



Posudek školitele na diplomovou práci studentky **Bc. Světlany Smrčkové**
"Využití automatického zpracování leteckých snímků pro procedurální generování realistických 3D modelů měst"

Obsah práce. Studentka v práci tematicky navazuje na svůj výzkumný úkol, v němž vylepšovala algoritmus pro procedurální generování města, který vznikl v rámci předchozích studentských prací na KM FJFI. Tentokrát jsme zapojili strojové učení pro analýzu satelitních snímků měst. Cílem bylo využít získané výsledky k nastavení parametrů procedurálního generátoru tak, aby výsledné město mělo podobný charakter jako město na snímcích. Práce začíná přehledem teorie hlubokého učení a neuronových sítí (NS). Poté popisuje konstrukci dvou modelů konvolučních NS použitých k detekci budov v satelitních snímcích. Další část se zabývá vyhodnocením jejich úspěšnosti a volbou optimálních parametrů pro jejich učení. Následně jsou popsány metody pro extrakci statistických příznaků z výsledků predikce z NS. Celý algoritmus byl naprogramován v jazyce Python s využitím knihoven *Keras* a *TensorFlow* pro práci s NS a *scikit-image*, z níž jsou využity některé algoritmy pro zpracování obrazu.

Hodnocení. V naší výzkumné skupině jsou zkušenosti s NS a hlubokým učením omezené, a tak studentka hlavně zpočátku pracovala při pronikání do tajů konstrukce NS dosti samostatně. Z literatury, kterou jsme shromáždili, sepsala docela přehlednou teoretickou první kapitolu, avšak při finálních opravách matematických formulací jsem nebyl přesvědčen o tom, že popisu metod skutečně rozumí. Při implementaci algoritmů a realizaci výpočtů často zmatkovala nebo neobjevila triviální chyby, což vedlo k nutnosti opakování náročných výpočtů a zdrželo postup práce. Bohužel se ukázalo, že k dosažení zamýšlených cílů by bylo třeba provést dosti rozsáhlou modifikaci zdrojového kódu algoritmu pro procedurální generování města, na což i vzhledem k výše uvedenému nezbyl čas. Závěrečná kapitola proto pouze nastiňuje možnosti dalšího postupu a v práci jsou jen okrajově uvedeny výsledky generování města s několika pozměněnými parametry. Výsledný text má solidní kvalitu v první teoretické kapitole i v kapitole o konstrukci použitých NS. Od třetí kapitoly je (přirozeně vzhledem k času věnovanému jednotlivým tématům) stručnější a řada tvrzení či kroků by si zasloužila lepší argumentaci (např. proč jsme se rozhodli pro extrakci takových příznaků, které pak nelze jednoduše použít v procedurálním generátoru).

Shrnutí. Studentka odvedla slušnou práci při rešerši literatury o NS a naučila se je v praxi používat. Vzhledem k jejímu stylu práce a také stavu procedurálního generátoru se sice původní nápad ukázal být příliš ambiciózní, přesto však byly všechny body zadání splněny. Text práce je po několika iteracích korektur na uspokojivé úrovni. Práci doporučuji k obhajobě a hodnotím ji známkou

C (dobře).

Praha 29. června 2020

Ing. Pavel Strachota, Ph.D.

Ing. Pavel Strachota, Ph.D.

katedra matematiky
Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
České vysoké učení technické v Praze
Trojanova 13
120 00 Praha 2
Tel: (+420) 224 358 563
E-mail: pavel.strachota@fjfi.cvut.cz