

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Odhad změny vlastností obrazu v závislosti na světelných podmínkách
Jméno autora:	Šimon Pavlín
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra Kybernetiky
Oponent práce:	Ing. David Hurych, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Valeo R&D Praha

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání <i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	náročnější
--	-------------------

Splnění zadání <i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	splněno
---	----------------

Zvolený postup řešení <i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	správný
---	----------------

Odborná úroveň <i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	C - dobře
---	------------------

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce <i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	B - velmi dobře
--	------------------------

Výběr zdrojů, korektnost citací <i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	B - velmi dobře
---	------------------------

Další komentáře a hodnocení <i>Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod. Vložte komentář (nepovinné hodnocení).</i>	
---	--

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Celkový návrh algoritmu a jeho jednotlivé sekvenční kroky považuji za správné. Autor dle zadání vytvořil vhodný dataset a sadu kódů umožňující natrénování neuronové sítě pro odhad parametrů Phongova osvětlovacího modelu pro obrázek s ambientním osvětlením na vstupu. Odhadnuté parametry pro každý pixel obrazu poté umožňují nadefinovat alternativní osvětlení scény a obrázek překreslit.

Komentáře k textu práce:

Vzorec intenzity osvětlení (2.1) pro bodový zdroj není správný. Chybí přenásobení cosinem úhlu reprezentujícím odchylku normály povrchu od směrového vektoru z bodu x na povrchu do světelného zdroje.

Vzorce 4.4-4.6 jsou někdy definované na pixelech, někdy přímo na barevných složkách. Není zřejmé jak, je (4.4) počítána na jednotlivých kanálech.

Autorem definovaná ztrátová funkce L2, vzorec (4.6), se zdá trochu nadbytečná. Jako vysvětlení použití autorem definované L2 je v textu věta „Ztrátová funkce L2 by se měla postarat o to, aby celý vygenerovaný obraz vypadal podobně jako vzorový obraz.“ – to není pravda, jelikož jde pouze o minimalizaci absolutních hodnot rozdílů průměrů přes jednotlivé kanály (což splňuje na příklad i šum), a za druhé podobnost k vygenerovanému obrazu již zajišťuje ztráta L1, vzorec (4.4). Když už je L2 ztráta navrhována, chtělo by to alespoň experimentálně ověřit a ukázat, jestli například učení konverguje rychleji nebo jak vlastně tato ztráta napomáhá konečné kvalitě vygenerovaných obrázků.

V práci mi chybí popis optimalizačního algoritmu, který je jádrem strojového učení. Z práce nejsou zřejmé jeho silné a slabé stránky, ani vliv na výsledky. Není ani popsán princip fungování dopředných neuronových sítí (tzv. feed forward neural networks). Volba topologie typu U-Net není nijak diskutována, testována ani obhájena, přitom se jedná o důležitý prvek celé architektury.

V práci byl správně použit princip rozdělení dat na trénovací a testovací sadu.

Autor rozebírá a popisuje i případy, ve kterých učení algoritmu neprobíhalo správně. Analyzuje pravděpodobné příčiny a navrhuje a implementuje opravná řešení, což hodnotím pozitivně.

Otázky k obhajobě:

1. Proč jste zvolil architekturu U-Net pro tento konkrétní problém?
2. Jaký vliv má Vámi definovaná ztráta L2 na učení neuronové sítě?
3. V kapitole 4 píšete, že bylo nutné použít Deep Learning. Proč to bylo nutné? Jaké existují alternativy?

Autor splnil body zadání a práci doporučuji k obhajobě.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Datum: 30.5.2019

Podpis: