

## OPONENTSKÝ POSUDEK BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Student:** Olejník Tomáš

**Oponent:** Ing. Tomáš Vogeltanz

Studijní program: **Inženýrská informatika**

Studijní obor: **Softwarové inženýrství**

Akademický rok: **2019/2020**

Téma bakalářské práce: **Aplikace virtuální reality v Unity Engine**

### Hodnocení práce:

	A	B	C	D	E	F
Hodnocení: A – nejlepší; F - nevyhovující						
1. Aktuálnost řešeného tématu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Obtížnost zadaného úkolu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Splnění všech bodů zadání	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Vhodnost zvolené metody řešení	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Logické členění práce	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Úroveň jazykového zpracování	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Formální úroveň práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Práce s literaturou a její citace	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Úroveň zpracování teoretické části	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Kvalita zpracování praktické části	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Dosažené výsledky práce	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. Přínos práce a její využití	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Celkové hodnocení práce:

Výsledná známka není průměrem výše uvedených hodnocení. Znamku uvede oponent dle svého uvážení dle klasifikační stupnice ECTS:

A – výborně, B – velmi dobře, C – dobře, D – uspokojivě, E – dostatečně, F – nedostatečně.

Stupeň F znamená též „nedoporučuji práci k obhajobě“.

**Předloženou bakalářskou práci doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení**

**C - dobře.**

V případě hodnocení stupněm „F – nedostatečně“ uveďte do připomínek a slovního vyjádření hlavní nedostatky práce a důvody tohoto hodnocení.

### Otázky k obhajobě:

Scéna na obrázku 42 byla vytvořena Vámi, nebo se jedná o assety třetí strany?

Byly v aplikaci využity všechny assety, které se nachází v projektu? K čemu slouží např. scény s názvem "Drag and Drop", "Layout Groups", "Render Texture" apod.?

Byla v textu použita nějaká informace ze zdroje [70] a [71]? (citace těchto zdrojů není v textu uvedena)

Na straně 48 je uvedeno: "... Mesh Collider (viz. obrázek 51), který „opíše“ tvar složitějšího objektu, a který se zapnutým parametrem Is Convex funguje stejně jako Box (resp. Capsule) Collider.". V čem funguje Mesh Collider stejně jako Box Collider po aktivaci parametru "Is Convex"?

**Další připomínky, vyjádření, náměty k obhajobě práce (možno pokračovat i na další stránce):**

Celkově je práce dobrá, je vidět, že s ní měl student dost práce a svůj přínos v dané oblasti má.

Doporučuji tedy práci k obhajobě, nicméně k ní mám několik připomínek.

U klíčových slov není možné rozdělovat slova, která spolu vytváří logický celek, např. samostatné uvedení slov: "realita" a "quest" vyzní jinak, než když jsou uvedeny dohromady se slovy "virtuální" a "Oculus", tj. správný zápis klíčových slov je: "Oculus Quest, virtuální realita, atd."

V seznamu použité literatury by měly být zdroje seřazeny v pořadí, jak jsou postupně citovány v textu. V práci tomu tak ale často není; pořadí citovaných zdrojů je na začátku první kapitoly: [1] [3] [2] [25] [26] [43] atd. Zdroje [70] a [71] navíc nejsou v textu vůbec citovány, ale v seznamu uvedeny jsou. V celé kapitole 1.2 chybí citace; na některých místech chybí citace i v kapitole 2. V práci se objevuje časté používání 1. osoby jednotného čísla ("mé", "jsem" apod.), které se pro bakalářskou práci nehodí. Bohužel toto se vyskytuje poměrně často a práce tak vyznívá méně technicky a více jako vyprávění. Slovo "jsem" je možné v práci nalézt 151krát! A obzvláště je to zaznamenané v praktické části. Příkladem může být např. v kapitole 5.1: "Založil jsem si prázdný projekt, ve kterém jsem vytvořil základní plošinu se stolem a kostkou...", nebo v kapitole 5.7.1 "Zvolil jsem basketbalový míč, který jsem vymodeloval z objektu Round Cube,". Takovéto věty by měly být přeformulovány.

V kapitole 5.3.3 chybí zmínka o dalších nevýhodách, které mohou nastat při volbě souboru .blend při práci i v malém týmu. Jedná se o delší dobu importu souboru do projektu v Unity pro všechny členy týmu (Unity nejdříve přes Blender skrytě převede soubor do FBX a ten teprve importuje) a nutnost mít v Blenderu všude stejná nastavení, která souvisí s daným exportem, a to opět u všech členů týmu.

Z textu není úplně zřejmé, zda je scéna na obrázku 42 vytvořena studentem, nebo zda byla převzata. Pokud byla převzata, tak chybí citace.

Na straně 52 je řečeno: "Aby se míč odrážel od země jako reálný, bylo potřeba vytvořit nový fyzický materiál (Physic material), parametrům Bounciness, Dynamic a Static friction jsem všechny nastavil na 0.6, Friction Combine jsem nastavil na Average a Bounce Combine na Maximum.". Zde není úplně vhodné mluvit o reálném odražení míče, obzvláště pokud student nevycházel z fyzikálních dat reálných materiálů. V reálném světě je např. u materiálu statické tření (static friction) vždy větší než kinetické tření (dynamic friction) - student ale obě hodnoty nastavil stejně, což neodpovídá realitě. Také je to ukázka trochu krkolomných souvětí, která se v praktické části občas objevují. Vidět je to i např. na straně 54: "Celý skript jsem jako komponentu k barelu." a na straně 64 "Pokud hráč zmáčkne tlačítko A, tak se objeví tabule s úkoly nastaví na aktivní a objeví se, zároveň se deaktivuje uvítací tabule a také finální tabule."

Na straně 53 a 63 je nepřesná věta "Dále jsou zde vytvořené třídy pro dva herní objekty (GameObject).", resp. "Dále jsou vytvořené třídy pro tři herní objekty (GameObject)". V daném scriptu ale nejsou vytvořeny třídy, nýbrž reference na GameObject.

Bylo by dobré provést optimalizaci kódu. Z hlediska výpočetního výkonu je vždy lepší reference na objekty ukládat do paměti, než používat několikanásobné vyhledání stejného GameObjectu (pomocí metody GameObject.FindGameObjectWithTag) nebo komponenty (pomocí metody GetComponent). Toto opakované vyhledávání není vhodné obzvláště u aplikací, ve kterých je nutné vykreslovat určitý minimální počet snímků za sekundu. Jak student zmiňuje, pro virtuální realitu se jedná o frekvenci minimálně 60 FPS, což znamená, že je potřeba všechny objekty a skripty zpracovat nejpozději do 16,67 ms! Každá ušetřená milisekunda je tedy žádoucí. Obzvláště je nutné se toho vyvarovat v metodě Update a v některých případech i u triggerů a metody OnButtonPress. Tento nedostatek je možné vidět napříč všemi scripty např. na straně 53, 56, 57 atd.; na straně 54 je stejná komponenta vyhledána dokonce 4krát během čtyř řádků za sebou. I když pro danou aplikaci není díky jednoduchosti výkonnostní propad nejspíše zaznamenaný, je přesto nutné se tímto problémem zabývat.

Assety v projektu by bylo vhodné "promazat" a ponechat pouze ty, které byly pro práci použity. Např. ve složce Scenes, Prefabs apod. nejsou pro projekt všechny assety relevantní. Je škoda, že nebyly implementovány zvuky ani hudba, protože jsou v rámci virtuální reality pro umocnění zážitku stejně důležité jako vizuální stránka.

Datum 17. 8. 2020

Podpis oponenta bakalářské práce