

Posudek oponenta diplomové práce

Vítek Poór

Zaznamenávání akcí ve virtuální realitě pro účely výuky

Předložená diplomová práce se zabývá úpravou a rozšířením stávajícího SW pro výuku v prostředí virtuální reality, který je vyvíjen na Fakultě aplikovaných věd, ZČU. Součástí úprav má být především přidání podpory zařízení běžících na platformě SteamVR (OpenVR) a rozšíření aplikace o možnost záznamu a následného přehrávání prováděných akcí včetně zvukového záznamu.

Text práce je členěn do 8 kapitol. Po stručném úvodu následuje poměrně rozsáhlá kapitola věnovaná seznámení s virtuální realitou a použitými zařízeními. Osobně si myslím, že kapitola je buď zbytečně rozsáhlá a podané informace bylo možné napsat mnohem úsporněji, pokud bylo její smyslem pouze seznámit čtenáře s vybavením, které je podporováno, nebo je naopak příliš krátká a obsahuje místy zavádějící informace, pokud bylo jejím smyslem dát hlubší vhled do funkcionality daných zařízení (to však vzhledem k povaze práce není asi úplně nutné). Příkladem zavádějících informací může být například konstatování, že „Pro toto zařízení jsou typické dva stereoskopické displeje“ (str. 11) nebo poněkud nešťastná zmínka o zařízení Oculus GO, ze které by čtenář mohl pochopit, že i zařízení Oculus GO disponuje v základu sledováním polohy se šesti stupni volnosti (str. 15). Za příliš šťastný nepovažuji ani text věnující se kategoriím virtuální reality. Kapitola 3 velmi stručně popisuje související práce. Zde bych očekával, že budou vybrána především řešení, která mají podobné principy – tedy řešení, která jsou určena především k online komunikaci a výuce ve virtuálním prostoru a porovnání jejich vlastností, případně hlubší analýza jejich silných a slabých stránek. Víím, že je leckdy těžké se k takovým řešením dostat a často se jedná o placená řešení, přesto bych očekával alespoň jejich „papírové“ srovnání (např. hotová řešení, jako třeba VR Online Classroom Template pro Unity, řešení, která vznikají na univerzitách po celém světě, jako třeba Bowie State University - Virtual reality classroom as an constructivist approach, nebo třeba hotové komerční řešení ClassVR od společnosti Avantis Systems). Nejrozsáhlejší kapitola 4 se věnuje popisu stávajícího SW VRClassroom, který je v rámci DP upravován a rozšiřován. Bohužel kapitola se spíše než abstraktnímu pohledu na celý software a komplexnímu rozboru jeho jednotlivých částí podobá uživatelské příručce a příručce vývojáře (což je jistě důležitý aspekt, ale čekal bych tento text jako přílohu práce, nikoliv jako jednu z nejdůležitějších kapitol DP). Kapitoly 5 a 6 se věnují hlavní implementační části – tedy záznamovému podsystému a integraci SteamVR). Bohužel zde postrádám řadu detailů, např. jakým způsobem je zajištěna synchronizace zvuku a nahraných akcí, proč byl zvolen formát MP3 a proč celkově nebylo zvažováno online streamování záznamu (např. možnost koukat na vznikající záznam se zpožděním). Z textu není ani zřejmé, jakým způsobem je zajištěna možnost pohybovat se v čase dopředu a zpět (zda zvláště u pohybu zpět se jednotlivé operace odebírají nebo se musí procházet vše od začátku). U integrace SteamVR si nejsem jist, zda se diplomant vydal správnou cestou a zda by přechod na novější verzi Unity nevyřešil část integrace lépe a obecněji (Unity XR přímo podporuje běžně dostupné platformy pro virtuální realitu). Nejsem schopen bez nějaké podrobnější analýzy odhadnout časovou náročnost takové migrace, ale v práci mi taková analýza chybí (str. 60 – „Nastavení XR je v současné době v Unity označeno jako zastaralé. Ve verzi projektu je však funkční a upgrade na vyšší verzi by vedl k širokosáhlým úpravám.“). Kapitola 7 je věnována poloautomatickému nástroji pro testování. Z časových důvodů se diplomant rozhodl pro implementaci nástroje, který slouží pouze jako správce scénářů pro jednotlivé ručně prováděné testy. V oblasti testování SW se nepohybují, ale troufám si tvrdit, že podobné obecně navržené testovací frameworky již musí existovat a je otázka, zda energie věnovaná vytvoření tohoto nástroje nemohla být investována lépe a smysluplněji. Na tomto místě bych si dovilil upozornit na drobný konflikt se zadáním s bodem 3 - „Navrhněte metodiku pro (polo)automatické ověření funkčnosti celého systému a odstraňte všechny chyby, včetně těch které se netýkají nově zavedené funkcionality.“ Závěrečná kapitola shrnuje změny a rozšíření provedené v projektu a integraci větší množiny zařízení pro VR.

Samotný text práce text práce je psán místy poněkud zmateným stylem a často obsahuje vágní nebo částečně zavádějící informace, které jsou spíše výsledkem nepozornosti než neznalosti (např. str. 61 „OVRPlayerController... který je použitelný pouze na platformě Android...“ VS „OVRPlayerController je použitelný pouze na platformě Windows.“). Rozsahem je práce spíš podprůměrná. Velkou část zabírají obrázky a diagramy a rozsáhlá kapitola s uživatelskou příručkou.

Přestože se jedná spíše o prakticky zaměřenou práci, v seznamu literatury a v samotném textu bych očekával trochu hlubší rozbor tematiky virtuálních učeben. Literatura z velké části obsahuje spíše internetové odkazy na popularizační články, případně obecné povídání o dané technologii (Image Magick, Unity, .NET, OpenVR, Oculus Quest...).

Dodaný zdrojový kód je poměrně dobře navržený a čitelný. Přesto bych místy uvítal nějaké dokumentační komentáře, zvláště s ohledem na to, že by se práce měla dále rozšiřovat. Části, které dodělával diplomant, během testování nevykazovali žádné problémy.

Diplomant prokázal, že je schopen porozumět stávajícímu SW projektu a doplnit jej o netriviální funkcionalitu. K práci mám řadu výhrad, včetně ne zcela splněného bodu 3 zadání. Přesto předloženou práci doporučuji k obhajobě a hodnotím stupněm

„dobře“

V Plzni 6. června 2022

Ing. Petr Vaněček, Ph.D.
(oponent DP)

Doplňující otázky:

- Od předchozí verze došlo ke změně prostředí. Nedělal jste pokusy s tím, jak toto nové, komplexnější prostředí, ovlivňuje pozornost uživatelů? Trochu bych se obával, že takto komplexní prostředí (např. poletující částice) bude spíše na škodu.
- Pro záznam zvuku jste zvolil formát mp3 a jednu stopu pro celé nahrávání. Jaké jiné alternativy jste zvažoval a proč se nakonec vybralo toto řešení?
- Dokážete odhadnout hodinový (nebo nějaký jiný) rozsah práce potřebný ke konverzi stávajícího projektu do novější verze Unity s podporou XR a případně Action-Based ovládání, které by následně pravděpodobně řešilo některé z problémů, které jste musel řešit jiným způsobem?