

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Duc Long Hoang**

Název práce: **Automatické generování vnitřních vláken kosterních svalů**

Rozsáhlou problematikou automatického generování vláken uvnitř trojúhelníkových sítí modelujících svaly se zabývá práce bakalanta Duc Long Hoanga.

Informace o existujícího projektu MuscleWrapping, který je na katedře vyvíjen, lze nalézt v úvodní kapitole, poté následuje kapitola o dekompozici svalu na jednotlivá vlákna. V této druhé kapitole najdeme i popis dvou metod (Kukačka a VIPER), které se již problematikou do jisté míry zabývají, společně s jejich porovnáním. Myšlenky i detaily jsou zde důsledně popsány.

Cílem čtvrté kapitoly je popsat, jakými způsoby je možné vyplnit nekonvexní polygon vrcholy. V této kapitole mi chybí důležitá informace, a to jaké je kritérium či metrika, podle které zvolíme výsledný algoritmus (tzn. čeho přesně chceme dosáhnout), také porovnání má spíše vizuální charakter.

Kapitola 5 se zabývá neplanárními polygony a jakým způsobem je lze transformovat na planární. Algoritmy jsou dobře a srozumitelně popsány na to, aby je čtenář pochopil. Pro lepší pochopení (např. PC analýzy) by neškodilo do textu vložit vzorec/ce, jak se PCA spočítá a také proč je problematická zpětná projekce.

Relevantní informace o použití metod z předcházejících dvou kapitol lze najít v kapitole šesté, kde autor vše logicky spojí dohromady a popíše, jak vytvořit body, kterými budou svalová vlákna procházet. Tato kapitola je sice stručná, ale díky vhodným doprovodným ilustracím velmi dobře pochopitelná a dá čtenáři ucelenou informaci o řešení problému.

O samotném postupu vytvoření vláken z jednotlivých bodů se dozvíme v kapitole 7, které je klenotem celé bakalářské práce. Nejprve bakalant nastíní na příkladu přiřazení tří aktivit třem lidem (např. „Rick to Rolling“) jak funguje Kuhn-Munkersův algoritmus a toto dále použije prakticky na body ve svalech. Po přečtení této kapitoly nejen že čtenář pochopí základní myšlenky, ale dokáže i reprodukovat bakalantův postup do detailu. Kapitola je ještě uzavřena postupnými ilustracemi, jak celý algoritmus pracuje nad modelem svalu.

Letmý přehled implementačních detailů poskytuje bakalant v kapitole osmé. Vzhledem k rozsahu a náročnosti implementace působí tato kapitola spíše jako přehled než vyčerpávající deskripce kódu. To lze ale opomenout vzhledem k vhodnému objemu a umístění komentářů v přiloženém zdrojovém kódu.

Logicky na vše bakalant navazuje testováním své metody v deváté kapitole. Pro objektivní hodnocení použil houslový graf, ze kterého lze odhadnout základní statistické veličiny vláken. Chybí mi však informace, co je dle autora správně a nějaké zhodnocení výsledku (co lze z grafu usuzovat), což pak může snižovat kvalitu celé práce a také to může nepřímo působit dojmem „Zde jsou nějaké

výsledky, závěr si udělejte sami“. Naopak velmi oceňuji to, že si bakalant dal práci s vytvořením a zpracováním anonymní ankety, kde se ptal 44 subjektů na jejich názor, jestli jeho metoda produkuje lepší výsledky než konkurenční „Kukačkova“ metoda. Porovnávány byly dva aspekty: estetický vzhled vláken a pokrytí většiny objemu svalu vizuálně. Pro různé svaly vyšly různé výsledky, celkově však bakalantova metoda dominuje. V poslední fázi i přiznává problém s delším během programu, avšak není to problém zásadní, protože i tak je program schopen běžet nad běžnými daty v reálném čase.

Práce je napsána srozumitelnou angličtinou, s počtem gramatických chyb odpovídajícím rozsáhlosti bakalářské práce. V textu práce často není nijak ošetřen přetékající text přes pravý okraj stránky, v ostatních aspektech grafické zpracování odpovídá kvalitě bakalářské práce. Velmi oceňuji autorovi vlastní ilustrace, kterých je v práci velký počet.

V závěru celé práce lze nalézt celkem devět referencí na literaturu, což může na první pohled působit jako podprůměrný počet vzhledem k rozsahu bakalantovi práce, citace však byly voleny velmi důsledně pouze tam, kde to bylo nutné a také některé zdroje jsou uváděny v poznámkách pod čarou. V práci jsou citovány i aktuální publikace z poslední doby.

Všechny body zadání byly splněny bez zásadních výhrad. I když může tento posudek vyznít částečně negativně, celkový dojem z práce je takový, že se jedná o nadprůměrné dílo. Celkovou kvalitu práce (až na výše zmíněné výhrady) podtrhuje i to, že student tuto práci prezentoval na Studentské Vědecké Konferenci s velmi pozitivními ohlasy.

Dotazy k práci:

- 1) Bylo by možné pro distribuci bodů v kapitole 4 použít Haltonovo rozdělení? Pokud ano, jaké pozitivní či negativní vlivy by z tohoto rozhodnutí bylo možno očekávat na výslednou dekompozici?
- 2) V kapitole 5 se dozvíme, jakým způsobem lze transformovat neplanární polygon na planární. Existuje ale nějaká metoda hledání bodů, která by transformaci vůbec nevyžadovala?

Na konci evaluace celé práce jsem byl nerozhodný mezi hodnocením „výborně“ a „velmi dobře“. Vzhledem k výše popsaným problémům jsem se nakonec přiklonil k hodnocení „velmi dobře“ ale doufám, že student prezentací svého výsledku přesvědčí celou komisi o lepším hodnocení. Navrhuji tedy hodnocení známkou **velmi dobře** a práci doporučuji k obhajobě.

V Plzni dne 29. 5. 2023

Ing. Martin Červenka