

Posudek vedoucího bakalářské práce Emanuela Frátrika: Algoritmy pro zpracování obrazových dat ze satelitů Sentinel

Úkolem práce bylo se seznámit s daty z družic Sentinel a aplikovat metody strojového učení na problém rozpoznávání objektů v těchto datech. Za tímto účelem měl student prozkoumat veřejně přístupná data v mapách OpenStreetMap, zjistit jaké třídy objektů jsou v metadatech těchto map popsány, a použít tato mapová data pro vytvoření tréninkové množiny pro problém klasifikace obrazových pixelů do jednotlivých tříd.

Student samostatně prostudoval dokumentaci k družicím Sentinel a k datům v OpenStreetMap, a provedl rešerši algoritmů pro obrazovou segmentaci pomocí neuronových sítí. V ostatních oblastech nebyla klasická rešerše nutná, protože vše potřebné bylo možné nalézt v dokumentaci, příp. šlo o standardní metody strojového učení s dostupnou implementací v příslušných balíčcích jazyka Python. Příslušná zjištění ohledně dat jsou dobře popsána v druhé kapitole. Stručné shrnutí algoritmů strojového učení včetně neuronových sítí je obsaženo v kapitole 3.

Experimentální část práce, popsána v páté kapitole, se skládá ze dvou částí. Účelem první části je především prozkoumat vlastnosti prostoru, ve kterém rozpoznáváme, včetně např. limitů diskriminability jednotlivých tříd n a základě spektrální otisků v jednotlivých pixelech. Za tímto účelem byl použit předpoklad, že máme k dispozici část obrazu, která obsahuje pouze jednu třídu nebo je příslušná oblast nějakým způsobem předsegmentována. Tento idealizovaný předpoklad umožnil určit např. která frekvenční pásma jsou pro rozpoznávání podstatná a také předběžně porovnat účinnost jednotlivých algoritmů za předpokladu, že nevyužijeme informaci o vztazích mezi sousedními pixely. V druhé části je popsán algoritmus pro sémantickou segmentaci pomocí konvolučních neuronových sítí, který umožňuje efektivním způsobem zahrnout i vzájemný vztah mezi pixely, tj. vlastnosti textury. Vzhledem k omezené kvalitě dat z OpenStreetmaps výsledky hodnotím jako dobré.

Text práce je logicky členěn a má dobrou jazykovou úroveň (alespoň co mi dovolí říct má pouze pasivní znalost slovenštiny). Práce je na bakalářskou práci nadstandardně rozsáhlá, nejen ohledně délky textu, ale především množství práce, kterou bylo třeba vynaložit při přípravě dat i provedení velkého množství experimentů. Spolupráce probíhala bez problémů na základě pravidelných online konzultací.

Předložená práce splňuje požadavky kladené na bakalářskou práci a mohu ji doporučit k obhajobě. Navrhuji hodnocení A.

RNDr. Michal Šorel, Ph.D.

Ústav teorie informace a automatizace

Pod Vodárenskou věží 4, Praha 8, 182 08