

Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Autor/autorka práce: Jiří Zákoucký

Název práce: **Porovnání vyhlazovacích přístupů zachovávajících objem**

Původnost práce a práce související

Trojúhelníková síť vzniklá extrakcí iso-plochy z biomedicínských MRI dat je typicky zatížena nezanedbatelným šumem, který znemožňuje přímé využití této sítě pro následné výpočty resp. vizualizaci a je proto nezbytné nejprve šum odstranit, nebo alespoň potlačit, aniž by však došlo k výrazné tvarové změně a změně v objemu tělesa reprezentovaného touto trojúhelníkovou sítí. V praxi se pro tyto účely používá mnoho různých přístupů, přičemž není okolnosti (např. typ dat, časové nebo paměťové omezení), za jakých je ten či onen přístup nejvhodnější, nejsou známy. Cílem této práce bylo provést experimentálně srovnání nejčastěji používaných přístupů.

Aktivita studenta

Student pracoval velmi samostatně a konzultace s vedoucím práce probíhaly víceméně výhradně v duchu, aby si student ověřil, že neodbíhá od řešeného tématu a co vše ještě vedoucí práce ke své plné spokojenosti bude vyžadovat, případně aby se poradil, jak korektně tu či onu metriku pro posuzování uchopit. Ve fragmentech cizího kódu pro vyhlazení, který vedoucí studentovi poskytl, se student dokázal samostatně zorientovat a aktivně je zintegrovat do svého řešení. Protože však student patří mezi studenty kombinovaného studia, tudíž souběžně se studiem pracuje, není divu, že se dostal s prací do skluzu a práci odevzdal až v náhradním termínu.

Spolupráce s vedoucím

Úroveň spolupráce s vedoucím považuji za profesionální, je vidět, že student má již bohaté zkušenosti z firemní praxe. Na zvědavé emaily vedoucího student promptně reagoval, nesnažil se nic zastírat a přitom bylo vidět, že k zadanému problému přistupuje skutečně zodpovědně (v rámci svých časových možností), což kladně hodnotím.

Kvalita řešení

Zdrojový kód, který je napsán v programovacím jazyce C++ s využitím knihovny VTK, je vhodně strukturován do jednotlivých tříd, dobře členěn do metod a vhodně okomentován. Na přiloženém CD jsem však nenalezl soubory `mujVtkRelaxVolume.cxx` a `mujVtkRelaxVolume.h`, které jsou součástí projektu VS 2013. Další výtkou je to, že se na CD nenachází knihovna VTK, která je nezbytná pro úspěšný překlad, a dokonce na CD chybí dokonce „manuál“, odkud tuto knihovnu stáhnout a jak provést její instalaci. Přeložená binárka vyžaduje ke svému spuštění MS VS C++ redistributable pro Visual studio 2013, jak je správně uvedeno v souboru `readme`, bohužel však tento balík není součástí CD. Doporučuji proto, aby student provedl revizi obsahu CD. Po stažení požadovaného balíku z internetu a jeho instalaci se mi podařilo binárku s prohlížečem spustit (prostřednictvím `startKoule.bat`). Za poněkud nešťastné považuji, že všechna čtyři okna mají nezávislé ovládání, tj. není možné natočit objekt ve všech oknech do stejné pozice tak, aby bylo snadné provést vizuální porovnání. Uvítal bych, kdyby kamera byla sdílená (případně existovala možnost nějakým přepínačem tuto funkcionalitu vynutit). Lineární mapování hodnot průměrných křivostí na barevnou škálu je také nešťastné, neboť až na drobné výjimky, naprostá většina povrchu všech testovaných modelů má hodnoty křivostí v rozsahu -0.5 až +0.5, jak ukazuje histogram. Vhodnější by proto bylo nelineární mapování, které by hodnotám okolo nuly přiřazovalo vizuálně odlišné barvy namísto současné téměř uniformní zelené.

Text práce považuji za zdařilý byť díky tomu, že byl dokončován na poslední chvíli, abstrakt je poněkud strohý a zbytku se nevyhnuly drobné typografické a stylistické prohřešky jako např. „singl-point“ namísto „single-point“ nebo zbytečné používání anglicismů jako „transferová funkce“ namísto běžně užívané „přenosové funkce“. Vztah (35) uvedený na straně 18 je chybný: na pravé straně má být V namísto V' . Závaznějším nedostatkem je nedostatečné vysvětlení vztahu (23) u popisu Taubinova FIR filtru (str. 13 a 14). U tohoto vztahu jednak postrádám vysvětlení klíčového parametru n – nejedná se náhodou o počet iterací (pak by však N a malé n měly být sloučeny) a dále pak nerozumím

proč je ve vztahu uveden násobící koeficient T_0 , když podle vztahu (25) by mělo T_0 být vždy rovno jedné, tj. T_0 nemá tedy na výsledek žádný vliv. Na straně 30 si dovolím se studentem nesouhlasit, že „single-point relaxační metoda má po vizuální stránce efekt nevýrazný“, neboť právě tato metoda vede k tomu, že efekt vyhlazení je drasticky ovlivněn – k vyhlazení prakticky nedojde, pouze se vrcholy mírně posouvají ve smyslu vytvoření rovnoměrnějších trojúhelníků. Je škoda, že student nevyzkoušel naimplementovat a otestovat single-edge relaxační metodu, když již samotní autoři single-point relaxační techniky tuto techniku zavrhnou a doporučují namísto toho právě single-edge relaxační metodu. Rovněž je škoda, že student neprovedl srovnání, alespoň po teoretické stránce, s některým z novějších vyhledávacích přístupů uvedených v kapitole 3.1.4 (např. SRML07).

Využitelnost dosažených výsledků

Bakalářská práce odhalila, že pro většinu našich aplikací z oblasti biomedicíny je pro vyhlazení trojúhelníkových sítí nejvhodnější Taubinův FIR filtr, volitelně následovaný tzv. „inflatační“ technikou pro zajištění zachování objemu, který nejen, že je již implementován v standardně používané knihovně VTK, ale navíc dosahuje nejlepších časů v porovnání s jinými testovanými vyhlazovacími přístupy.

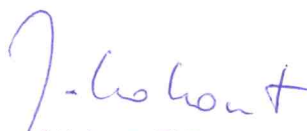
Splnění zadání

Zadání bakalářské práce bylo splněno bez výhrad.

Závěrečné shrnutí

Bakalářskou práci doporučuji k obhajobě, ale vzhledem k výše uvedeným připomínkám ke kvalitě řešení navrhuji již hodnocení známkou **velmi dobře**.

V Plzni dne 29. 7. 2014


Doc. Ing. Josef Kohout, PhD.
KIV-FAV-ZČU