

## Review of Master's Thesis

**Student:** Halás Timotej, Bc.  
**Title:** Easy Vulkan (id 24778)  
**Reviewer:** Chlubna Tomáš, Ing., DCGM FIT BUT

- 1. Assignment complexity** **more demanding assignment**

Navrhnout wrapper, který zjednoduší a zefektivní práci s komplexním API jako je Vulkan, při zachování všech jeho výhod a možností je obtížné. Toto zadání vyžaduje hlubší porozumění Vulkan API, znalost pokročilých technik jazyka C++, dobré návrhové schopnosti autora a případné provedení uživatelského testování pro zhodnocení výsledku.

Vzhledem k úzkému zaměření práce na jedno konkrétní API je možné tolerovat kratší textovou zprávu.
- 2. Completeness of assignment requirements** **assignment fulfilled**

Zadání bylo splněno ve všech bodech. Demonstrační video nebylo odevzdáno, ale bylo dodáno během osobní komunikace.
- 3. Length of technical report** **almost in minimum requirements**

Práce je dlouhá přibližně 50 normostran a je rozsahem na hranici minimálních požadavků. Části textu jako např. podsekce 3.1.2 či část sekce 5.3 jsou téměř přesnou kopií zdrojů, změny v těchto textech jsou minimální a dané části nelze považovat za originální text autora. Obrázky v kapitole 6 nemají velkou informační hodnotu, jedná se pouze o ukázky implementovaných 3D scén.

Ačkoliv lze očekávat kratší text vzhledem k povaze zadání, práci by bylo možné rozšířit do minimálních požadavků.
- 4. Presentation level of technical report** **64 p. (D)**

Uvedené heslo "easy" v seznamu klíčových slov je příliš obecné. Kapitola 2 je kombinací teorie (Related Work) a představení autorova díla. Také obsahuje subjektivní výroky jako "I did not like either of them." Velká část implementační kapitoly 5, např. sekce 5.1 a části sekcí 5.2, 5.3 a 5.4 jsou popisy použitých technologií, které patří do teoretické části. V sekci 5.4 chybí popis frameworku SDL. Celkově je kapitola 5 velmi krátká a neobsahuje žádné implementační detaily kromě použitých nástrojů. Obrázek 5.1 velmi dobře ukazuje jak jsou použity vybrané knihovny a API a jedná se o nejvíce relevantní informaci z celé kapitoly.

Podsekce v sekci 4.2 neobsahují žádný text, pouze neodkazované výpisy s ukázkami kódů a jejich popisky. Tyto popisky a také ostatní v celém textu jsou však podrobné a dobře popisují vysázené objekty.
- 5. Formal aspects of technical report** **75 p. (C)**

Text je psán v anglickém jazyce na přijatelné úrovni. V textu lze nalézt menší množství překlepů a nevhodně zvolených slov. Některé čárky jsou ve větách umístěny špatně a jinde zase chybí. Některé tvary slov kazí odborný ráz textu, např. "doesn't".

V úvodu jsou místy použity textové odkazy na kapitoly namísto číselných.

V sekci 5.2 je použit nekonzistentní typ písma u nadpisů Glslang a Shaderc. Některé výrazy se v textu vyskytují místy s velkým a jindy s malým počátečním písmenem, např. "graphics pipeline".

Umístění obrázků na začátku sekcí činí text nepřehledným, např. sekce 4.1, 4.1.5, 4.1.6.... Tyto obrázky jsou hůře čitelné díky malé velikosti použitého písma. Obrázek 3.1 je velký a bylo by možné jej výrazně zredukovat.

Zbytek textu neobsahuje závažné typografické chyby.
- 6. Literature usage** **27 p. (F)**

Seznam literatury obsahuje 19 zdrojů z toho 11 jsou odkazy na Github repositáře s kódy. Zdroj [14] je odkaz na vlastní repositář s kódy práce. Zdroje [3,4,6,11] jsou odkazy na web konzorcia Khronos. Zdroje [8,18] jsou odkazy na přijatelné články webu GPUOpen. Většina těchto odkazů patří spíše do poznámek pod čarou.

Za odborný zdroj lze považovat pouze odkaz na prezentaci k technické přednášce na téma FrameGraph [15]. Zdroj [6] pojednávající o shaderech obsahuje mírně zastaralé informace a byl naposledy upraven v roce 2006.

Citace se v textu vyskytují na správných místech, nicméně místy jsou celé odstavce textu téměř totožné s originálem. V tomto případě by bylo lepší použít přímou citaci s uvozovkami namísto velmi nepovedeného pokusu o parafrázi za použití odstraňování členů či pomlček. Tyto části jsou alespoň ukončeny odkazem jako "This section was inspired by..."

Zdroj [19] je uveden v seznamu literatury i v poznámce pod čarou.
- 7. Implementation results** **96 p. (A)**

Implementace splňuje zadání a poskytuje jednoduchý způsob tvorby grafické aplikace bez nutného podrobného

studia Vulkan API. Podle provedeného měření na vhodně vybraných scénách je možné pomocí implementované knihovny redukovat nutný kód pro danou aplikaci v průměru o 94%. V odevzdaném archivu jsou také přeložené ukázky pro Linux i Windows. Samotná kompilace ukázek je také dobře připravená a funkční pomocí nástroje CMake.

**8. Utilizability of results**

Práce nezahrnuje vědecké výsledky, ale je užitečná z praktického hlediska. Vulkan API je díky svému rozsahu často považováno za hůře použitelné a navržený wrapper může výrazně usnadnit práci s tímto API a dovolit tak rychlé prototypování, které je bez pomocných a předem připravených struktur téměř nemožné. Kvalitních a dobře použitelných řešení bylo v tomto směru doposud jen málo. Výsledek práce je tedy praktickým přínosem pro komunitu.

**9. Questions for defence**

1. V sekci 2.2 je psáno "...users who do not know connections between objects can be confused same as I was when I started implementing vkEasy with zero knowledge about Vulkan." - Z této věty chápu, že jste začal implementovat knihovnu bez znalosti Vulkan API, což se zdá být velmi nepravděpodobné. Prosím objasněte toto tvrzení.
2. Jak je z implementačního hlediska vyhodnocen zmíněný "frame graph"? Stručně popište implementovaný algoritmus.
3. Proč nebyl použit v textu doporučený zdroj o V-EZ API? Srovnajte Vaše řešení s tímto API.

**10. Total assessment****66 p. satisfactory (D)**

Práce je na výborné úrovni z hlediska implementace. Výsledkem je použitelná a užitečná knihovna, která velmi dobře splňuje vytyčené cíle. Naopak textová zpráva je podprůměrná a zejména díky nevhodné práci s literaturou a citacemi se pohybuje na hranici minimálních požadavků pro diplomové práce. Text byl pravděpodobně sepsán v časové tísní a nebyl důkladně zkontrolován ve více iteracích. Celkové hodnocení je z tohoto důvodu výrazně sníženo.

In Brno 26 May 2022

Chlubna Tomáš, Ing.  
reviewer