsou obrázky o stejných rozměrech, které by měly mít některé vlastnosti „přibližně“ stejné jako vstupní obrázek, avšak obecně by se měly lišit. Vygenerované obrázky by pak mohly sloužit jako náhodné vstupy do numerických modelů, které obsahují materiálové pole jako mnohorozměrný parametr úlohy.

Je zřejmé, že barva pixlu (bodu) souvisí do určité míry s barvou pixlů v okolních bodech. Tuto souvislost pak lze využít ke generování nových obrázků. V případě předkládané práce se souvislost modeluje neuronovou sítí. Neuronová síť však může mít rozdílnou architekturu, tj. počet vrstev, počet neuronů v jednotlivých vrstvách, zahrnutí nebo nezahrnutí konvoluční vrstvy atd. Cílem předkládané práce bylo určit, jakou architekturu a jak velké okolí pro odhadovanou barvu pixlu použít, přičemž se uvažovaly kritéria: poměr obsahu obou složek v obrázku, dvojrozměrné rozdělení barev pro dva pixly (odpovídá kovarianční funkci), pravděpodobnost, že spojnice dvou vybraných bodů má stejnou barvu. Nejdůležitějším kritériem byla křivka zrnitosti.

Práce tohoto typu má vždy dvě části. První je část praktická, kdy úkolem studenta je připravit program (případně ho sestavit z již používaných maker) a pomocí tohoto programu získat požadované výsledky. Druhá část spočívá v popisu jeho postupu takovým způsobem, aby čtenář byl teoreticky schopen sám celý postup zopakovat. V případě bakalářské práce Ondřeje Šperla bych programátorskou část hodnotila velice kladně. Student získal požadované výsledky a je jisté, že v práci může pokračovat například v diplomové práci. Druhá část činnosti za první trochu pokulhává. Určitě by neškodilo popsat postup podrobněji tak, aby mu čtenář bez velkého úsilí porozuměl.

K práci bych měla spoustu dotazů. Vybírám však jen některé.

1. Programy pro porovnání vlastností vygenerovaného a původního obrázku jsou přejaté nebo jste je sám programoval?
2. Mohl byste prosím při obhajobě podrobně popsat Váš postup na str. 5 a 6.
3. Rozumíte, jak pracuje konvoluční vrstva? Zarází mě obrázek 2.7, kde z katedrály udělala dva zcela černé obrázky. Nebo je tam chyba?
4. Rozumíte, jak pracuje sdružování podle maxim? Váš obrázek obsahuje jen hodnoty 0 a 1, ne? Co udělá s takovým obrázkem tato metoda?
5. V tabulce 3.3 a 3.4 máte očíslované modely 1 – 10, zatímco v obrázku 3.4 máte modely 0 – 9. Jedná se pouze o posunutí?

Doporučuji Vám, abyste v budoucnu nepřekládal zavedené anglické pojmy do češtiny. Vámi přeložený výraz má často v analýze dat a matematické statistice přesný význam, který znamená něco úplně jiného. Pokud neznáte nebo neexistuje zavedený český překlad, používejte raději původní anglický název. Dále Vám doporučuji, abyste nepoužíval matematické symboly tam, kde není naprosto jasné, co znamenají. Například vzorec (2.11)

$$\lambda^i(x_1, x_2, \alpha) = 1, \quad \text{pokud } x_1 x_2 \in D^i(\alpha).$$

Nikde před tím není řečeno, co je to  $x_1 x_2$ , ani co je to  $D^i(\alpha)$ , takže čtenáři vzorec nic neříká. Podobně zápis  $L_2(|x|=0) = \Phi^i$  nemá správný smysl. Dále Vám doporučuji, abyste práci bedlivěji přečetl. Obsahuje gramatické chyby – hlavně chybějící čárky.

Je pro mne těžké hodnotit předkládanou bakalářskou práci, protože ji nemám možnost porovnat s ostatními předkládanými pracemi. Uvědomuji si, že zadané téma je neobyčejně těžké. Na druhé straně má potenciál, aby student pokračoval v jeho rozvoji. Vzhledem k určitým nedostatkům ve výkladu, navrhuji známku B .

V Praze 19.6.2023

Prof. RNDr. Daniela Jarušková, CSc.

Katedra matematiky