

Hodnocení vedoucího bakalářské práce

Autor/autorka práce: **Tomáš Chmelík**

Název práce: **Konstrukce objemové sítě uvnitř domény reprezentované povrchovou sítí**

Původnost práce a práce související

V aplikacích počítačové grafiky se pro účely animací v reálném čase využívá často technika zvaná mesh-skinning, která je založena na tom, že vrcholy povrchové sítě reprezentující daný objekt jsou svázané s kostrou tohoto objektu tak, že změna polohy kloubů kostry vede ke změně polohy vrcholů, tj. k deformaci původní sítě. Bohužel tento přístup nedokáže zachovat objem tělesa. Jedno z možných řešení tkví ve využití objemové sítě namísto povrchové. Protože objemová síť není typicky k dispozici, je nezbytné ji vytvořit z povrchové, a to v rozumně krátkém čase (maximálně sekundy na síť o 100 tisících vrcholech). Běžně používané přístupy jsou však příliš časově náročné. Nabízí se otázka, zda využitím dostupné informace o kostře by nebylo možné vytvořit objemovou síť podstatně rychleji. A právě touto otázkou se zabývá předložená bakalářská práce.

Aktivita studenta

Student pracoval na řešení víceméně samostatně. Aktivně si dohledával potřebné zdroje (např. možné způsoby dělení čtyřstěnů pro zjemnění objemových sítí), aktivně se pokoušel provést implementaci s využitím sofistikovanějších datových struktur pro maximální efektivitu vyvíjeného programového řešení. Když narazil na neočekávaný problém, kterých se během řešení objevilo nemálo, dokázal typicky provést analýzu tohoto problému, obvykle pomocí vizualizace vzniklého problému. Protože si student práci rozložil rovnoměrně v čase, měl dostatek času na nalezení řešení všech těchto problémů. Draft bakalářské práce byl odevzdán na dobré úrovni a v dostatečném předstihu.

Spolupráce s vedoucím

Student pravidelně zasílal vedoucímu práce emailem nejrůznější komentované obrázky ukazující dosavadní průběh. Úsměvný byl zejména „pes v celofánu“, který byl zapříčinen drobným bugem v kódu, který však student do druhého dne sám opravil a ihned o tom vedoucí zpravil (dalším obrázkem). Na konzultace s vedoucím práce přicházel v letním semestru pravidelně zhruba každých 14 dní, zejména proto, aby vedoucího informoval o postupu práce a mohl si případně vyzvednout další úkoly, co vyzkoušet. Snad za jedinou drobnou výtku lze považovat to, že student se tvrději snažil nejprve odladit program do úplné dokonalosti na prvním testovacím modelu (pes), který mu přišel pod ruku, aniž by předtím chování programu vyzkoušel na jiných modelech, takže trvalo dlouho, než přišel na to, že onen testovací model je pro jeho práci nevhodný, neboť se jedná o model obsahující sebe protínající se plochy.

Kvalita řešení

Student patří mezi ty, kteří nemají problém s programováním. Rozsáhlý zdrojový kód (téměř 2000 řádek) je velmi dobře logicky strukturován do tříd a jednotlivých metod, přičemž kód, který je napsán v C++ s využitím STL knihovny, je čitelný, evidentně napsán s důrazem na algoritmickou efektivitu, o čemž svědčí rovněž algoritmicky zapsané komentáře u většiny metod. Samotný kód není příliš komentován, nicméně musím přiznat, že díky jeho struktuře, lze očekávat, že ani průměrný programátor by se neměl v kódu ztratit. Programové vybavení je plně funkční. Bohužel však student není příliš zdatný spisovatel, takže v textu práce čtenář nalezne nejedno místo, které by sneslo hlubší zdůvodnění (např. na str. 4 je uvedeno konstatování, že „někdy taková přepojení nepůjde provést“, ale již zcela chybí popis takových případů, na str. 21 se uvádí, že v případě společných vrcholů dvou domén v postavení jako na obr. 4.6 dojde k nesprávnému vytvoření hraničních čtyřstěnů, ale není zřejmé ani, co autor myslí nesprávným čtyřstěnem, ani, proč by se tak mělo stávat). Dále jsou v textu místa, kde je plynulost výkladu narušena nečekaným skokem (nejvýrazněji je toto patrné mezi kapitolami 4.2.1 a 4.3). Poněkud postrádám v textu detailnější rozbor stávajících metod řešení, ačkoliv bezpečně vím, že student tyto metody pečlivě nastudoval. Např. „volumetrický graf“ ze zadání student odbyl v textu jen pouhou citací na str. 6. Přes tyto výhrady však považuji výsledné řešení za velmi kvalitní.

Při pohledu na graf na obr. 5.2 jsem se neubráníl otázce, zda tvrzení, že DT je jednoznačně horší než TC, je skutečně korektní, protože pokud v hypotetickém případě DT vyprodukuje 10 čtyřstěnů s poměrem objemů horších než 0.0001, 10 s poměrem mezi 0.0001 a 0.01 a 80 čtyřstěnů s poměrem nad 0.01, zatímco TC vyprodukuje 0 čtyřstěnů s poměrem objemů horších než 0.005, 50 s poměrem mezi 0.005 a 0.01, a 50 čtyřstěnů s poměrem nad 0.01, tak je sice pravda, že DT v absolutních hodnotách produkuje velké množství čtyřstěnů s poměry téměř nula, ale současně vyprodukuje 80% „kvalitních“ čtyřstěnů, zatímco TC pouze 50%, takže si dovedu představit aplikace, kde naopak DT bude výhodnější. Bylo by proto zajímavé vidět, jak by vypadal kumulativní graf.

Využitelnost dosažených výsledků

Navrženou metodu TC pro tvorbu objemové sítě není sice možné využít pro aplikace vyžadující korektní objemovou síť, protože TC může vytvořit protínající se čtyřstěny, nicméně pro zamýšlené deformační účely tato metoda přímo použitelná je, neboť pro tyto účely jsou klíčové pouze hrany a nikoliv samotné čtyřstěny. Metoda DT je samozřejmě vhodná pro obecné účely. Lze tedy konstatovat, že dosažené výsledky jsou v praxi dobře využitelné.

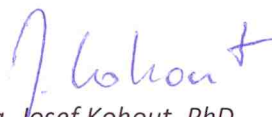
Splnění zadání

Zadání bakalářské práce bylo splněno bez výhrad.

Závěrečné shrnutí

Bakalářskou práci jednoznačně doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení známkou **v ý b o r n ě**.

V Plzni dne 9. 5. 2014


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