

Posudek oponenta bakalářské práce

Student: Blahoš Radek
Téma: Interaktivní aplikace v API Vulkan (id 20954)
Oponent: Káčerik Martin, Ing., UPGM FIT VUT

- 1. Náročnost zadání** **značně obtížné zadání**
Zadanie vyžaduje preštudovanie a pochopenie pokročilého a komplexného API Vulkan, navyše predpokladá implementáciu kompatibilnú s projektom GPUEngine. Úroveň požadovaných znalostí značne prekračuje hranicu bežných bakalárskych prác.
- 2. Splnění požadavků zadání** **zadání splněno s drobnými výhradami**
Animácie z bodu 3 sú minimalistické, ide o sekvenciu náhodných transformácií nad kamerou alebo svetlom. V práci sa vôbec nespomínajú.
- 3. Rozsah technické zprávy** **je v obvyklém rozmezí**
- 4. Prezentací úroveň předložené práce** **49 b. (F)**
Práca ako celok sa snaží o rozumné logické členenie, na viacerých miestach však výrazne zlyháva. To pôsobí buď nevhodne (kapitola 3), alebo priamo znižuje pochopiteľnosť práce (kapitoly 5 a 6, ktoré neprehľadne pojednávajú o návrhu aj implementácii rovnakého logického celku).
V práci sa neraz vyskytujú dlhé bloky textu s minimálnym alebo žiadnym delením, v ktorých sa ťažko orientuje (napríklad str. 19, 27, 36-38). Práca je síce doplnená o obrázky, tie však až v polovici prípadov nie sú v texte vôbec referencované.
V práci sa nenachádza popis projektu GPUEngine ani viacerých riešených problémov, ako je podpora animácií či prechod grafu scény. Nenájdu sa ani takmer žiadne zmienky o externých závislostiach vznikajúcej aplikácie, ktorých voľbu by som očakával zdôvodnenú vo fáze návrhu.
Už v teoretickej časti sa nachádzajú zavádzajúce (str. 19, rozmery clip volume "Na ose Z je rozložen od 0 po 1.", - v skutočnosti rozmery definuje užívateľ) či vyslovene nepravdivé (strana 21, "... byť lenom základní trojúhelník, musí se napsat kolem 7000 řádků kódu." - prvý náhodný tutoriál v jazyku C zvládajúci viac než len trojuholník má ca 900 riadkov) tvrdenia bez opory v uvedených zdrojoch. V nasledujúcich častiach práce autor ani raz neodkazuje do teoretického úvodu. Návrh mu síce čiastočne zodpovedá, neraz sú však rozhodnutia neodôvodnené (str. 36 - veľmi neefektívne využitie PUSH CONSTANTS) alebo založené na nepravdivých až nezmyselných tvrdeniach (str. 38, "... před každým vykreslením mesh se musí nově nahrávat command buffery." - nemusia, a v tomto prípade by sa ani nemali).
Mnohé volené postupy (aj ich následná implementácia) bohužiaľ vyvolávajú pochybnosti o dostatočnom pochopení problematiky úlohy.
Viac krát sa objavuje nesprávna práca s pojmi trieda/objekt (napr. str. 25, "Pomocné (Auxiliary) objekty-uchovávajú implementaci statických metod"). Medzi kľúčovými slovami práce sa nachádzajú také, o ktorých práca hovorí minimálne ("Qt rendering widget", 10 riadkov v kapitole 6) alebo vôbec ("optimalizované uložení scény pro Vulkan").
- 5. Formální úprava technické zprávy** **55 b. (E)**
Práca obsahuje malé množstvo preklepov. V rámci svojich možností (práca nie je v mojom rodnom jazyku) súdím, že obsahuje malé množstvo pravopisných chýb. Niekoľko obrázkov výrazne prekračuje stanovené okraje (napríklad obr. 4.1 na str. 26, obr. 4.2 na strane 30), často sa objavujú za sebou idúce nadpisy bez textu (napríklad str. 22, 35, 39). Podkapitoly prvej aj nižšej úrovne sú nezriedka vysadené na novú stranu, vznikajú veľké prázdne miesta (napr. str. 6, 10, 13), naopak kapitola 7 (str. 42) nie je vysadená na samostatnej strane. Zadanie práce nie je vložené podľa stanovených pokynov.
- 6. Práce s literaturou** **35 b. (F)**
Z malého počtu (celkom 6) uvedených zdrojov považujem viaceré za nevhodné a pre túto prácu málo relevantné (zdroje 4, 5, 6). Vzhľadom na zadanie by som očakával viac zdrojov zaoberajúcich sa návrhom a efektívnym využitím API Vulkan.
Hodnotím nízko najmä z dôvodu, že pravdepodobne práve nedostatočné štúdium problematiky viedlo k chybnému návrhu a významne znížilo kvalitu výstupu práce.
- 7. Realizační výstup** **55 b. (E)**
Dodané zdrojové kódy sú (podľa očakávaní) značne rozsiahle. Na ich úrovni sa podpisuje nižšia prax v jazyku c++, občas obsahujú zbytočne rozkopírované časti. Napriek tomu sú však rozumne štruktúrované a prehľadné.

Sú dostatočne komentované, aj keď štýl komentárov je nekonzistentný a sú v rôznych jazykoch. Zdrojové kódy sú preložiteľné (c++17 kompilátorom), výsledok je však aj napriek platformne nezávislému API Vulkan spustiteľný len na kartách od AMD. Odovzdaný binárny súbor nie je spustiteľný. V mnou skompilovanej demo aplikácii som nedokázal zobrazíť žiadnu scénu, študent však prišiel aplikáciu odprezentovať osobne. Implementované boli dve samostatné časti - knižnica geVk a demo aplikácia využívajúca túto knižnicu. Knižnica geVk tvorí nadstavbu nad API Vulkan, jej rozhranie je zvolené pomerne rozumne. Niektoré jej časti sú implementované veľmi neefektívne, ale riešenie ako také je funkčné. Demo aplikácia poskytuje jednoduché rozhranie pre prácu s kamerou a osvetlením, umožňuje nahráť scénu a spustiť animáciu. Aj na výkonnom hardvéri je však jej meraná výkonnosť hlboko pod očakávaniami. Všetky externé závislosti práce sú šírené pod otvorenými licenciami.

8. Využitelnost výsledků

Ide o prácu kompilačného charakteru. Knižnica geVk by v prípade výraznej optimalizácie mohla slúžiť ako rozhranie uľahčujúce prácu s API Vulkan. Demo aplikácia má zásadné chyby v návrhu, pokus o jej prepracovanie by v konečnom dôsledku viedol k vzniku úplne novej aplikácie. Nepovažujem ju za rozumne použiteľnú.

9. Otázky k obhajobě

1. Súčasťou použitého Vulkan SDK je hlavičkový súbor vulkan.hpp, ktorý efektívne implementuje viaceré definované kľúčové vlastnosti knižnice geVk. Prečo ste sa ho rozhodli nevyužiť? Priniesla reimplementácia nejaké výhody?
2. Súčasťou GPUEngine je knižnica geVu, ktorá už istú časť Vulkan API pokrýva. V rámci práce bola možnosť dopracovať ju do produkčného stavu. Prečo ste sa rozhodli začať nanovo? Porovnajte možnosti knižníc geVk a geVu.
3. V popísanej konfigurácii merania by bolo realistické očakávať o dva rády lepšie výsledky. Čím si vysvetľujete nízku výkonnosť riešenia?

10. Souhrnné hodnocení

49 b. nevyhovující (F)

Na úrovni práce sa podpísalo najmä nedostatočné porozumenie rozoberanej problematike. Preštudovaných zdrojov je málo, navyše sú neraz chybné interpretované. Následkom je návrh riešenia, ktorý je do veľkej miery buď neefektívny alebo otvorene v rozpore s návrhom a myšlienkami API Vulkan. Aplikácia, ktorá vznikla podľa tohoto návrhu, je nestabilná, slabo prenositeľná a má veľmi slabé výkonnostné parametre. Proces návrhu je v texte často popisovaný dlhými blokmi textu, ktorých myšlienka sa ťažko sleduje a majú nulovú oporu v teórii. Chýbajú referencie na vložené obrázky. Formálne chyby v práci len podtrhujú celkový dojem. Kvôli popísaným nedostatkom odporúčam prácu aj napriek vysokej náročnosti hodnotiť známku **F**.

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

V Brně dne: 30. května 2018

.....
podpis