Stredná priemyselná škola elektrotechnická

Hálova 16, 851 01 Bratislava

**<Názov práce>**

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: <číslo a názov súťažného odboru>

<Riešitelia>

Bratislava

2024/2025

Ročník štúdia: <ročník>

Stredná priemyselná škola elektrotechnická

Hálova 16, 851 01 Bratislava

**<Názov práce>**

Stredoškolská odborná činnosť

Č. odboru: <číslo a názov súťažného odboru>

<Riešitelia>

Bratislava

2024/2025

Ročník štúdia: <ročník>

<Školiteľ>

**Čestné vyhlásenie**

Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému <autor napíše názov svojej práce>, som vypracoval samostatne, s použitím uvedených literárnych zdrojov. Prácu som neprihlásil a ani neprezentoval v žiadnej inej súťaži, ktorá je pod gestorstvom MŠVVaM SR. Som si vedomý dôsledkov, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

.........................................................

V Bratislave, <dd. mm. rrrr> <Meno a priezvisko autora/autorov>

**Poďakovanie**

Rád by som sa touto cestou poďakoval svojmu <školiteľovi> za prístup a odborné rady. Tiež by som sa rád poďakoval <spoločnosti> za finančnú podporu pri realizácii praktickej časti mojej práce.

**Obsah**

[0 ÚVOD 6](#_Toc187248673)

[1 Použité Technológie 7](#_Toc187248674)

[1.1 Blender 7](#_Toc187248675)

[1.2 Fl Studio 8](#_Toc187248676)

[1.3 Unreal Engine 5 8](#_Toc187248677)

[1.4 Porovnanie s inými technológiami 11](#_Toc187248678)

[2 Modelovanie v Blendery 12](#_Toc187248679)

[2.1 Modelovacie prostredie 12](#_Toc187248680)

[2.2 Modifikátory 12](#_Toc187248681)

[2.3 Tvorenie postáv 12](#_Toc187248682)

[2.4 Textúrovanie 12](#_Toc187248683)

[2.5 Finalizovanie modelu 12](#_Toc187248684)

[3 Animácie 13](#_Toc187248685)

[3.1 Príprava modelov na animovanie 13](#_Toc187248686)

[3.1.1 Rigovanie 13](#_Toc187248687)

[3.1.2 Weight paint 13](#_Toc187248688)

[3.2 Tvorba animácií 13](#_Toc187248689)

[4 Herné mechaniky 14](#_Toc187248690)

[4.1 Herné mechaniky hráča 14](#_Toc187248691)

[5 Používateľské Rozhranie (UI) 14](#_Toc187248692)

[5.1 Ui 14](#_Toc187248693)

[5.2 zvuky 14](#_Toc187248694)

[6 Marketingová stratégia 14](#_Toc187248695)

[6.1 marketingový plán 14](#_Toc187248696)

[7 Zoznam použitej literatúry 15](#_Toc187248697)

[8 Prílohy 7](#_Toc187248698)

ÚVOD

Video hry sú jednou z najpopulárnejších foriem zábavy dnešnej doby, ktoré dokážu spojiť kreativitu, technické schopnosti a zmysel pre detail. Preto som sa rozhodol venovať svoju maturitnú prácu tvorbe vlastnej počítačovej hry, ktorá nielen zabaví hráča, ale zároveň mi pomôže overiť moje schopnosti v programovaní, 3D dizajne a riešení problémov.

Tému som si vybral, pretože počítačové hry sú mojou veľkou vášňou a vždy ma zaujímalo, ako fungujú ich základné mechaniky, grafika a interaktivita. Táto práca mi dala príležitosť využiť moje teoretické znalosti z programovania a 3D dizajnu v praxi a vytvoriť projekt, na ktorý môžem byť hrdý.

Práca na tomto projekte mi priniesla množstvo cenných skúseností a nových poznatkov. Počas tvorby mojej hry som sa naučil pracovať s rôznymi programami, ale aj efektívne si organizovať čas a riešiť nečakané problémy. Tento projekt mi pomohol pochopiť, aké dôležité je spojiť kreativitu s logickým myslením, najmä pri tvorbe zložitých herných mechaník.

1. Použité Technológie

Pri tvorbe tohto projektu sme využívali rôzne technológie a nástroje, ktoré nám umožnili realizovať projekt od návrhu až po finálnu verziu. Ako hlavný vývojový nástroj sme zvolili Unreal Engine 5, ktorý nám poskytol široké možnosti pre tvorbu 3D hry a zároveň intuitívne rozhranie na prácu s hernými objektmi a mechanikami. Programovaciu stránku sme realizovali pomocou blueprintov, ktoré sú súčasťou Unrealu. Tieto blueprinty, bežné v hernom priemysle, nám umožnili jednoducho implementovať komplexné mechanizmy.

Pri tvorbe grafickej časti našej hry sme pracovali s nástrojom Blender, kde sme vytvárali vlastné postavy a prostredie. Na tvorbu textúr sme použili Adobe Substance Painter. Zvukové efekty a hudbu sme vytvárali a upravovali pomocou FL Studia.

Verziu pre testovanie sme spravovali cez GitHub, čo nám umožnilo prácu z rôznych počítačov. Tieto technológie nám poskytli potrebnú flexibilitu a podporu, aby sme dokázali realizovať naše predstavy a vytvoriť funkčný herný projekt.

* 1. Blender

(Blender foundation 2019, Editors) Blender je nástroj na tvorbu 3D modelov, animácií a vizualizácií, ktorý patrí medzi najobľúbenejšie softvéry v oblasti digitálneho umenia. Jeho všestrannosť a dostupnosť ho robia ideálnym nielen pre profesionálov, ale aj pre začiatočníkov. Blender nám umožňuje vytvárať jednoduché aj komplexné 3D objekty, textúry, osvetlenie a fyzikálne simulácie, ktoré môžeme využiť v hrách, filmoch alebo vizuálnych efektoch.

**Medzi jeho kľúčové funkcie patria:**  
• **3D modelovanie**: Tvorba modelov pomocou rôznych nástrojov, ktoré nám umožňujú detailnú prácu s geometriou.  
• **Animácie**: Možnosť vytvárať realistické animácie postáv, pohybov a objektov, čo je ideálne pre filmovú alebo hernú tvorbu.  
• **Rendering**: Blender obsahuje dva výkonné enginy – Cycles a Eevee – ktoré ponúkajú realistické alebo rýchle renderovanie podľa našich potrieb.  
• **Simulácie**: Podpora pre simulácie fyziky, ako sú tekutiny, oheň, dym alebo vlasy, čo nám umožňuje realistické zobrazenie rôznych efektov.  
• **Integrácia s inými nástrojmi**: Podpora importu a exportu rôznych formátov (napr. OBJ, FBX), čo nám umožňuje používať vytvorené modely v herných enginoch, ako sú Unity alebo Unreal Engine.

Pri tvorbe nášho projektu sme sa sústredili hlavne na 3D modelovanie a animácie. Blender nám poskytol dostatok možností na vytvorenie profesionálnych modelov a ich oživenie prostredníctvom prepracovaných animácií.

* 1. Fl Studio

FL Studio, známe aj ako Fruity Loops, je softvér na tvorbu a úpravu hudby, ktorý si získal popularitu medzi hudobnými producentmi, skladateľmi a kreatívcami. Tento nástroj nám poskytuje širokú škálu funkcií na tvorbu hudby, ale aj rôznych zvukových prvkov, ktoré možno využiť napríklad v hrách – od autentických zvukov prostredia až po podkladovú hudbu, ktorá umocňuje atmosféru herného prostredia.

Kľúčové funkcie FL Studia zahŕňajú:  
• **Piano Roll**: Prepracovaný a intuitívny nástroj na komponovanie melódií, akordov a basových liniek, ktorý nám umožňuje detailnú prácu so zvukmi.  
• **Mixér**: Výkonné možnosti mixovania a masteringu, ktoré nám dávajú priestor na pridávanie efektov a úpravu zvuku na profesionálnej úrovni.  
• **VST Pluginy**: Podpora širokého spektra pluginov, ktoré rozširujú zvukové možnosti, ako sú syntetizátory, efekty a virtuálne nástroje.  
• **Step Sequencer**: Praktický nástroj na tvorbu beatov a rytmických sekvencií, ktorý zjednodušuje našu prácu s rytmickými prvkami.  
• **Široké spektrum zvukov**: K dispozícii máme množstvo prednastavených nástrojov, samplov a efektov, ktoré nám umožňujú kreatívnu a efektívnu prácu.  
• **Automatizácia**: Funkcia, ktorá nám umožňuje v reálnom čase riadiť parametre nástrojov a efektov, čím dosahujeme dynamickejšie a komplexnejšie zvukové výsledky.

Z nášho pohľadu patrí medzi najpoužívanejšie funkcie mixér, ktorý sme využili na úpravu samplov a docielili tak požadovanú kvalitu zvuku. FL Studio nám zároveň poskytlo veľkú mieru flexibility, vďaka čomu sme mohli experimentovať a vytvárať zvuky presne podľa našich predstáv.

* 1. Unreal Engine 5

Unreal Engine je výkonný herný engine vyvinutý spoločnosťou Epic Games, ktorý sa stal jedným z najpopulárnejších nástrojov na tvorbu hier, vizualizácií a interaktívnych aplikácií. Tento engine je známy svojou schopnosťou generovať vysoko kvalitné 3D grafiky, realistické prostredia a komplexné herné mechaniky. Používa sa nielen v indie projektoch, ale aj v AAA hrách, čo ukazuje jeho širokú použiteľnosť a silu.

Medzi kľúčové funkcie Unreal Engine patria:  
• **Vysokokvalitná grafika**: Unreal Engine je známy pokročilými vizuálnymi efektmi, realistickým osvetlením a podporou najnovších technológií, ako je ray tracing, ktorý umožňuje tvorbu fotorealistických prostredí.  
• **Blueprints Visual Scripting**: Tento vizuálny skriptovací systém poskytuje tvorcom hier nástroj na vytváranie hernej logiky bez potreby písania kódu, čo výrazne urýchľuje vývoj.  
• **C++ Programovanie**: Pre pokročilých používateľov Unreal Engine ponúka flexibilitu a optimalizáciu prostredníctvom priamych úprav hernej logiky v jazyku C++, čo umožňuje neobmedzené prispôsobenie.  
• **Kreatívne nástroje**: Engine obsahuje širokú paletu nástrojov na tvorbu 3D modelov, animácií, textúr a zvukov, čím zjednodušuje celý proces vývoja priamo v prostredí enginu.  
• **Podpora pre VR a AR**: Unreal Engine poskytuje silnú podporu pre vývoj hier a aplikácií určených pre virtuálnu realitu (VR) a rozšírenú realitu (AR), čím umožňuje vytvárať pokročilé interaktívne zážitky.  
• **Real-time Rendering**: Unreal Engine je známy svojím výkonom v oblasti renderovania v reálnom čase, čo je ideálne pre tvorbu hier, ale aj pre vizualizácie a simulácie v reálnom čase, ktoré sú potrebné pre moderné aplikácie.

Tento engine nám poskytol flexibilitu a nástroje, ktoré sme potrebovali na vytvorenie náročných herných mechaník, kvalitnej grafiky a efektívneho vývoja projektu.

* 1. Adobe substance Painter

Substance Painter je profesionálny nástroj na textúrovanie a maľovanie 3D modelov, ktorý sa stal štandardom v hernom a filmovom priemysle. Vyvinutý spoločnosťou Adobe, Substance Painter nám umožňuje vytvárať vysoko detailné a realistické textúry na 3D objektoch v reálnom čase. Tento nástroj je obzvlášť obľúbený pre svoju flexibilitu a schopnosť vytvárať pokročilé textúry bez nutnosti prechádzať zložité procesy, čo výrazne zjednodušuje tvorbu komplexných povrchových detailov.

Medzi kľúčové funkcie Substance Painter patria: • **Maľovanie v reálnom čase**: Umožňuje nám natierať textúry priamo na 3D modely, pričom všetky zmeny sú okamžite zobrazené, čo zjednodušuje prácu a urýchľuje tvorbu textúr.  
• **Pokročilé vrstvy a masky**: Nástroj podporuje vrstvy, masky a štýly, čo nám umožňuje detailné úpravy a experimentovanie s rôznymi efektmi, ako sú poškriabania, opotrebovanie alebo špina, ktoré pridávajú hĺbku a realizmus modelom.  
• **PBR Workflow (Physically-Based Rendering)**: Substance Painter je navrhnutý pre moderný PBR workflow, čo znamená, že textúry vytvorené v ňom vyzerajú realisticky vo väčšine herných enginov, ako sú Unreal Engine alebo Unity, a lepšie sa prispôsobujú fyzikálnym vlastnostiam materiálov.  
• **Vytváranie dynamických efektov**: Tento nástroj umožňuje vytvárať rôzne materiály a efekty, ako kov, drevo, kožu, tkaniny alebo zoxidované povrchy, ktoré sa môžu zobrazovať v reálnom čase pri práci s modelmi.  
• **Import modelov a exportovanie textúr**: Jednoduchá práca s 3D modelmi vo formátoch ako OBJ alebo FBX, pričom hotové textúry môžeme exportovať do formátov, ktoré sú kompatibilné s hernými enginmi a ďalšími grafickými nástrojmi.  
• **Interakcia s inými nástrojmi Adobe**: Substance Painter sa hladko integruje s ďalšími nástrojmi, ako je Adobe Photoshop, čo nám umožňuje ľahkú úpravu textúr a pridávanie ďalších detailov.

Substance Painter nám poskytol širokú paletu nástrojov na textúrovanie modelov, pričom sme ho využili aj na baking high poly textúr na low poly mesh, čím sme dosiahli požadovaný detail a realizmus pri zachovaní optimálnych výkonových parametrov.

* 1. Git hub

GitHub je platforma na správu a verzionovanie kódu, postavená na systéme Git, ktorá sa stala nevyhnutným nástrojom pre spoluprácu medzi vývojármi. Poskytuje efektívne sledovanie zmien v kóde, možnosť pracovať na rôznych verziách projektu a spravovať tímovú spoluprácu pri vývoji softvérových aplikácií. Tento nástroj je obzvlášť cenný pre projektový manažment a vývojárov, ktorí potrebujú efektívne organizovať a udržiavať projekty.

Kľúčové funkcie GitHubu zahŕňajú: • **Verzionovanie kódu**: GitHub nám umožňuje sledovať každú zmenu v kóde a vrátiť sa k predchádzajúcim verziám, čím sa minimalizuje riziko straty práce a uľahčuje správa zmien v projekte.  
• **Správa repozitárov**: S GitHubom môžeme vytvárať repozitáre, ktoré slúžia ako centrálny bod pre uchovávanie a správu kódu, s možnosťou nastaviť verejné alebo súkromné repozitáre.  
• **Spolupráca**: Umožňuje nám pracovať na rôznych vetvách (branches) projektu a následne ich spojiť (merge), čo zjednodušuje tímovú prácu a integráciu nových funkcií.  
• **Pull Requests**: GitHub podporuje proces navrhovania zmien prostredníctvom pull requests, ktoré nám umožňujú diskutovať a schvaľovať zmeny pred ich implementovaním do hlavnej vetvy kódu.  
• **Issue Tracking**: GitHub poskytuje nástroj na sledovanie chýb, úloh a požiadaviek, čo nám pomáha organizovať a efektívne manažovať projekty.  
• **Integrácie a CI/CD**: GitHub podporuje integráciu s nástrojmi na nepretržité testovanie a nasadzovanie (CI/CD), čo automatizuje proces testovania a nasadzovania kódu.  
• **GitHub Pages**: S GitHubom môžeme vytvárať a hostovať statické webové stránky priamo z repozitára, čo je ideálne pre prezentácie projektov alebo dokumentáciu.

GitHub sme použili ako uložisko pre náš projekt, kde sme spravovali verzie kódu a uľahčili tímovú spoluprácu.

* 1. Porovnanie s inými technológiami

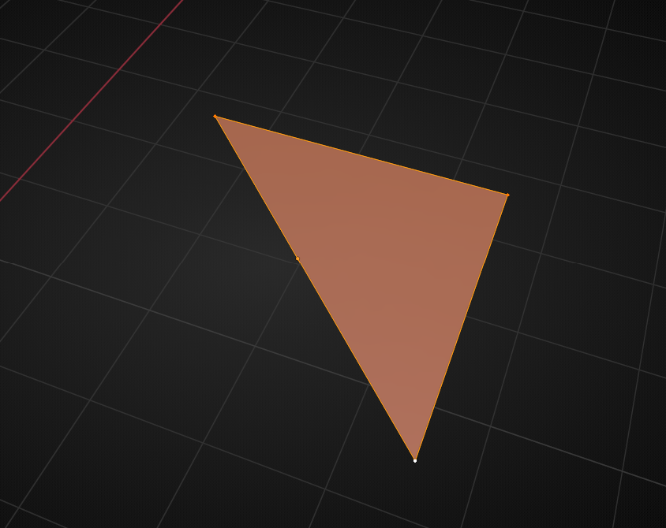
Pri výbere nástrojov pre náš projekt sme sa rozhodli pre technológie, ktoré najlepšie vyhovovali našim potrebám a poskytovali optimálne výsledky. Tvorba grafiky nebola náročná na rozhodovanie, pretože s Blenderom už máme skúsenosti a tento nástroj je veľmi všestranný. Blender je ideálny na modelovanie, textúrovanie, animácie a ďalšie grafické úpravy. V porovnaní s inými komerčnými nástrojmi, ako Maya, je Blender tiež výhodný, pretože je zadarmo, čo je oproti drahým softvérom veľká výhoda. Maya je síce silný nástroj, ale je viac orientovaný na tvorbu postáv a animácie, čo sme v tomto projekte nevyužívali.

Pri výbere medzi Unreal Engine a Unity sme zvážili niekoľko kľúčových faktorov. Obidve platformy sú veľmi silné a populárne pre tvorbu hier, ale každá má svoje špecifiká. Pre náš projekt sme sa rozhodli pre Unreal Engine, pretože ponúka množstvo nástrojov a knižníc, ktoré uľahčujú vývoj, a jeho vizuálny skriptovací systém Blueprints sa nám zdá jednoduchší a intuitívnejší. Tento nástroj nám umožnil rýchlo implementovať hernú logiku bez potreby písania kódu, čo výrazne zjednodušilo vývoj a ušetrilo čas.

Hoci Unity je flexibilné a obľúbené hlavne medzi menšími vývojármi, Unreal Engine nám poskytol všetky nástroje, ktoré sme potrebovali, ako pokročilé vizuálne efekty a realistické možnosti renderovania. Preto sme sa rozhodli pre Unreal Engine, ktorý nám umožnil efektívne vytvoriť hru s kvalitným vizuálom a rozsiahlou podporou herných mechanizmov.

1. Modelovanie v Blendery

Face objektu v Blenderi je základná stavebná jednotka 3D geometrie, ktorá predstavuje plochu uzatvorenú medzi **edges** (hranami) a **vertices** (vrcholmi). Tieto plochy spolu vytvárajú povrch objektu a umožňujú jeho zobrazenie, úpravu a textúrovanie. Každý face je súčasťou **mesh** (sieťovej štruktúry) modelu a je kľúčový pri vytváraní realistických 3D modelov, pretože práve cez neho sa definujú tvary a detaily objektu.



Obr. 1 Face objektu v Blendery (Ukážka hlavných jednotiek 3D geometrie)

* 1. Modelovacie prostredie

(Blender foundation 2019, User Interface) Blender vnímame ako 3D modelovacie prostredie, ktoré sa vyznačuje elegantným a prehľadným rozhraním. Po jeho spustení sa ocitneme na **hlavnej pracovnej ploche**, ktorá je rozdelená na niekoľko kľúčových oblastí:

* **3D Viewport**: Najväčšia časť obrazovky, kde môžeme vidieť a pracovať s 3D modelmi. Nachádza sa tu **mriežka** na orientáciu, 3D kurzor a jednoduché objekty, ako je predvolená kocka.
* **Outliner**: Na pravej strane obrazovky objavujeme okno so zoznamom všetkých objektov v scéne, ktoré nám umožňuje efektívne vyhľadávať a organizovať scény.
* **Properties Panel**: V spodnej pravej časti nachádzame panel so záložkami, kde spravujeme vlastnosti objektov, ako sú materiály, modifikátory, svetlá či renderovacie nastavenia.
* **Timeline**: Pri práci na animáciách nás zaujíma časová os v dolnej časti, kde môžeme upravovať kľúčové snímky a plynulosť animácií.
* **Toolbar**: Na ľavej strane obrazovky vidíme panel s nástrojmi, ktoré využívame na modelovanie, ako napríklad **extrúziu**, **rezanie** či **zrkadlenie**.

Celé prostredie si môžeme prispôsobiť – okná sa dajú presúvať, meniť ich veľkosť alebo dokonca vytvárať úplne nové rozloženia. Blender pracuje s príjemným **tmavým motívom** doplneným o farebné ikony, čo nám uľahčuje sústredenie pri dlhodobej práci. Navigácia v 3D priestore je intuitívna – využívame stredné tlačidlo myši na otáčanie, **Shift** na posúvanie a **scrollovanie** na približovanie.

Obrázok, na ktorom je text, snímka obrazovky, multimediálny softvér, softvér

Automaticky generovaný popis

Obr. 2 3D ViewPort ()

* 1. Modifikátory

(Blender foundation 2019, Mesh Operators) Modifikátory v Blenderi sú silné nástroje, ktoré nám umožňujú vykonávať rôzne úpravy na 3D objektoch bez toho, aby sme ich priamo a nenávratne zmenili. Nachádzajú sa v Properties Paneli pod ikonou kľúča (Modifiers tab) a ich aplikácia je jednoduchá, no zároveň otvára veľa možnosti pri tvorbe a úprave modelov.

Každý modifikátor nám poskytuje špecifickú funkciu. Napríklad pomocou Subdivision Surface modifikátora môžeme objekty zjemniť a rozdeliť ich na viac detailných častí, čo je ideálne pri tvorbe organických tvarov a pri Sculptingu (tvarovanie). Array modifikátor nám umožňuje duplikovať objekty v radoch alebo stĺpcoch, pričom vieme presne kontrolovať ich rozmiestnenie. Mirror modifikátor zasa využívame na symetrické modelovanie, čo nám výrazne šetrí čas pri práci na zrkadlovo rovnakých častiach objektov.

Niektoré modifikátory, ako napríklad Boolean, nám umožňujú kombinovať alebo odčítať objemy objektov, čo nám otvára nové možnosti pri tvorbe komplexných tvarov. Ďalšie, ako Bevel, pridávajú detail v podobe zaoblených hrán, ktoré pôsobia realistickejšie. Pri práci s deformáciami môžeme siahnuť po modifikátoroch ako Displace alebo Wave, ktoré nám umožnia meniť tvary objektov pomocou textúr alebo simulácií.

Dôležité je, že modifikátory môžeme vrstviť, čo nám dáva možnosť vytvárať komplikované efekty postupne a kontrolovane. Kým sú aplikované ako modifikátory, zostávajú tieto úpravy nedestruktívne, čo znamená, že sa k pôvodnému tvaru objektu môžeme vždy vrátiť. Ak však potrebujeme úpravy „zafixovať“, môžeme modifikátor aplikovať (Apply), čím sa stane trvalou súčasťou objektu.

Obrázok, na ktorom je snímka obrazovky, 3d modelovanie, grafický softvér, text

Automaticky generovaný popis

Obr. 3 Modifikátory (Modifikácia objektu pomocou Bevel a Boolean)

* 1. Tvorenie objektov

Predtým ako začneme modelovať objekty potrebujeme si najprv vymyslieť čo budeme potrebovať v našej hre a v akom vizuálnom štýle alebo období bude zasadená, v našom prípade sa naša hra odohráva v stredoveku. Po vybraní štýlu a obdobia môžeme pokračovať s vymýšľaním objektov. V našom projekte sme potrebovali enviromentálne objekty (objekty prostredia), interaktívne objekty a hrateľné objekty. Následne po fáze vymýšľania, pokračujeme s hľadaním inšpirácií ktoré sa hodia do našej hry, samozrejme nesmieme zabudnúť.

* 1. Tvorenie postáv
  2. Textúrovanie
  3. Finalizovanie modelu

1. Animácie
   1. Príprava modelov na animovanie
      1. Rigovanie
      2. Weight paint

3.2 Tvorba animácií

1. Herné mechaniky
   1. Herné mechaniky hráča
2. Používateľské Rozhranie (UI)
   1. Ui
   2. Zvuky
3. Marketingová stratégia
   1. marketingový plán
4. Zdroje

<https://docs.blender.org/manual/en/latest/>

<https://blenderartists.org/>

<https://www.image-line.com/fl-studio-learning/fl-studio-online-manual/>

<https://www.unrealengine.com/>

<https://docs.unrealengine.com/>

<https://www.youtube.com/c/Substance3D>

<https://git-scm.com/doc>

1. Zoznam použitej literatúry

[1]

[2]

[3]

[4]

[5]

1. Prílohy

**Príloha A – Zdrojový kód**

**príloha B - Fotodokumentácia**