

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	VR pro vyšetření genetické degenerativní oční vady
Jméno autora:	Jiří Šašek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra počítačové grafiky a interakce
Oponent práce:	Ing. Tomáš Havlík
Pracoviště oponenta práce:	Katedra počítačové grafiky a interakce

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	průměrně náročné
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadáním bakalářské práce bylo identifikovat a následně implementovat relevantní rozšíření pro prostředí Luna, tedy navázat na původní implementace komponent pro VR headset a mobilní telefony, a též vytvořit modul pro webovou aplikaci na analýzu testovacích dat vyvinutou v rámci diplomové práce Leoše Řeháčka.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Zadání bakalářské práce bylo splněno. V úvodní kapitole se student věnuje rozboru očních vad, na které se aplikace zaměřuje, dále rozebírá specifika virtuální reality a v ústředních dvou kapitolách popisuje počáteční stav aplikace, navrhuje řešení a následně popisuje implementaci. Kapitoly věnující se návrhu a implementaci jsou dobře strukturovány a nabízejí komplexní pohled na vyvíjené prostředí. Závěr je věnován testování — autor zde představuje metodiku a výsledky testu s osmi participanty. V příloze práce se pak nalézá uživatelská příručka v anglické a české mutaci.	

Zvolený postup řešení	vynikající
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Ke zvolenému postupu řešení nemám větší připomínky, narazil jsem však na menší problémy s aplikací — poznatky z jejího testování rozeberu v poslední sekci posudku.	

Odborná úroveň	A - výborně
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Bakalářská práce má vysokou odbornou úroveň, mimo rozbor samotné aplikace a přidružené virtuálně realitní problematiky se věnuje též relevantním medicínským tématům.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	A - výborně
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Práce je psaná v českém jazyce a obsahuje naprosté minimum pravopisných chyb. Text je dobře strukturován.	

Výběr zdrojů, korektnost citací	A - výborně
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.</i>	
Práce obsahuje velké množství referencí na relevantní odborné zdroje z medicínské i technické oblasti. Citace jsou uvedeny ve správném formátu.	

Další komentáře a hodnocení

Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.

Moje jediná připomínka k textu práce se týká neuvedení odpovědí na otevřené otázky v sekci věnované testování. U samotného řešení se mi líbí především výrazné vylepšení mobilní aplikace, která teď umožňuje jednodušší sledování pohybu participanta. Vizualizace dat z eye trackingu je velmi užitečná, pro účely pozdější analýzy by se (jak autor správně uvedl v textu práce) hodilo využít raycastů k projekci jednotlivých bodů do virtuálního světa, nicméně pro potřeby monitorovací aplikace postačí jejich vykreslení do překryvné vrstvy nad obrazem z kamery.

Z přidané funkcionality se mi nejvíc zamlouvala integrace AR passthrough a spatial anchors, které výrazně usnadňují počáteční nastavení experimentu, dále pak přidání audio asistenta, který minimalizuje vliv okolí, a propojení s webovým prostředím pro sběr dat. V případě mobilní aplikace se mi pak líbí zobrazení scény z několika úhlů pohledu zároveň, vizualizace dat z eye trackingu a možnost automatického nastavení hodnot osvětlení pro konkrétního participanta.

U mobilní aplikace jsem narazil na drobné problémy s UX, šlo zejména o obtížné ovládání na displeji mobilního telefonu z důvodu zmenšení velikosti ovládacích prvků. Autor zmiňuje, že řešil responzivitu aplikace pro její snadné použití na tabletech i telefonech, z vlastní zkušenosti však mohu říci, že se aplikace na telefonu ovládá obtížně. Dále jde o nejasný postup pro nastavení manuálních hodnot osvětlení — zde by bylo dobré uživatele informovat, že nedošlo k jejich vyplnění v okamžiku kdy vybírá možnost manuálního nastavení — a nefunkčnost tlačítka na ukončení experimentu po jeho úspěšném dokončení, kdy je nutné aplikaci před zahájením nového sezení restartovat.

Co se webové komponenty týče, byla mi v předvedena její funkčnost na datech pořízených během testování zbylých dvou komponent. V modulu jsme narazili na problémy s vizualizací průchodu, kdy byla místy zobrazována chybná pozice a rotace uživatele v rámci prostředí. Bylo by též vhodné automatizovat načtení úrovně.

Je škoda, že se autor rozhodl nenavázat na můj původní repozitář a místo toho začal verzovat odznova. Pro další spolupracovníky by bylo přínosné vidět celou historii projektu. Z repozitáře by též bylo žádoucí odstranit vzorová data ke knihovně Meta Movement SDK z důvodu jejich nadměrné velikosti.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

S výsledkem této práce jsem velmi spokojen, vyjma zmíněných problémů s mobilní aplikací a webovou komponentou jde o velký posun kupředu.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **B - velmi dobře**.

Pro studenta mám následující otázky:

- Pokud používáme pro detekci kolizí capsule collider, jak vyhodnotíme např. překročení překážky kategorie FootLevel, tedy situaci kdy by při trackování nohou ke kolizi nedošlo?
- Jde v supervisor aplikaci, případně ex-post v pořízeném datasetu určit zda jsou pro daný moment zaznamenaná handtracking data?
- Napadá vás způsob využití agregovaných dat o pohybu očí (resp. heatmapy)?

Datum: 8.6.2024

Podpis: