

Posudek oponenta diplomové práce

Název práce: Bodová primitiva na grafických akcelerátorech

Diplomant: Jana Skotáková

Vedoucí: RNDr. Josef Pelikán

Oponent: Mgr. Petr Kmoch

Práce se zabývá problematikou reprezentace 3D objektů pomocí bodových primitiv, což je alternativa k častěji používaným polygonálním (většinou trojúhelníkovým) sítím. V první části představuje ucelenou rešerši pojednávající o všech aspektech práce s bodovou reprezentací modelů: od jejich pořizování a úpravy přes uživatelskou editaci až k vykreslování a animaci. V jejím jádru stojí srozumitelný výtah z reference [9].

V souladu se zadáním práce je dále zvoleno jedno téma, konkrétně metody úrovní detailu (LOD) v prostředí bodové reprezentace. Druhá část práce přináší přehled technik použití LOD. Konečně v třetí části je prezentován konkrétní algoritmus "Progressive splatting", který diplomantka implementovala, včetně popisu této implementace. Výsledkem je program, který pro vstupní model reprezentovaný body vygeneruje jeden nebo několik LODů o zadaném počtu bodů (splatů).

Hlavní přínos vlastní práce diplomantky spočívá v přenesení vhodných částí algoritmu na programovatelné grafické procesory (GPU) a v návrhu nových algoritmů pro zpracování hran (v práci označených jako Líný algoritmus var. 2 a 3), optimalizovaných pro smíšené prostředí výpočtu na CPU i GPU.

Klady práce

- + Implementace využívá moderní technologii *geometry shaders* a práce dobře dokumentuje způsob jejího použití. Navíc se jedná o použití této technologie jako obecného výpočetního prostředku (General-Purpose GPU, GPGPU), nikoliv jen jako generátoru geometrie.
- + Diplomantkou navržené algoritmy dosahují rychlosti 5-6x vyšší než přímočaré převedení části algoritmu na GPU.
- + Práce obsahuje vcelku rozsáhlou sadu měření délky běhu jednotlivých fází algoritmu, srovnání různých způsobů zpracování hran a výkonu s různými parametry. Naměřená data jsou také přiložena na CD ve formátu vhodném k elektronickému zpracování.

Kritické připomínky

- Ukázkové LODy modelů přiložené k práci byly vygenerovány na počítači bez HW podpory *geometry shaders*, takže výpočet byl emulován na CPU. Při skutečném spuštění na GPU generuje program modely, jejichž geometrie je správná, ale chybně se spočítá velikost splatů. Pro zobrazení je tak třeba získané splaty dodatečně uměle zmenšit, což ovšem program sám neřeší; navíc toto zmenšení nepředstavuje systémové řešení problému.
- Varianta 3 líného algoritmu dosahuje téměř ve všech případech o něco horšího výkonu než varianta 2, přestože podle popisu by měla naopak lépe rozdělovat práci mezi CPU a GPU a být tak efektivnější. V práci není tento stav nijak komentován, stejně tak se nediskutuje vliv parametrů varianty 3 (konstant N a M) na její výkon.

Ačkoliv výše uvedená chyba projevující se při spuštění na GPU znemožňuje přímé použití dodaného programu v praxi, jedná se spíše o nedostatečné odladění než o principiální problém. I přes tento nedostatek proto práci **doporučuji** k obhajobě.

V Praze dne 25.1.2010

Petr Kmoch