



Posudek oponenta závěrečné práce

Oponent práce: Ing. Ladislav Palán, Ph.D.
Student: Bc. Jan Kostecký
Název práce: Identifikace ochranných hrází a naspů liniových staveb
Obor / specializace: Znalostní inženýrství
Vytvořeno dne: 29. května 2021

Hodnotící kritéria

1. Splnění zadání

- ▶ [1] zadání splněno
- [2] zadání splněno s menšími výhradami
- [3] zadání splněno s většími výhradami
- [4] zadání nesplněno

Student bezpochyby splnil zadání práce. Správně si rozdělil postup práce na stanovení metody identifikace liniových hrází nad digitálním modelem terénu s následným zakomponováním užití satelitních snímků totožného území. Tento postup hodnotím jako správný, protože díky kvantifikaci míry přínosu užití satelitních snímků pro samotnou identifikaci hrází je možné uvážit další postup při případném dalším rozvíjení práce. Ostatní body zadání byly rovněž bezesporu splněny, protože bez nich by nebylo možno dojít k úspěšně fungujícímu modelu predikující hráze.90

2. Písemná část práce

80 /100 (B)

Student práci strukturuje velmi přehledně. Na úvod zahrnul kapitolu základní pojmy, kde rozebírá nejnütnější základ GIS problematiky a geografických dat. Bez těchto pojmů není možné správně uchopit další kapitoly. Dále student popisuje obecné metody strojového učení, analyzuje samotný problém a popisuje vlastní implementace. Na závěr vyhodnocuje své řešení a nastiňuje možný postup dalších prací. Z mého pohledu byly obecné a analyzující kapitoly dostatečně dlouhé a dostatečně se odkazující na existující literaturu.

Poněkud mi scházelo dostatečné textové rozpracování kapitoly s implementací. Student si očividně velmi dobře poradil s prací pro něho netypickými formáty, přičemž si musel hlídat neustále, že pracuje ve správné projekci, rozlišení a že data jsou vůči sobě správně zarovnána (tj. "pixel na pixel") - bez toho by samozřejmě nemohl pokračovat dál, ale i toto byl průběžný výsledek jeho práce a zasloužil by si v rámci metodologie detailnější popis v textové části.

V textu samotném jsem zaznamenal menší množství překlepů/typografických chyb (např. přetečení řádku do okraje - str. 26, 29, 36, 51). Samotné strukturování textu je přehledné, popisky obrázků jsou jasné.

3. Nepísemná část, přílohy

90/100 (A)

Software je ve formě notebooků Jupyter - což umožňuje velmi snadné procházení kódů s průběžnou kontrolou mezivýsledků bez nutnosti kód samotný spouštět. Je vhodně rozdělen na několik částí - podle logiky kroků, které bylo třeba dělat s daty. Kód je dostatečně rozsáhlý a průběžně dokumentovaný.

4. Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

95/100 (A)

Identifikace liniových hrází je velmi důležitou kapitolou vývoje povodňových modelů - zejména modelů velkých měřítek. Přestože se kvalita digitálních modelů terénu v posledních letech drasticky zlepšuje, jsou rozsáhlá území na světě v přímém ohrožení povodněmi, ale naprosto s nedostatečnou kvalitou vstupních dat. Tam kde data existují, nejsou často dostupná v té největší kvalitě. Pro účely povodňového modelování je informace o prostorovém vedení hrází zásadní, pro samotný hydrodynamický model je rovněž zásadní informace o nadmořské výšce a celistvost této informace. Jde zejména o případy, kdy koruna hráze má šířku např. 1-2 metry, v patě hráze < 10 m, a proto ve výsledném DMT nemusí být hrát jasně patrná (případně nadmořská výška je zatížena silně průměrováním hodnot z paty, těla a koruny hráze) a pro samotné modelování je třeba tyto údaje znovu vložit.

Vzhledem k tomu, že předložené řešení je funkční a s větší či menší mírou úspěšnosti je schopno hráze detekovat, výsledek práce hodnotím jako výborný. Student předložil řešení, které je schopno predikovat liniové hráze na základě předloženého digitálního modelu terénu a zároveň hodnotí úspěšnost predikce s využitím satelitních snímků mise Sentinel-2 (kterou rovněž zahrnul do algoritmu). Nejenže připravil funkční algoritmus, ale rovněž provedl hodnocení využití různých vzorků dat různé kvality na kvalitu výsledné predikce. Z mé strany mi tam vyplynulo, že již nyní dobře fungující predikce by se mohla velmi významně zlepšit, bude-li modelu předložena mnohem větší šíře dat s velmi pečlivě připravenou sadou hrází pro učící algoritmus (což ovšem není v silách ani možnostech diplomanta a ani to není jeho úkolem).

Trochu mě negativně překvapilo, že algoritmus nebyl schopen predikovat hráz v místě, kde byla jasně patrná pouhým okem a od okolí zcela jasně rozeznatelná, na druhou stranu zase predikoval správně v místech, která tak jasná nebyla. Tento efekt připisuju na vrub nedostatečné kvalitě trénovacích dat. Pozitivně ovšem kvituji fakt, že diplomant řešení nezkusil vzít "na první dobrou", ale prošel si zcela očividně delší ladící fází a hledání cesty. Pro správnou identifikaci hrází je zcela podstatný i jev popsán v kapitole 4.7.3, kdy kvůli velmi malé šířce hrází a koryta (v podstatě totožný s rozlišení DTM), může docházet ke splynutí hrází v jednu a to na místě původního koryta. To by pro samotnou simulaci průtoků nebylo vůbec vhodné, diplomant ale tento jev správně podchytil a navrhl řešení pro jeho eliminaci.

Předložené forma a míra dokumentace kódu naznačují, že následné užití v praxi je představitelné, případně je zde možnost vývojově navázat na představené řešení. Samozřejmě přímé nasazení by nebylo tak přímočaré, včetně faktu, že v současnosti algoritmus nepredikuje i jasně hráze, ale rozhodně diplomant ukázal jasnou cestu, jak k cíli dojít, zejména jak si poradit s některými nechtěnými efekty predikce.

Celkové hodnocení

90 /100 (A)

Práci hodnotím za A (výborně), doporučuji ji k obhajobě. Moje hodnocení pochází zejména za obsah praktické (nepísemné) části, která byla vedena s cílem představit zcela jasný a uchopitelný výsledek a řešení, aniž by šlo o řešení hypotetické a jen teoreticky funkční. Písemná část by si zasloužila trochu větší pozornost, aby podpořila tu dobře odvedenou praktickou část diplomové práce.

Přestože výsledný algoritmus nepracuje úplně ideálně, rozhodně demonstruje správnost zvoleného postupu a naznačuje nutnost kvalitní přípravy trénovacích dat a minimálně částečně si dovedu představit další nasazení v praxi.

Otázky k obhajobě

- U použití satelitních snímků byl předpoklad přínosnosti, protože v místech kde nadmořská výška hráze není zcela odlišná od svého okolí, může nápomoci informace z obrazových dat - zejména pro identifikaci liniového prvku. Co byste označil jako hlavní problém, proč přínos satelitních snímků není jednoznačný? Jde pouze o rozlišení totožné s rozlišením DTM?
- Jak hodnotíte časovou náročnost vašeho algoritmu (v závislosti na velikosti řešeného území, kde probíhá predikce hrází). Jaké části metodiky jsou výpočetně a časově náročné? U jakých částí vidíte možnost optimalizace, která by přinesla zásadní posun ve výpočetní době?

Instrukce

Splnění zadání

Posudte, zda předložená ZP dostatečně a v souladu se zadáním obsahově vymezuje cíle, správně je formuluje a v dostatečné kvalitě naplňuje. V komentáři uveďte body zadání, které nebyly splněny, posudte závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků. Pokud zadání svou náročností vybočuje ze standardů pro daný typ práce nebo student případně vypracoval ZP nad rámec zadání, popište, jak se to projevilo na požadované kvalitě splnění zadání a jakým způsobem toto ovlivnilo výsledné hodnocení.

Písemná část práce

Zhodnoťte přiměřenost rozsahu předložené ZP vzhledem k obsahu, tj. zda všechny části ZP jsou informačně bohaté a ZP neobsahuje zbytečné části. Dále posudte, zda předložená ZP je po věcné stránce v pořádku, případně vyskytují-li se v práci věcné chyby nebo nepřesnosti.

Zhodnoťte dále logickou strukturu ZP, návaznosti jednotlivých kapitol a pochopitelnost textu pro čtenáře. Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku ZP, viz Směrnice děkana č. 26/2017, článek 3.

Posudte, zda student využil a správně citoval relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami. Zhodnoťte, zda převzatý software a jiná autorská díla, byly v ZP použity v souladu s licenčními podmínkami.

Nepísemná část, přílohy

Dle charakteru práce se případně vyjádřete k nepísemné části ZP. Například: SW dílo – kvalita vytvořeného programu a vhodnost a přiměřenost technologií, které byly využité od vývoje až po nasazení. HW – funkční vzorek – použité technologie a nástroje, Výzkumná a experimentální práce – opakovatelnost experimentů.

Hodnocení výsledků, jejich využitelnost

Dle charakteru práce zhodnoťte možnosti nasazení výsledků práce v praxi nebo uveďte, zda výsledky ZP rozšiřují již publikované známé výsledky nebo přinášející zcela nové poznatky.

Celkové hodnocení

Shrňte stránky ZP, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Celkové hodnocení nemusí být aritmetickým průměrem či jinou hodnotou vypočtenou z hodnocení v předchozích jednotlivých kritériích. Obecně platí, že bezvadně splněné zadání je hodnoceno klasifikačním stupněm A.