

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Sálus Ondřej
Téma: Vyhledávání podobných 3D modelů (id 22658)
Oponent: Beran Vítězslav, Ing., Ph.D., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **průměrně obtížné zadání**
Problematiku vyhledávání 3D objektů lze klasifikovat jako pokročilejší úlohu zpracování dat. Způsob řešení ovšem nevedl k pečlivějšímu rozpracování výzev v zadání: ani k pečlivému zpracování experimentálního uživatelského nástroje, ani k nějakému experimentování s různými vhodnými vybranými metodami.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s drobnými výhradami**
Zadání je splněno spíše minimalisticky, autor vybral jednu metodu, na které řešení postavil a do experimentování s implementací se nepustil. Stejně tak se nevěnoval návrhu vlastní modifikaci metod, což je s ohledem na pokročilejší problematiku pochopitelné a v zadání lze toto chápat spíše jako výzvu než povinnost.
- 3. Rozsah technické zprávy** **téměř splňuje minimální požadavky**
Práce má rozsah přibližně 31 normostran (18 stran textu a přibližně 13 stran obrázků). Kvalitě zprávy by pomohlo text v řadě částí rozšířit. I takto je ale víceméně vše podstatné sděleno, ačkoliv hodně podprůměrně.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **60 b. (D)**
Text práce je strukturován víceméně dobře a je pochopitelný. Zásadní problém je v nedostatečném zpracování důležitých částí a faktických nepřesnostech či chybách.
Mezi chyby, vážné nepřesnosti či nejasnosti patří např:
 - chyba ve vzorci (2.2) (s. 12), zde také popisy rovnic a postupů jsou bez vysvětlení některých termínů a operací spíše nejasné,
 - nejasné (jakkoliv odborník asi pochopí) definice výpočetní náročnosti (obr. 2.12) (s.12)
 - záměna definice FP a FN (s. 14),
 - PR křivka (obr. 5.7, s. 30) je pravděpodobně chybně zkonstruovaná,
 - autorem definované požadavky na metody (kap. 2.1.1) nejsou při prezentaci metod využity a ve shrnutí (obr. 2.12) je zmíněna pouze *Rychlost*.Text by byl pochopitelnější (a tedy i přínosnější), kdyby autor popsal prezentované metody sice řádně technicky, ale svými slovy, namísto složitých matematických definic, kdy je otázka, jak dalece autor sám těmito definicím rozumí (např. (Extended) Reed graph, s. 7 a 8).
Část popisující návrh řešení je příliš stručná a v řadě bodů málo jasná, např. jak konkrétně řešit změny v databázi (přidat či změnit 3D model), jak změny efektivně hlídat apod.
Dále např. tvrzení, že je nutné mít rychlý extraktor příznaků, aby uživatel, má-li rozsáhlou databázi modelů, dlouho nečekal, není relevantní. Příprava databáze je tzv. off-line proces, dělá se jednou při inicializaci databáze a může trvat klidně dlouho. Klíčová je pak doba (efektivita) zpracování dotazu (vyhledání dotazovaného modelu). Tomuto se autor nevěnuje, sekvenčně prochází soubory s uloženými příznaky.
V kap. 5 (Testování) není jasné, jak velké jsou datové sady - tedy kolik objektů je v databázi při vyhodnocení metody v sekci 5.2, a také není jasné, jak jsou modely velké (počet vrcholů apod.).
Závěr obsahuje sice milá, ale pro tuto zcela nevhodná tvrzení typu: "*výpočet MRG je vcelku dlouhý*", "*doba vyhledání je uspokojivá, ale občas se to zasekne ...*".
- 5. Formální úprava technické zprávy** **80 b. (B)**
Po formální stránce je technická zpráva dobrá, téměř bez jazykových chyb, vysázená v LaTeXu. Obr. 2.14 by mohl mít vyšší rozlišení a trochu menší měřítko.
- 6. Práce s literaturou** **55 b. (E)**
Autor se odkazuje na 31 studijních pramenů, které jsou k tématu práce relevantní. Problematické je ale jejich využití (z řady zdrojů byl použit pouze jeden obrázek, např. 6, 11, 24 a pravděpodobně další) nebo zásadní nepochopení (když se dočteme např. o Eigenově dekompozici, viz kap. Skeletal graph, str. 10.). Odkazy na zdrojové kódy či implementace (např. 9, 20, 21, 22) je lépe uvádět v poznámce pod čarou. Pro základní definice, např. *mAP*, lépe citovat původní nebo ověřené zdroje a ne blogy (např. zdroj 2 a 3). Není třeba příliš jasné, proč na práci vzniklou na FIT VUT v Brně, a která má svoji vlastní stránku (<https://www.fit.vut.cz/study/thesis/11184/>) je odkazováno mimo původní pracoviště.
- 7. Realizační výstup** **65 b. (D)**
Výsledná aplikace umožňuje vybrat adresář s 3D modely, pro které jsou vypočteny příznaky. Následně lze pro

jeden vybraný 3D model z databáze vyhledat 3D modely s nejbližším *příznakem*. Aplikace také umožňuje základní zobrazení 3D modelu a převod mezi formáty 3D modelů voláním externích programů. Vlastní výpočetní funkcionality je realizována také spouštěním externích programů a načítáním a vizualizací textových výstupů. Aplikace je navržena víceméně bez vlastních datových struktur, ty jsou nahrazeny prací se souborovým systémem. S ohledem na typ aplikace (demonstrační, založena na externích programech) lze tento způsob řešení akceptovat. Vybrané implementační knihovny jsou relevantní (Python, Qt), jejich využití technicky zvládnuté, uživatelská přívětivost aplikace spíše základní (např. pracné zadávání různých cest apod.).

Navržený proces vyhledání hledaného 3D modelu není příliš šťastný. Uživatel musí hledaný 3D model přidat do databáze a nechat celou databázi přepočítat. I když se již vypočítané příznaky nepočítají znovu, není to principiálně běžný způsob. Vyhledání se běžně realizuje následně: načtení hledaného 3D modelu, extrakce příznaků, porovnání se všemi příznaky v DB, seřazení a zobrazení výsledku.

Součástí řešení jsou i další externí nástroje, např. pro lepší vizualizaci 3D modelů, které autor v rámci svého řešení doporučuje k využití v případě této potřeby.

8. Využitelnost výsledků

Architektura navržené demonstrační aplikace nenabízí efektivní způsob dalšího rozšiřování, např. pro porovnávání dalších metod, ani podpůrné funkce pro experimenty a vyhodnocení či snadnou změnu parametrů použitých metod. Takto se aplikace nejeví jako dále využitelná.

9. Otázky k obhajobě

- Definujte *Precision* pomocí TP, FP, TN, FN a vysvětlete.
- Proč se metrika MCC nepoužívá, když je považována za kvalitní metriku?
- Co je to topologická konzistence grafů? Jak se pozná, že bude zachována? Viz algoritmus na s. 13.

10. Souhrnné hodnocení

60 b. uspokojivě (D)

Autor, pan Sálus, se stručně seznámil s několika metodami pro výpočet charakteristických příznaků 3D modelů, jednu si vybral a k ní vytvořil demonstrační aplikaci. I přes vyšší obtížnost problematiky se mohl pokusit principy některých metod lépe pochopit a hlavně lépe popsat. Možnost zpracovat kvalitní využitelnou experimentální aplikaci zůstala nevyužita.

Prohlášení: Uděluji VUT v Brně souhlas ke zveřejnění tohoto posudku v listinné i elektronické formě.

V Brně dne: 6. srpna 2020

Beran Vítězslav, Ing., Ph.D.
oponent