

Aplikácia VR Interactivity pre HTC Vive

VR Interactivity app for HTC Vive

Martin Bako

Školiteľ: Dana Horváthová

Katedra informatiky, FPV UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica,

mbako@student.umb.sk, dana.horvathova@umb.sk

Abstrakt

Táto práca sa venuje vytvoreniu aplikácie virtuálnej reality, založenej na operačnom systéme Windows, ktorá využíva zariadenie HTC Vive.

Cieľom aplikácie je demonštrovať možnosti interaktivity vo virtuálnej realite. V práci je opísaný postup vytvorenia aplikácie a jej funkcionality. Aplikácia má charakter hry, ktorá umožňuje používateľovi pohyb v rôznych virtuálnych prostrediach a umožňuje mu v nich robiť rôznorodé aktivity. Vďaka virtuálnej realite môžeme prenášať ľudí do sveta, ktorý vytvára pocit vnorenia do takmer reálneho sveta. Aplikácia sa podobne pokúša túto predstavu zrealizovať tak, aby mal hráč pocit, že sa nachádza v skutočnom svete a že dokáže robiť to, čo robí v bežnom svete.

Kľúčové slová: Windows, virtuálna realita, HTC Vive, aplikácia, interaktivita, Unreal Engine

Abstract

This work is about creating a virtual reality application based on Windows operating system that uses HTC Vive.

The aim of the application is to demonstrate the possibilities of interactivity in virtual reality. The work describes the process of creating an application and its functionality. The application has the character of a game that allows the user to navigate in different virtual environments and allow them to do a variety of activities. Thanks to virtual reality, we can bring people into a world that creates a sense of immersion in an almost real world. Similarly, the app attempts to realize this idea so that the player feels that he is in the real world and can do what he does in the normal world.

Key Words: Windows, virtual reality, HTC Vive, application, interactivity, Unreal Engine

Úvod

Vývoj techniky a pokrok v oblasti digitalizácie za posledné roky neúprosne ide vpred. Je nemožné si predstaviť, že niekto pred desiatkami rokov dokázal používať osobné počítače, ktoré boli veľké ako niekoľko miestností, telefóny, ktoré fungovali na kábel a iné vymoženosti, ktoré by táto doba priamočiaro hodila do odpadkového koša. Tieto vynálezy sú súčasťou systému riadenia štátu, inštitúcií, slúžia pre vedu, výskum, vzdelávanie, zdravotníctvo a priemysel. Okrem toho otvárajú aj nekončený priestor na vyplnenie voľnočasových aktivít. Vo voľnom čase mnohí frčia na internetových stránkach alebo využívajú rôznorodé aplikácie vo svojich osobných telefónoch, počítačoch, notebookoch, tabletoch, či herných konzolách.[5]

Momentálne v médiách rezonuje téma, ktorá sa stala fenoménom a zasiahla svetovú populáciu - virtuálnou realitou alebo aj skrátene VR. Táto fascinujúca téma bola populárna už aj v minulom tisícročí. V tejto dobe VR príslušenstvo nemalo taký výpočtový výkon, bolo gigantické, nekompaktné a teda táto myšlienka napokon upadla do zabudnutia. Tak ako plynul čas, výkon, výpočtové možnosti a prostriedky sa posunuli na takú úroveň, kedy sa táto téma opäť stala zaujímavou a aktuálnou. Veľa predajcov vytvára vlastné súpravy pre virtuálnu realitu. Tieto periférie pozostávajú z rôznych heliem, rukavíc, opaskov, bežiacich pásov, okuliarov, tenisiek, ovládačov, zbraní a podobne. Zariadenia sa stávajú čím ďalej, tým viac finančne dostupnými a teda nemá problém sa k nim dostať už aj bežný smrteľník. Otázkou pre ľudstvo teda je, ako ďaleko dokážeme zísť? Kde je hranica skutočnosti a neskutočného sveta? Je možné vytvoriť reálne vyzerajúce virtuálne prostredie, v ktorom by mal používateľ pocit, že nedokáže rozoznať, čo je klam a čo pravda?

1 Teoretické východiská

Predtým ako sa vrhne na tvorbu aplikácie, musíme sa oboznámiť s teoretickou problematikou a svedomito si ju naštudovať. Tieto nadobudnuté informácie, ktorými sa necháme obohatiť nám budú slúžiť ako stavebný kameň v nasledujúcich kapitolách tejto práce.

1.1 VR

Za virtuálnu realitu sa považuje prostredie, ktoré je vymodelované objektami počítača. Tie simulujú skutočnosť, do ktorej je používateľ vnorený. Vytvorené prostredie slúži k vytváraniu vizuálneho zážitku, ktorý sa zobrazuje na obrazovke počítača alebo cez špeciálne stereoskopické zariadenia. V menej častých prípadoch sú stimulované aj rôzne iné zmysly, medzi ktoré patrí sluch, hmat a čuch. Na interakciu s používateľom sa bežne využívajú periférne zariadenia počítača ako je klávesnica a myš alebo špeciálne prispôbené zariadenia ako okuliare vytvárajúce dojem trojrozmernosti, oblečenie snímajúce pohyb a stimulujúce hmat, viackanálový zvuk a iné. Prostredie virtuálnej reality dokáže vytvoriť predstavu skutočného sveta pri nácviku boja, učení pilotovania, chytania rýb, strieľania z ručných zbraní, prípadne sa od neho výrazne líšiť pri hraní rôznych hier. Momentálnymi technickými možnosťami je skutočne veľmi náročné



Obr. 1 Virtuálna realita

Zdroj:[6]

vytvoriť „skutočnú“ virtuálnu realitu. Už teraz je jasné, že časom budú tieto prekážky prekonané vďaka modernizácií a zmenšovaniu rôznych súčiastok. [2]

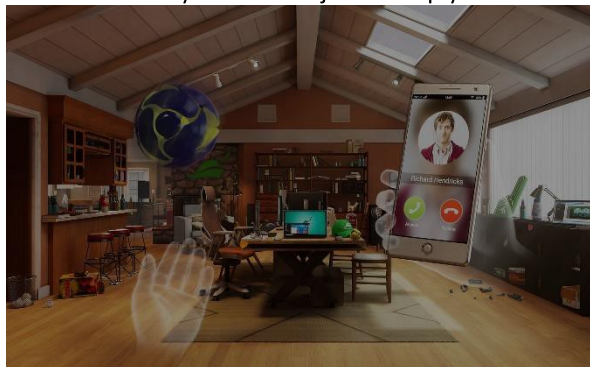
1.2 Unreal Engine

Unreal Engine je multiplatformový herný *engine* vyvinutý spoločnosťou Epic Games, ktorý bol prvýkrát predstavený v júni 1998 v akčnej hre z pohľadu prvej

osoby Unreal. Hoci bol pôvodne vyvinutý pre hry, v ktorých sa strieľalo z pohľadu prvej osoby, dnes sa úspešne používa v rôznych herných žánroch, vrátane plošinoviek, bojových hier, MMORPG¹a iných RPG². Kód je písaný v programovacom jazyku C++ a aj vďaka tomu ponúka Unreal Engine vysoký stupeň presnosti a tento nástroj využíva veľa herných vývojárov. Najnovšia verzia, ktorá je momentálne dostupná je Unreal Engine 4, ktorá bola vydaná v roku 2014. Unreal Engine môže byť použitý na vytváranie dvojrozmerných a trojrozmerných hier, zároveň ponúka primárne skriptovacie rozhranie API v jazyku C, ako aj simulácie pre mnohé platformy ako je Windows, macOS, Linux, HTML5, iOS, Android, Nintendo Switch, Playstation 4, Xbox One atď.[1]

1.3 Interaktivita vo VR

Interaktivita alebo aj vzájomné pôsobenie je určitá závislosť medzi entitami, že pohybom jednej entity zapríčiníme pohyb druhej alebo opačne. Výsledkom je teda vzájomné pôsobenie, ktoré funguje medzi oboma entitami a entity sú tak vzájomne ovplyvňované. Vo



Obr. 2 Interaktivita

Zdroj:[7]

virtuálne realite dochádza k interakcií, keď vonkajším vplyvom docielime zmenu vo virtuálnom prostredí. Jednať sa môže o pohyb rôznych končatín, hlavy, žmurknutie a podobne. Vďaka interakcií dokážeme vo virtuálnom prostredí manipulovať s predmetmi, prostredím a podobne.

Z toho vyplýva, že za určitých podmienok môže osoba, ktorá sa nachádza vo virtuálnej realite nadobudnúť pocit, že sa nachádza v skutočnom svete. Pokiaľ sa zhrľad prostredia virtuálnej reality podobá na náš svet, fungujú tu fyzikálne zákony a pravidlá, je niekedy zložité posúdiť, čo je skutočné a čo virtuálne.

¹ Hra na hrdinov pre masu hráčov

² Hra na hrdinov

2 Vytvorenie aplikácie a jej testovanie

V tejto časti sa pozrieme bližšie na samotné vytváranie aplikácie, jej funkčnosť, inštaláciu a testovanie.

2.1 Projekt v Unreal Engine

Vzhľadom na to, že som s týmto herným *enginom* v živote už párkrát pracoval, veľa vecí som už poznal. Aj napriek tomu som sa venoval samoštúdiu množstva odbornej literatúry alebo sledovaniu vzdelávacích videí. Po načerpaní vedomostí som mal požadované znalosti. Vytvoril som nový projekt, ktorý bol v 3D priestore pre virtuálnu realitu a pomenoval som ho VR Interactivity.

Toto 3D prostredie bolo možné plne ovládať a vkladať doňho objekty, meniť prostredie, svetelné podmienky, vytvárať *blueprinty*, upravovať nastavenia projektu a podobne. Pred samotným tvorením hry som musel môj novovytvorený projekt nastaviť tak, aby zodpovedal vopred zadaným požiadavkám. Hlavne sa jednalo o nastavenie hardvéru na HTC Vive a operačného systému na Windows 10. Ďalej som upravil ikonku hry, ktorá sa bude zobrazovať na zariadení.

Na vytvorenie kvalitných materiálov, textúr, modelov a iných vizuálnych prvkov som využíval program pre 3D grafiku Cinema 4D R20 a Photoshop CC 2019. Následne som používal aj objekty a animácie z Mixama [3] a assety, ktoré Unreal Engine poskytuje zadarmo [4].

2.2 Prostredie

Ako prvú vec, ktorú treba vyriešiť je skonštruovanie prostredia. Tu som sa rozhodol, že vytvorím 4 rôzne prostredia, pričom každé bude zobrazovať iný svet a umožňovať iný spôsob interaktivity.



Obr. 3 Obývačka v Hong Kongu

Zdroj: autor

Prvé prostredie predstavuje herné menu. To vyzerá ako prepychový byt v Hong Kongu. Po miestnosti sa

dokáže voľne pohybovať za pomoci tlačidla na hernom ovládači. Kam sa hráč pozrie, tým smerom sa bude hýbať. V miestnosti sú rôzne predmety, ktoré hráč dokáže uchopiť, položiť, prípadne ich rozbiť.

Nachádza sa tu aj trojica dverí. Po vstupe do dverí s nápisom Volleyball sa používateľ presunie na plážový ostrov, ktorý sa nachádza v Severnom Tichom oceáne, pričom v pozadí hrá havajská hudba. Okrem volejbalového ihriska sa na plážovom ostrove nachádzajú aj dekoračné sochy, stolík a dvere na návrat do obývačky. Pomocou tlačidla na ovládači môže používateľ vytvoriť novú volejbalovú loptu, dokáže ju zdvihnúť a následne stlačením tlačidla spevniť ruku. Potom stačí iba udrieť do lopty a tak prehodiť na druhú stranu. Ak lopta preletí za sieť a dopadne na susedné ihrisko, systém udelí body za úspešné podanie. Tieto body sa zobrazia nad hracou plochou.



Obr. 4 Pláž a volejbal

Zdroj: autor

Druhé dvere s nápisom Lightsaber preniesú hráča do Jedi jaskyne na planéte Tatooine, v pozadí hrá akčná hudba. Tu sa nachádza robot, nepriateľský vojak, ktorý strieľa smerom k hráčovi. Vedľa neho sa nachádza veľký kameň s dvoma laserovými svetelnými mečmi. Hráč dokáže zobrať meč do ruky a následne stlačením tlačidla na ovládači ho zapnúť. Potom dokáže odrážať strely pomocou laserového svetelného meča. Za úspešné odrazenie sa na meči prirátajú kladné body. Farba svetla z meča môže byť rôzna a dokonca môže hráč držať aj obojstranný svetelný meč.

Posledné a tretie dvere s nápisom Basketball teleportujú používateľa do basketbalovej arény v Chicagu. Na podlahe sú rozhádzané basketbalové lopty a pred hráčom je basketbalový kôš a v pozadí hrá športová hudba ako na zápase. Hráč dokáže uchopiť loptu pomocou ovládača. Po správnom švihu, smere a správnom pustení ovládača, je možné hodiť loptu do

basketbalového koša. Ak je hod úspešný, na obrazovke sa pripíšu úspešné body.

Každé prostredie obsahuje aj dvere. Po otvorení týchto dverí sa používateľ znova vráti do obývačky v Hong Kongu.

2.3 Hráč

Hráč dokáže používať 3 druhy pohybu. Jeden poukazuje na to, ako môže virtuálna realita spôsobovať aj nevoľnosť.

Základom prvého pohybu je to, že akým smerom sa používateľ pozerá, tým smerom sa začne hýbať po stlačení tlačidla. Akonáhle otáča hlavou, smer pohybu sa mení a to môže spôsobovať aj negatívne pocity, ba až závrate, či stratu rovnováhy.

Druhý pohyb využíva pohýb rúk vedľa tela. Tento pohyb sa nazýva *swinging arm*. Princípom tohto pohybu je to, že používateľ musí pre pohyb začať hýbať rukami vedľa tela, tak ako to robí prirodzene pri chôdzi, či behu. Tým sa znižuje percentuálna šanca nevoľnosti, lebo je tento pohyb prirodzenejší ako len stáť a približovať sa nejakým smerom.

Tretí pohyb využíva teleportáciu. Hráč stlačí tlačidlo na ovládači a ovládač nasmeruje na plochu, kde by sa chcel presunúť. Tento pohyb je šetrný a nespôsobuje nevoľnosť, avšak osoba nenadobúda pocit, že by bola v skutočnom svete. Tento pohyb nie je totiž veľmi reálny.

Ako bolo spomínané, v obývačke je veľa predmetov, ktoré je možné uchopiť. Pokiaľ používateľ tieto veci hodí o zem s dostatočnou silou, môžu sa rozbiť. Každá vec sa pritom inak odráža. Napríklad lopta začne skackať, pričom, taká váza ostane rozbitá ležať na zemi. Rovnako po stlačení tlačidla na ovládači sa dá ruka v päst a dokáže rozbiť a odraziť okolité predmety.

2.4 Inštalácia

Akonáhle všetko fungovalo, aplikáciu som skompiloval ako *standalone* a teda nie je nutná žiadna inštalácia. Jediné požiadavky sú pomerne výkonný výpočtový stroj a HTC Vive.

3. Výsledky a diskusia

Vo výsledku boli splnené všetky mnou definované požiadavky a aplikácia vyzerá podľa predstáv. Hlavné menu nevykazuje žiadne chyby, dvere prenesú hráča do príslušných úrovní, hudba hrá na pozadí, fyzikálne zákony platia ako v reálnom svete. Každá úroveň je unikátna a vernosť grafiky môže spôsobiť, že miestami človek zabudne, že sa nenachádza v skutočnom svete.

Aplikáciu VR Interactivity som dal testovať aj môjmu vernému kamarátovi Jankovi, ktorý je zaniatený fanúšik virtuálnej reality a výpočtovej techniky, ktorá ho fascinuje už od útleho detstva. Po nasadení prilby bolo na ňom vidieť, že má strach. Z jeho slov možno usúdiť, že to bol jeho prvý kontakt s virtuálnou realitou a zmocnili sa ho obavy, aby mu nebolo zle alebo aby do niečoho nenarazil. Po pár minútach skúšania aplikácie svoje obavy prekonal a začal sa adaptovať s prostredím virtuálnej reality. Janko vyskúšal rôzne pohyby a sledoval ich vplyv na jeho telo. Pri teleportácií necítil nevoľnosti, ale vedel, že nie je v skutočnom svete. Pri držaní tlačidla pociťoval miernu nevoľnosť vzhľadom na pasívne telo, ktoré nič nerobilo. Najviac sa mu páčil pohyb *swinging arm*, kedy nepociťoval nevoľnosť a miestami sa cítil, že to, čo vidí je skutočné. Z miestností sa mu najviac páčil paradoxne ten so svetelnými mečmi, ktorý využíva moderné vynálezy. Po vrátení sa do normálneho sveta si potreboval Janko na chvíľu sadnúť, ale pri ďalších pokusoch už to bolo lepšie.



Obr. 5 Testovanie aplikácie

Zdroj: autor

Záver

Táto práca bola pre mňa životná výzva a o to väčšia, že som ju využil aj pri tvorbe svojej prvej bakalárskej práce. Ak by som mal všetko zhrnúť do jedného slovného spojenia, práca bola náročná. Pri tvorení aplikácie mi nestačili len poznatky zo štúdia a teda musel som preskúmať rôzne zdroje. Tie mi umožnili aplikáciu priviesť do stavu, ktorý môžem považovať za finálny.

Po zvládnutí tejto náročnej úlohy cítim, že ako človek som sa posunul niekde vpred. Nie len, že som sa naučil rôzne zaujímavé poznatky, ale rovnako prispel svojou „kvapkou“ do mora histórie ako jeden z tvorcov VR aplikácií.

Práca sa mi natoľko páčila, že už teraz viem, že týmto tento príbeh neskončí. Už v tomto momente viem, že minimálne aplikácia môže pomôcť začínajúcim tvorcom so zvládnutím problematiky. Na záver by som chcel v tvorbe VR aplikácií pokračovať a vytvoriť raz dielo, ktoré by sa stalo svetovo známe.

- [1] Unreal Engine [Citované: 1. marec 2020]
https://en.wikipedia.org/wiki/Unreal_Engine
- [2] Virtuálna realita [Citované: 1. marec 2020]
https://sk.wikipedia.org/wiki/Virtu%C3%A1lna_realita
- [3] Mixamo [Citované: 1. marec 2020]
<https://www.mixamo.com/#/?page=1&type=Motion%2CMotionPack>
- [4] Unreal Engine Marketplace [Citované: 1. marec 2020]
<https://www.unrealengine.com/marketplace/en-US/store>
- [5] Študentská vedecká konferencia 2019 [Citované: 1. marec 2020]
https://konferencie.ukf.sk/public/conferences/10/2019/SVK2019_zbornik_final.pdf
- [6] Virtual reality [Citované: 1. marec 2020]
<https://www.sjpl.org/virtual-reality>
- [7] Interactive VR [Citované: 1. marec 2020]
<https://rewind.co/services/interactive-vr/>