

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Detekce mraků v družicových snímcích pomocí algoritmů strojového učení
Jméno autora:	Bc. Václav Lamich
Typ práce:	diplomová práce
Fakulta:	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská (FJFI)
Katedra:	Katedra matematiky
Oponent práce:	Doc. RNDr. Přemysl Štych, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta UK

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání práce odpovídá požadavkům kladených na diplomové práce. Téma řeší aktuální, užitečné a netriviální výzkumný úkol.	

Splnění zadání	splněno
<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>	
Diplomová práce se držela zadání. Ačkoliv některé výzkumně-metodické kroky mohly být zvoleny vhodnějším způsobem s vyšší mírou validace dosažených výsledků, vybraný výzkumný úkol byl koncepčně řešen a bylo dosaženo relevantních výsledků.	

Zvolený postup řešení	vhodný s výhradami
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Student zvolil tradiční metody používané v řešené problematice, které vedly k požadovanému poznání a řešení zkoumané tematiky. Jako určitý nedostatek se jeví nižší úroveň validace dosažených výsledků. U některých kroků není zřejmé, proč byly zvoleny a jaké parametry definovány, např. metody prahování v případě maskování.	

Odborná úroveň	výborná
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z textu je zřejmé, že se autor s řešenou tematikou seznámil a použil moderní výzkumné metody. Odborná úroveň zpracování dat je na vyšší úrovni. Poněkud slabší stránkou se jeví poznání principů a užití informačního potenciálu družicových multispektrálních dat.	

Formální a jazyková úroveň	podprůměrná
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
V práci se čteně vyskytují pravopisné chyby a jsou zjevné nedokonalosti v grafické stránce.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	průměrné
<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>	
Autor se seznámil s důležitými odbornými prameny. Využil hlavně zdrojů, které popisují principy testovaných algoritmů. Poněkud detailněji měly být nastudovány a diskutovány literární zdroje, které přinášejí výsledky	

testování detekce oblačnosti. Dosažené výsledky by bylo záhodno lépe konfrontovat a diskutovat s podobně orientovanými studii, aby byl lépe zdůrazněn výzkumný přínos práce. Autor literární zdroje řádně citoval.

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Předložená práce si vzala za úkol relevantní výzkumný úkol z perspektivní disciplíny družicového průzkumu Země. Autor práce se musel seznámit s netriviální problematikou a aplikovat moderní metody zpracování rastrových družicových dat. Autor zvládl nastudovat důležité algoritmy detekce oblačnosti a přijít s vlastním řešením na bázi strojového učení. Kvalitu výsledků by zlepšilo detailnější ověření/validace výsledků. Detailněji mohl být zkoumán informační potenciál multispektrálních družicových dat a testování jednotlivých kanálů dat Sentinel s konfrontací dosažených výsledků s podobně orientovanými studii. Z tohoto pohledu se jeví jako nejvíce přínosný výstup detekce oblačnosti s využitím strojového učení, kdy byly dokázány přednosti detekčních metod, které berou v potaz okolní pixely. Na druhou stranu měla být lépe rozvinuta experimentální část s hlubším testováním a validací trénovacích dat, hodnot prahování či rozlišení mezi oblačností, sněhovou pokrývkou a stíny. Byla by žádoucí vyšší míra experimentální činnosti s detailnějším rozбором jednotlivých metodických kroků, přesnosti a interpretaci výstupů. Celkový dojem kazí nízká jazyková a grafická úroveň práce, např. obrazové výstupy povětšinou postrádají legendu, není zřejmé, co jednotlivé barvy vyjadřují.

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.

Předložená práce si vzala za úkol relevantní výzkumný úkol z perspektivní disciplíny družicového průzkumu Země. Autor v řešení práce použil moderních přístupů zpracování rastrových družicových dat. Autor zvládl nastudovat důležité algoritmy detekce oblačnosti a přijít s vlastním řešením na bázi strojového učení. Ověření významu dosažených výsledků by prospěla hlubší interpretace a konfrontace s již dosaženými výsledky podobně orientovaných studií. Byla by žádoucí vyšší míra experimentální činnosti s detailnějším rozбором jednotlivých metodických kroků, trénovacích dat a ověření přesnosti výstupů. Celkově však oceňuji volbu netriviálního výzkumného tématu s aplikací moderních metod zpracování družicových dat. Do diskuse vkládám tyto otázky:

- Mohla být přesnost výstupů ovlivněna odlišným prostorovým rozlišením kanálů dat Sentinel, tzn. 10-20-60 metrů?

- Z dosažených výsledků je zřejmý problém odlišení oblačnosti a sněhové pokrývky. Kterak se spektrálně liší tyto objekty a jak byly spektrální vlastnosti využity pro odlišení těchto objektů?

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

Datum: 19.1.2023

Podpis:

