

## Posudek oponenta bakalářské práce

**Student:** Sobol Jan  
**Téma:** Částicový modul pro GPUEngine (id 22779)  
**Oponent:** Chlubna Tomáš, Ing., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **obtížnější zadání**  
Cílem práce je rozšířit knihovnu GPUEngine o částicový modul. Samotná implementace efektu částic není náročná, nicméně v rámci rozšíření knihovny bylo nutné zaměřit se zejména na vhodný návrh tak, aby bylo použití daného modulu snadné pro uživatele a dostatečně obecné pro pokrytí všech požadovaných funkcionalit. Tento úkol vyžaduje pochopení pokročilých principů objektově orientovaného programování.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno**  
Zadání bylo splněno ve všech bodech.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**  
Práce je dlouhá přibližně 50 normostran. Text je napsán jasně a v daném rozsahu srozumitelně popisuje řešení.
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **87 b. (B)**  
Text obsahuje pěkné a výstižné obrázky s dostatečně jasným popisem. Práce je vhodně členěna na teoretickou, návrhovou a implementační část. V implementační části se však nachází informace patřící spíše do části teoretické (např. sekce 4.2 popisující rozdíly mezi reprezentací části na GPU a CPU). Obecně je text snadno pochopitelný.
- 5. Formální úprava technické zprávy** **90 b. (A)**  
Chybí čísla rovnic. Některá jednoduchá schémata mohla být reprezentována vektorově namísto rastru (např. obrázků 2.7). Obrázky 4.4, 4.5 a 4.7 jsou nepřehledné a v tištěné podobě hůře čitelné. Namísto často se vyskytujícího slova "emitace" by bylo vhodnější použít slovo "emise". Významné gramatické chyby se v textu nevyskytují.
- 6. Práce s literaturou** **85 b. (B)**  
Odkaz typu "Informace v této kapitole byly čerpány z článku [4]." jako první věta v kapitole není vhodně umístěn. Celkově autor uvedl a hojně citoval 17 zdrojů, z toho 1 odkazuje na Wikipedii a 1 na studentský blog. Zbývající zdroje jsou odborného rázu. U některých zdrojů chybí podrobnější informace o dané publikaci.
- 7. Realizační výstup** **93 b. (A)**  
Výsledný modul nabízí možnost použít částicové efekty v rámci knihovny GPUEngine. Implementované rozhraní je dostatečně obecné a využití tohoto modulu je demonstrováno na několika scénách se standardními částicovými efekty.  
Výsledná implementace mohla být také změřena z hlediska výkonu, nicméně tuto část autor označil jako možnou budoucí práci. Dále by byla vhodná uživatelská studie jejíž výsledky by mohly vést ke zlepšení některých částí rozhraní.
- 8. Využitelnost výsledků**  
Výsledný modul rozšiřuje volně dostupnou knihovnu GPUEngine.
- 9. Otázky k obhajobě**
  1. V sekci 4.4.1 je uveden problém: "Když by compute shader prohledával pole částic při několika paralelních spuštěních, našel by vždy stejnou nepoužitou částici a tu by se snažil přepsat.". Můžete objasnit? Pokud by každé vlákno mělo přiřazenou jednu částici, jak může dojít ke kolizím?
  2. Proč se podle Vás u synchronizované emise (sekce 4.4.1) "ztrácí výhoda paralelních výpočtů"?
  3. Jsou jednotlivé ukázkové scény cíleně rozděleny na GPU a CPU simulace kvůli implementačním problémům, nebo je toto rozdělení náhodné a bylo by možné dané ukázky jednoduše spouštět v obou verzích?
- 10. Souhrnné hodnocení** **89 b. velmi dobře (B)**  
Výsledkem práce je použitelné rozšíření již existující knihovny za použití moderních principů jazyka C++. Práce s rozšířením je demonstrována na několika příkladech v demo aplikaci. Textová část práce je na dobré úrovni a problematiku srozumitelně vysvětluje.

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

V Brně dne: 4. srpna 2020

Chlubna Tomáš, Ing.  
oponent