

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Sedlář Radek
Téma: Segmentace žil a tepen v sítnicových snímcích (id 24912)
Oponent: Kanich Ondřej, Ing., Ph.D., UITS FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**
Zadání je mírně nadprůměrné obtížnosti. Cílem je detekovat cévy ve snímcích očního pozadí a rozdělit je na žíly a tepny. Právě tomuto rozdělení se věnuje jen pár vědeckých článků.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s vážnými výhradami**
Zadání bylo formálně splněno, student navrhnul, implementoval a otestoval algoritmus který detekuje a následně oddělí žíly a tepny v sítnici. Toto oddělení vyřešil dvěma způsoby. K čemu mám výhrady je ale způsob testování. Podle mě nebyla dostatečně otestovaná výkonnost jak sledování cév, tak rozdělení na žíly a tepny.
- 3. Rozsah technické zprávy** **splňuje pouze minimální požadavky**
Rozsah technické zprávy je těsně nad spodní hranicí a je potřeba říct, že většina obrázků by svou funkci plnila i kdyby byly výrazně menší. Teoretická část je velmi krátká a i přesto, že formálně v sobě obsahuje všechny body zadání, prakticky, proto aby plnila svoji funkci, by musela být výrazně rozšířena.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **62 b. (D)**
Práce má logickou strukturu a je pochopitelná. Kapitoly na sebe navazují. Jak už bylo zmíněno teoretická část je velmi krátká a tak se často objevují pojmy a metody, které v teorii nejsou a místo toho jsou povrchně vysvětlovány v místech výskytu nebo vůbec. Kapitola výsledků několikrát obsahuje kompletní tabulky vyhodnocení všech snímků (které by bylo mnohem vhodnější přesunout do příloh). Závěr celé práce je poměrně krátký a bylo by vhodnější kdyby byl informačně bohatší.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **55 b. (E)**
Po jazykové stránce jsem nenašel v práci výraznější nedostatky. Typograficky je práce velmi slabá. Úvodní strana obsahuje špatný rok, abstrakt je velice krátký, klíčové slova nezmiňují některé pojmy (např. cévy, tepny, žíly, sítnice). Obsah v sobě nemá zahrnutý nečíslovaný úvod, za to však obsahuje nadpisy 3. úrovně. Zadání je vloženo až před úvod, odskočení nového odstavce je výrazně větší než je obvyklé, kapitoly jsou nestandardně odkazovány někdy názvem, někdy číslem bez specifikátoru někdy dle zvyklostí. Časté jsou chyby v pevných mezerách, nečitelném textu v obrázku, desetinné tečce místo čárky atd.
- 6. Práce s literaturou** **61 b. (D)**
Studijních pramenů je v práci dostatek. Očekával bych, že se v práci objeví literatura doporučena vedoucím práce. Problematické je i oddělení vlastních úvah a převzatých textů. V poměrně krátké teorii jsou místa, kde vyloženě chybí reference stejně tak jako např. u některých vzorců v kapitole návrhu. Online citacím pak často chybí datum citace a jejich autor. Knižní a časopisecké publikace nemají žádný identifikátor a někde chybí i počet stran. Ostatní jsou v souladu s citačními zvyklostmi a normami.
- 7. Realizační výstup** **55 b. (E)**
Student úspěšně detekoval a rozdělil na segmenty cévy v sítnici. Část, která cévy dělí na žíly a tepny podle mě víceméně nefunguje vůbec. Problematické jsou i komentáře v kódu, nejen že se mísí tři způsoby komentování: žádné, doxygen (pomocí @) a komentáře (pomocí #). Zároveň jsou texty komentářů v angličtině ale readme a některé texty vstupů v češtině. Jednotlivé zdrojové soubory neobsahují hlavičky a není zcela zřejmé jestli vše vytvořil autor sám a nebo někde využívá již hotové knihovny. Největším kamenem úrazu je však testování resp. validace výsledků. Testování segmentace je v pořádku, testování detekce optického disku je pouze na té nejmenší databázi, přitom je to nezbytný krok pro další metodu. Testování sledování cév je provedeno výčtem nalezených bodů to ale o správnosti metody nic neříká (nicméně na první pohled metoda nějak funguje). Poslední část je testována poměrem tepen a žil. Nejen, že je tento poměr často nevyvážený, občas nedává ani součet 100 %. Na první pohled (a to si i student uvědomuje) navíc výsledky příliš neodpovídají očekávané realitě. Smutným faktem je, že si student nesehnal jediný anotovaný obrázek na kterém by, alespoň rámcově, řešení validoval.
- 8. Využitelnost výsledků**
Vzhledem k tomu, že sledování cév a jejich rozdělení není validované a na segmentaci student našel lepší řešení v literatuře není práce prozatím využitelná.
- 9. Otázky k obhajobě**
 - Bylo by možné sledovat i samotný průběh cév a tepen a zpřesnit tak výsledné řešení? Nebo je validní výstup, že tepna nebo žíla ze snímku "zmizí"?

- Bylo by možné zpřesnit tvorbu masky u databáze STARE? Jakou metodou?

10. Souhrnné hodnocení

67 b. uspokojivě (D)

Práce se ve všech svých oblastech pohybuje spíše u spodní hranice hodnocení. Velmi špatná typografická část, minimální rozsah textu, neprůkazná validace programové části. Na druhou stranu student úspěšně provedl segmentaci cév i detekci optického disku a k tomu ještě navíc implementoval sledování a rozdělení cév. Implementoval tedy poměrně rozsáhlou metodu v mírně obtížnějším zadání. S přihlédnutím k obtížnosti tak nakonec hodnotím stupněm **D** se **67** body.

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

V Brně dne: 3. června 2022

Kanich Ondřej, Ing., Ph.D.
oponent