

Posudek vedoucího diplomové práce

Autor: Pavol Žilecký
Název: Junction-aware Multicriteria Bicycle Route Planning
Vedoucí práce: Jan Hrnčíř, MSc.

1) Shrnutí práce

Student se v diplomové práci zabývá vývojem inteligentního plánovače pro cyklisty, který jim pomůže objevit trasy, které nejlépe vyhovují jejich potřebám a preferencím. Pro řešení tohoto problému navrhl grafovou strukturu s rozšířenou reprezentací křižovatek. Pro zohlednění více kritérií při volbě trasy student použil vícekriteriální algoritmy na hledání nejkratší cesty v grafu, pro které navrhl několik heuristik pro urychlení vyhledávání. Navrhované metody otestoval na cyklistické síti města Prahy. Vyhodnocení ukazuje, že je možné urychlení o tři řády vzhledem k vícekriteriálnímu Dijkstrovu algoritmu s rozumnou ztrátou kvality řešení.

2) Náročnost zadání

- velmi vysoká
- vysoká
- průměrná
- podprůměrná

Obtížnost zadání spočívá v kombinaci několika aspektů: plánování cesty s ohledem na více faktorů (délka, převýšení, kvalita povrchu, apod.), které bylo potřeba zanést do multikriteriální formalizace problému; pokročilá reprezentace křižovatek umožňující modelovat odbočovací manévry (např. odbočení vlevo přes hustý provoz aut v protisměru); mapování faktorů na informace dostupné v mapových podkladech s využitím analýz cyklistických preferencí; algoritmické vyřešení problému pomocí multikriteriálních algoritmů, které bylo potřeba urychlit. Zadání práce tedy považuji za velmi náročné.

3) Míra splnění zadání

- splněno
- s menšími výhradami
- s většími výhradami
- nesplněno

Vývoj cykloplánovače byl proveden kompletně od formalizace problému a algoritmického řešení, přes implementaci algoritmu, evaluaci nad mapovými podklady Prahy až po nasazení na serveru, který poskytuje REST rozhraní pro cykloplánování a sběr zpětné vazby a projetých tras. Dokumentace je součástí textu práce a zároveň na přiloženém DVD v rámci programové dokumentace Javadoc. Běžící aplikace je dostupná na serveru k vyzkoušení dalšími uživateli. Zadání bylo splněno v plném rozsahu.

4) Věcná a logická úroveň textu

- výborná
- velmi dobrá
- uspokojivá
- dostatečná
- nedostatečná

Text diplomové práce je logicky rozčleněn do kapitol a podkapitol a dá se v něm dobře orientovat. Přechází od motivace, popisu dostupných řešení problému, přes formalizaci a algoritmické řešení problému až po implementaci, zpracování dat cyklistické sítě a vyhodnocení cykloplánovače. Text je vhodně doplněn přehledovými tabulkami, schémata a obrázky, které pomáhají pochopit popisovanou problematiku. Tabulky a schémata jsou korektně číslovány a odkazovány z textu. V příloze práce se ještě nacházejí všechny koeficienty pro mapování multikriteriálního problému hledání cyklistických tras na reálná mapová data.

5) Formální úroveň práce

- výborná Formátování práce a typografie je na dobré úrovni. Svým rozsahem 60 stran práce splňuje rozsah doporučený pro diplomové práce. Velmi kladně hodnotím, že práce je napsána anglickým jazykem na velmi dobré úrovni s minimem gramatických chyb.
- velmi dobrá
- uspokojivá
- dostatečná
- nedostatečná

6) Práce se zdroji

- zcela v pořádku K citační etice nemám výhrady, seznam referencí respektuje citační konvence.
- s menšími výhradami Všechna převzatá řešení jsou citována korektně.
- s většími výhradami
- nevyhovující

7) Využitelnost výsledků, publikační výstupy a ocenění

- výborná Výsledky diplomové práce (formalizace, algoritmičké řešení, implementace) jsou hodnotné a budou využity v další výzkumné činnosti pracoviště. Výsledky byly zároveň použity v odborném časopiseckém článku o multi-kriteriálním plánovači cest pro cyklisty^a. Zdrojové kódy plánovače je možné zveřejnit pod permissivní licencí a zpřístupnit je tak širší vědecké komunitě.
- velmi dobrá
- uspokojivá
- dostatečná
- nedostatečná

Cykloplánovač byl vyvinut ve spolupráci s odborníky na cyklodopravu z AUTO*MAT, o. s. Cykloplánovač je nasazen na serveru a je používán přes webové uživatelské rozhraní^b a zároveň aplikaci pro Android^c. Nasazený cykloplánovač se v květnu 2015 používá v rámci soutěže *Do práce na kole*^d – tisícům účastníků soutěže umožňuje plánování ve 25 českých městech, navigaci po městě a zároveň sběr projetých tras pro vylepšování cyklistické infrastruktury, které bude v Praze provádět Institut plánování a rozvoje hl. m. Prahy.

^aJ. Hrnčíř, P. Zilecky, Q. Song, and M. Jakob. Practical Multi-Criteria Urban Bicycle Routing. Engineering Applications of Artificial Intelligence, May 2015 to be submitted.

^b<http://transport.felk.cvut.cz/cykloplanovac/>

^cJ. Linka. Android App for Bicycle Route Planning and Navigation. Bachelor's Thesis, 2015. Dostupné na Google Play: <https://goo.gl/3C83SB>

^d<http://www.dopracenakole.net/>

8) Přístup studenta k zadanému úkolu

- výborný Autor s vedoucím práce velmi dobře spolupracoval a docházel na pravidelné schůzky. K zadanému úkolu přistupoval autor velmi svědomitě a poctivě.
- průměrný
- nedostatečný

9) Celkové hodnocení

Autor prokázal schopnost aplikovat tvůrčí inženýrské myšlení na vyvinutí multikriteriálního cykloplánovače s pokročilou reprezentací křížovatek a úspěšně provést všechny fáze od úvodní rešerše až po vyhodnocení cykloplánovače nad reálnými mapovými podklady Prahy. Autor splnil všechny body zadání.

Předloženou diplomovou práci proto hodnotím známkou „**A – výborně**“.

Jan Hrnčíř
V Praze, 20. 5. 2015