

Oponentský posudek diplomové práce

Název práce: **Vliv spektrálního rozlišení na klasifikaci krajinného pokryvu v krkonošské tundře**

Autorka: **Miroslava Palúchová**

Miroslava Palúchová řešila ve své práci velice zajímavé téma, problematiku vlivu spektrálního rozlišení, resp. volby vhodných spektrálních pásem, na přesnost klasifikace. Práce na tomto tématu vyžaduje rozsáhlé testování a experimenty s datovým souborem, aby byly získány věrohodné a správné výsledky. Ty budou ceněny stále více s rozvojem technologií, které jsou schopné přinést data s vysokým spektrálním rozlišením.

Diplomová práce má požadovanou strukturu, důležité kapitoly jsou zpracovány s patřičnou pozorností a po formální stránce obsahuje práce pouze menší nedostatky. Upozornila bych jednak na mírně nepřesný název práce – vhodné by bylo doplnit slovo „přesnost“ – tedy „Vliv spektrálního rozlišení na **přesnost** klasifikace krajinného pokryvu v krkonošské tundře“. Dále se zde objevuje častá chyba studentských prací, kdy je nesprávně užíván střední rod – „ pásma, které nemají“ místo „ která“ (str. 56). Jsou zde i drobné nepřesnosti formulační a odborné – autorka například píše, že „Poměr počtu pásem byl 4,7%“, ale zde se jedná se o „podíl“ (nikoliv poměr). Data WorldView-2 jsou na straně 67 řazena mezi volně dostupná. Na straně 35 se nepřesně hovoří o „grafu spektrálních křivek“. Nadpisy kapitol a obrázků nejsou vždy přesné – např. popis k obrázku 13 by měl přesně informovat, o výstup jaké klasifikace se jedná, když jich bylo zpracováno více (toto nestačí uvést v textu). V nadpisu kapitoly 2.2 Dosavadní výzkum krkonošské tundry – chybí zmínka o tom, že se jedná o výzkum metodami DPZ.

Jazyk a stylistika jsou na dobré úrovni, práce je srozumitelná čtivá a text logicky navazuje. Z jednotlivých částí možné vyzdvihnout zejména kapitoly Vstup do problematiky, Metodika a Diskuse, které jsou zpracovány s patřičným odborným zaujetím a přehledem. Autorka velmi dobře uchopila například také zpracování legendy, kde jsou vedle fotografií jednotlivých kategorií vizualizovány i typické trénovací množiny pro tyto kategorie v obrazových datech. Dobře je zpracována vstupní část výzkumu – například experiment s rozšířením počtu trénovacích ploch nebo záměr zjistit, která pásma mohou pomoci rozlišit velice podobné třídy jednoděložných rostlin.

Vhodně zvolené jsou metody analýzy dat. Autorka použila metodu diskriminační analýzy pro nalezení nejvhodnějších pásem pro odlišení jednotlivých kategorií v hyperspektrálních obrazových datech, následně tato data převzorkovala do rozlišení vybraných multispektrálních senzorů a analyzovala, jaká pásma jsou nejvhodnější pro odlišení kategorií v datech multispektrálních. Poté klasifikovala hyperspektrální data a vyhodnotila přesnost klasifikací. V této fázi analýzy ale skončily, přestože k vyhodnocení výsledků a naplnění cílů by bylo žádoucí provést ještě analýzy další. Pro vyslovení závěru o tom, zda byla vybrána pásma, která skutečně přispívají ke zlepšení výsledků klasifikace, je nutné toto nějak ověřit. Například provést klasifikaci s daty, kde tento výběr pásem neproběhl a výsledky přesností obou klasifikací porovnat. Teprve pak je možné zjistit, zda vybraná pásma skutečně přispějí ke zlepšení přesnosti. Z diskuse a závěrů navíc vyplývá, že přesnost dosažená s vybranými pásmy (jak celková, tak pro jednotlivé kategorie) není lepší než přesnost uváděná v literatuře pro klasifikaci, již výběr pásem nepředcházela.

Analýza měla určitě zahrnovat také klasifikace multispektrálních dat, aby bylo možné opět zjistit, zda přesnost je vyšší/níže než v případě dat hyperspektrálních, porovnat přesnost různých typů dat multispektrálních a opět zhodnotit, zda je rozdíl v přesnosti s využitím vytipovaných pásem oproti

využití všech, případně nějak jinak vybraných pásem. Teprve potom by bylo možné odpovědět na základní otázku diplomové práce, zda celá analýza našla možnost (pásma) pro zlepšení přesnosti klasifikací a zda vyšší spektrální rozlišení, resp. vhodná pásma přináší vyšší přesnost klasifikace

Výsledky práce jsou ale v každém případě zajímavé a nastiňují možnosti další práce na tématu. Některé výsledky bude nutné ověřit (například vysokou vhodnost pásma Coastal pro rozlišení kategorií v případě všech typů multispektrálních dat). To ale již přesahuje cíle a možnosti diplomové práce.

Některé závěry potvrdily vstupní hypotézy (například vhodnost pásem NIR, SWIR a red edge pro odlišení jednoduchých druhů vegetace). Jiné závěry práce ale nejsou přesvědčivé. Autorka například uvádí, že „Výsledek potvrdil významnost vybraných spektrálních pásem pro klasifikaci krajinného pokryvu v krkonošské tundře“. To nelze říci, pokud dosažené přesnosti nebyly lepší než ty uváděné v literatuře pro klasifikace, kterým nepředcházela výběr vhodných pásem. Potvrzeno to nebylo ani tím způsobem, že by byla provedena srovnávací klasifikace s použitím všech/jiných pásem.

Ani závěr o tom, která pásma jsou vhodná pro klasifikaci multispektrálních dat, není podložen samotnou klasifikací a vyhodnocením její přesnosti. Dá se říci, že práce navrhla vhodná pásma pro odlišení kategorií (jako výstup z matematické metody). Ale správnost výběru pásem a vliv spektrálního rozlišení na přesnost klasifikace ne zcela doložila.

Na autorku mám tyto dotazy:

- 1) Dokážete odhadnout, do jaké míry mohla výsledek diskriminační analýzy ovlivnit pásma se šumem/s pruhy a výsledek klasifikace to, že byla některá významná pásma vyloučena/nahrazena?
- 2) Můžete na základě svých výsledků říci, zda je pro zvýšení přesnosti klasifikace volba vhodných pásem zásadním krokem, nebo zda si myslíte, že tento krok přesnost příliš nezvýší?

Závěr

Téma diplomové práce má vysoký experimentální potenciál, který autorka do značné míry využila. Všechny analýzy potřebné ke zodpovězení základní otázky nebyly zcela dotaženy. Přesto byly zjištěny zajímavé výsledky, které naznačují směry, na něž bude dobré se dále zaměřit. Mirka Palúchová prokázala, že náročné téma z oblasti DPZ dokáže řešit po stránce teoretické i aplikační.

Práci doporučuji přijmout jako práci diplomovou a hodnotím stupněm velmi dobře až dobře v závislosti na obhajobě.



V Líbeznicích, 16. května 2018

RNDr. Lucie Kupková, Ph.D.