



Posudek oponenta rigorózní práce

Název práce: **ANALÝZA DAT O POHYBU CYKLISTŮ VE MĚSTĚ A JEJÍ INTEGRACE PŘI PLÁNOVÁNÍ DOPRAVY VE MĚSTĚ BRNĚ**

Student: **Jiří KOMÍNEK**

Studijní obor: Geoinformatika a kartografie

A1 Metody a postup zpracování (práce s daty a informacemi):

Originální s využitím moderních vědeckých metod v dané oblasti

Autor práce postupoval správně tak, že nastudoval veškerou dokumentaci, projekty a aktivity týkající se cyklo dopravy ve městě Brně. Dále dobře a detailně popsal a dokumentoval ukázkami všechna dostupná zdrojová data týkající se cyklo dopravy. Pro každý zdroj dat provedl jejich SWOT analýzu. Následně navrhl a provedl sloučení všech zdrojů dat do jedné komplexní databáze s podstatným využitím současných geoinformatických metod. Výsledkem je webová aplikace **Cyklistický model Brno**, kde lze interaktivně prozkoumávat data o jednotlivých úsecích.

A2 Propracovanost literární rešerše a práce s literaturou:

Výborné zpracování včetně odpovídajícího komentáře, použity nejnovější i dosud neběžné primární prameny

Rešerše obsahuje literaturu zabývající se významem, a hlavně přínosem cyklo dopravy a sdílených kol. Autor práce přináší v textu detailní přehled současného stavu cyklistické dopravy v různých městech ČR i ve světě. V rešerši jsou zmíněny platné dokumenty pro město Brno a to Plán udržitelné městské mobility a Generel cyklistické dopravy na území města Brna. Z těchto dokumentů vybírá autor důležité informace.

Dále jsou v rešerši popsány zdroje dat, které monitorují reálnou cyklo dopravu v Brně, a to data z aplikace Strava Metro, akce Do práce na kole, data Bikesharingu a sčítání dopravy s odkazem na TP Ministerstva dopravy ČR.

Dále jsou v rešerši popsány technické realizace automatického sčítání.

Zpracovaná rešerše je kvalitním úvodem do řešené problematiky a je patrné, že autor je detailně obeznámený s historií a momentální situací ohledně cyklo dopravy v Brně, které se město věnuje řadu let.

V rešeršní části jsou fakta, která kromě popisu významu jsou i dobře ilustrována dostatečným množstvím obrázků, které vhodně doplňují text (např. mapa cyklistické infrastruktury v Brně nebo obrázky snímačů, či rozhraní aplikace Strava Metro).

A3 Teoretická a aplikační náročnost práce:

Vysoká

Aplikační náročnost práce je vysoká. Autor představuje kompletní návrh a realizaci liniové sítě, která slučuje několik zdrojů dat od technické specifikace ulic, přes naměřená data Strava a data sčítání až po evidované dopravní nehody cyklistů z Databáze dopravních nehod Policie ČR.

Student navrhl vlastní unikátní řešení datového modelu liniové sítě a následně realizoval naplnění tohoto modelu daty za rok 2024 (resp. 2023). Návrh sjednocení nejednotných dat je originálním řešením, které se zakládá na dobré znalosti dat, maximálním využití geoinformatických metod a návrhu originálních postupů převodu dat.

B1 Struktura práce:

Odpovídající potřebám řešení

Struktura práce je koncipována správně, kdy na sebe logicky navazují jednotlivé kapitoly. Práce je psána velice čtivou a srozumitelnou formou. Přínosem celé práce je vlastně to, že je souborným textem, který dokumentuje současný stav cyklo dopravy ve městě Brno s realizací sjednocení dat. Význam rigorózní práce vidím i v přenositelnosti a využitelnosti pro jiná česká města a s jistou lokalizací i na zahraniční města.

B2 Formální náležitosti a grafická úroveň práce (úprava, stylistika, gramatika, obrázky, tabulky, grafy, mapy):

Výborné

Formální náležitosti jsou v pořádku. Vlastní práce obsahuje mimo výstižného textu i vhodný počet ilustrujících obrázků (např. Obr. 3 Ukázka druhů cyklo opatření ...), mapových náhledů (Obr.17 Srovnání zdrojů dat silniční sítě), grafů či tabulek vždy v souladu s textem. Součástí práce jsou i tři mapové přílohy, které dobře ilustrují výsledky analýz (např. Podíl rekreačních a pracovních cest podle dat Strava Metro).

Text obsahuje minimum překlepů, či nepřesností. Jejich počet je ale zanedbatelný vzhledem k velkému rozsahu práce (str. 43 neodpovídá datum uvedené v tabulce 10). Ve vzorci (1), by patrně měly být proměnné d a m uvedeny jako indexy koeficientů, u vzorce (2) to je již správně. Ve vzorci (3) chybí znak rovná se. Interpretace na str. 68 neodpovídá grafu na obr. 49 – odpolední víkendové maximum je mezi 15 až 16 hod., nikoliv 18 hod.

C1 Kvalita výstupů a výsledků práce:

Výborné

Hlavním výstupem práce je **návrh sjednocené silniční sítě** s charakteristikou silnic (existence cyklo pruhu apod.) a statistikami o pohybu cyklistů, či nehodách. Důležitým dílčím výstupem jsou i **SWOT analýzy** vstupních dat a popis jejich struktury.

V popisu dat Dopravních nehod ČR (str. 91) si jen myslím, že hlavní tabulkou tvoří tabulka Nehody, nikoliv GPS. Autor ale sám připouští, že struktura dat není veřejně dostupná a jedná se tak jen o vlastní návrh. Možná autorovo označení tabulky GPS jako hlavní je použito ve významu pro připojení údajů s liniové vrstvě.

Cenným výstupem práce je **detailní popis kroků sjednocení dat**, myšlenkových postupů, včetně popisu využití řady prostorových operací. Tím autor dokládá schopnost použití geoinformatických metod na vysoké úrovni. Autor se zhostil dosti nelehkého úkolu sjednocení dat ze zcela nesourodých zdrojů dat.

Postup řešení je **originálním návrhem** autora a díky realizaci je i potvrzeným postupem realizace. Řadu kroků autor práce řešil automatizovaně pomocí programů. Kromě jejich textového popisu obsahuje digitální příloha práce i programové kódy (skripty a Jupyter notebooky) v jazyce Python k jednotlivým úkonům.

Výstupem práce je i několik **případových studií**. Návrh využití sjednocených dat odhaluje jejich následný potenciál pro praxi. Toto vidím také jako důležitý výstup práce, který dokladuje smysl realizace jednotného cyklistického modelu města Brna. Případové studie obsahují např. návrhy na úpravy do budoucna, a to legalizace jízdy v protisměru, návrh vhodného umístění stojanů pro sdílená kola. Díky datům lze porovnávat i změny před provedením a po realizaci konkrétních opatření.

C2 Interpretace výsledků a diskuze:

Na vysoké odborné úrovni s vyvozenými adekvátními závěry

Díky zpracování dat autor vyhodnotil na detailní úrovni situaci a trendy pohybu cyklistů v městě Brně. Rozsah zpracování území je velký a stejně tak i úroveň detailu je vysoká. Interpretace výsledků sloučených dat je právě viditelná na návrhu případových studií.

V diskuzi se autor zamýšlí nad využitelností postupu pro menší města a také o důvodech, proč ve výsledku nebyla připojena data z akce Do práce na kole. Jako velký benefit je označena aplikace Strava Metro, a to jako vhodné východisko datového modelu. Zajímavé jsou diskutované experimenty s rozpoznáváním kol ve videozáznamu,

C3 Uplatnění dosažených výsledků práce:

Lze uplatnit přímo

Výsledky práce lze velice dobře uplatnit v praxi jak pro město Brno, tak i pro další města. Jsou tak validním podkladem pro rozhodování orgány správy města.

C4 Cíle práce a jejich naplnění:

Cíle zcela naplněny

Cíle práce byly zcela naplněny. Návrh a realizace sjednocení dat do Cyklistického modelu Brna, který obsahuje uliční, silniční a cyklostezkovou síť v Brně s charakteristikami cyklo opatření a napojenými statistikami o pohybu cyklistů má využití pro další rozvoj cyklo dopravy v Brně.

D Souhrnné připomínky a komentáře k práci, otázky k obhajobě:

Celý popis, postup a realizaci Cyklistického modelu Brna považuji za velice dobře promyšlený, přínosný a inspirativní do budoucna. Přínosem práce je zejména detailní popis postupu sjednocení dat. Inspirativní jsou i případové studie uvedené v závěru práce.

Otázky do diskuze jsou spíše doplňujícího charakteru:

a) *Zda byly aplikovány přepočty údajů z aplikace Strava, pokud bylo identifikováno nadhodnocení či podhodnocení úseku, jak uvádíte na straně 54 (kap. 4.3.3)? Kolik takových úseků bylo?*

b) *Na straně 105 zmiňujete, že „... Strava každoročně aktualizuje podkladovou síť na nová id úseků ... a je tak nutné celý proces spustit znovu.“ Které konkrétní procesy je nutné spustit znovu? Nebo je nutné vytvářet znovu celý model? Co navrhuje ponechat a jak zkombinovat novou vrstvu data Strava s původním výsledkem v roce 2024, když se mohou asi vyskytnout i nové linie? Máte nějaký návrh na automatizaci tohoto postupu kromě připojení dat BKOM?*

E Celkové hodnocení:

Práci doporučuji k obhajobě.

V Olomouci dne 30. května 2025

doc. Ing. Zdena Dobešová, Ph.D.