

**Stredná odborná škola strojnícka,
Partizánska cesta 76, Bánovce nad Bebravou, 95701**

POZNÁŠ SLOVENSKO?

Č. odboru: 3918 M

Bánovce nad Bebravou
2022/23

Jakub Ďuračka

štvrtý

**Stredná odborná škola strojnícka,
Partizánska cesta 76, Bánovce nad Bebravou, 95701**

POZNÁŠ SLOVENSKO?

Č. odboru: 3918 M

Bánovce nad Bebravou
2022/23

Jakub Ďuračka

štvrtý

Mgr. Alexander Oravec

Čestné vyhlásenie (nepovinné)

Vyhlasujem, že prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému „Poznáš Slovensko?“ som vypracoval samostatne, s použitím uvedených literárnych zdrojov.

Vyhlasujem, že celú prácu stredoškolskej odbornej činnosti na tému „Názov práce“ som vypracoval/a samostatne, s použitím uvedenej literatúry. Som si vedomý zákonných dôsledkov, ak v nej uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Bánovciach nad Bebravou,

.....
vlastnoručný podpis

Obsah

Zoznam skratiek	5
0. Úvod.....	6
1. Problematika a prehľad literatúry	7
1.1 Unity	7
1.2 Unity Asset Store	9
1.3 GitHub	9
1.4 Programovací jazyk C#	9
1.5 Krita.....	10
1.6 Inkscape.....	11
1.7 OBS Studio.....	12
1.8 Sony Vegas Pro	12
2 Ciele práce.....	13
3 Materiál a metodika.....	14
4. Závery práce	22
5. Zoznam použitej literatúry	23

Obrázok 1: Výšková mapa Sveta (https://tangrams.github.io/heightmapper/ ,2023)	15
Obrázok 2: Vytvorený model Slovenska (foto Autor, 2023)	15
Obrázok 3: Vytvorené 3D objekty (foto Autor, 2023).....	16
Obrázok 4: Programovanie v C Sharp (foto Autor, 2023)	17
Obrázok 5: Vytváranie Časovej osi (foto Autor 2023)	18
Obrázok 6: Hlavná časová os (foto Autor 2023).....	19
Obrázok 7: Mesh Combiner (foto Autor, 2023).....	21

Zoznam skratiek

UV – mapovanie textúr a organických objektov

PC – osobný počítač

CLI rozhranie príkazového riadka

2D – dvojrozmerný

3D – trojrozmerný

HSV – farebný model

UI – používateľské prostredie

Timeline – časová os

Plugin – dodatkový nástroj

Screenshot – snímka obrazovky

Keyframe – kľúčová snímka

Low poly – nízka kvalita 3D objektov

Anti Aliasing – hranaté zaoblenie objektov

Exe – koncovka súboru ktorý sa dá spustiť

Canvas - plátno

0. Úvod

Odbor v škole, na ktorú chodím sa zaoberá počítačovým softwarom, ktorý sa skladá prevažne z programovania a grafiky. Preto ma veľmi zaujímalo aj to ako vznikajú rôzne aplikácie po stránke programovej, ale aj grafickej. Najlepšie sa tieto prvky hodnotia na počítačových hrách, ktoré si už v dnešnej dobe dokáže vytvoriť hocijaký človek, ktorý je aspoň trochu zdatný v oblasti informatiky. Existuje mnoho variácií ako takúto hru vytvoriť. Hry sa dajú vytvárať od absolútnej nuly, čiže za pomoci programovacích jazykov, alebo pomocou aplikácií na to určených. Medzi tieto aplikácie patria najmä Unity a Unreal Engine. Stanovili sme si cieľ, že vytvoríme plne funkčnú počítačovú hru pre platformu Windows, ktorá pobeží na väčšine počítačov. Pri dlhom skúmaní sme sa nakoniec rozhodli pre platformu Unity, ktorá sa nám zdala najlepšia. Keďže som už z programov Unity pracoval dosť často nebol to pre mňa až taký veľký problém, avšak tentoraz išlo úplne o projekt iných rozmernou na ktorý som nebol zvyknutý. Pomoc som nakoniec našli na internete. Keďže Unity je hlavne program na tvorbu trojrozmerných hier tak sme sa rozhodli takú aj spraviť. Po uvažovaní ako by sa naša hra mala nazývať, sme sa dohodli na názve „Poznáš Slovensko?“. Chcel som aby hra bola použiteľná ako vzdelávacia pomôcka pre základné školy pre predmet geografia. Taktiež hra musela spĺňať hardware-ové požiadavky aby bola použiteľná na bežných školských počítačoch.

1. Problematika a prehľad literatúry

V tejto kapitole som sa zameral na predstavenie počítačových programov ktoré sme použili pri tvorbe tejto práce. Najhlavnejšie z nich som podrobne popísal a vysvetlil.

1.1 Unity

Unity je cross-platform herný engine, ktorý bol naprogramovaný spoločnosťou Unity Technologies, a prvý krát bol oznámený v júni 2005 na Apple Inc. konferencii s názvom Worldwide Developers Conference ako Mac OS X-exclusive herný engine. Od roku 2018 bol engine aktualizovaný na podporu pre viac ako 25 platforiem. Nástroj je možné použiť na vytváranie trojrozmerných, dvojrozmerných hier a virtuálnu realitu plus s rozšírenou realitou, ako aj simulácií a ďalších zážitkov. Tento engine sa používa aj mimo videohier, ako aj pre film, architektúru, strojárstvo a stavebníctvo. Od uvedenia na trh bolo vytvorených niekoľko hlavných verzií Unity. Posledná najúspešnejšia verzia 2020.2.5 bola vydaná vo februári 2021. Herný engine Unity bol uvedený za cieľom „uľahčiť“ vývoj hier a jeho sprístupnenie ďalším vývojárom. Nasledujúci rok bola spoločnosť Unity vyhlásená za druhú najlepšiu v kategórii „Najlepšie využitie grafiky systému Mac OS X“ v súťaži Apple Design Awards spoločnosti Apple Inc. Unity bolo pôvodne vydané len pre MacOS X, ale neskôr pridalo podporu aj pre Microsoft Windows a rôzne iné webové prehliadače. Unity 2.0 bolo predstavené na trh v roku 2007, s približne päťdesiatimi novými funkciami a rozšíreniami. Vydanie obsahovalo optimalizovaný všestraný engine pre detailné 3D prostredia, dynamické tieňe v reálnom čase, smerové svetlá a reflektory, prehrávanie videa a ďalšie rozšírenia, ktoré bolo možné použiť. Predstavenie tiež prinieslo nové funkcie vďaka ktorým mohli vývojári ľahšie spolupracovať. Zahŕňala sieťovú konfiguráciu pre vývojárov na vytváranie hier určených pre viacerých hráčov naprogramovaných na protokole User Datagram Protocol, ktorá ponúka preklad Ip adres, synchronizáciu stavu a vzdialené volania. Keď spoločnosť Apple v roku 2008 predstavila svoj App Store, programátori rýchlo vydali podporu aj pre iPhone. Počas niekoľkých rokov nebol engine pre iPhone nijako spochybnený a medzi vývojármi hier pre iOS sa stal najpoužívanejším. Unity 3.0 bola predstavená na trh v septembri 2010 s funkciami rozširujúcimi grafické funkcie engineu určené pre počítače a herné konzoly. S podporou systému Android obsahovala Unity 3 aj funkciu s názvom Beast Lightmap od spoločnosti Illuminate Labs, ktorá umožňovala využívať odložené vykreslenie, vstavaný editor stromov,

vykreslenie písma, automatické UV mapovanie a taktiež zvukové filtre. Spoločnosť Facebook predstavila v roku 2013 funkciu na vývoj softvéru pre hry pomocou herného engineu Unity. Obsahovali aj funkcie, ktoré zaručovali sledovanie reklám a priame odkazy, kde mohli používatelia priamo z príspevkov na sociálnych sieťach „kliknúť“ na konkrétne časti v hrách, a ľahké in-zdieľanie herných obrázkov. V roku 2016 spoločnosť Facebook navrhla novú hernú platformu pre počítače s platformou Unity. Unity umožňovala podporu herným platformám Facebooku a vývojári Unity mohli rýchlejšie exportovať a pridávať hry na Facebook. Vďaka Unity 5 engineu sa vylepšilo aj osvetlenie a zvuk. S použitím WebGL mohli vývojári Unity pridávať svoje hry do kompatibilných webových prehľadávačov bez toho, aby si hráči museli sťahovať rôzne doplnky. Unity 5.0 poskytuje globálne osvetlenie v reálnom čase, prehliadky svetelných máp, Unity Cloud, úplne nový zvukový systém a fyzikálny engine Nvidia PhysX 3.3. Piata generácia engineu Unity umožnila aj efekty Cinematic Image Effects, vďaka ktorým vyzerajú hry Unity menej rozmazane. Verzia Unity 5.6 pridala nové svetelné a časticové efekty, prerobila celkový výkon engineu a pridal čiastočnú podporu pre Nintendo Switch, Facebook Game room, Google Daydream a grafické rozhranie Vulkan. Uviedla aj videoprehrávač s rozlíšením pre 4K, ktorý dokáže prehrávať 360-stupňové videá v dobrej kvalite pre virtuálnu realitu. Niektorí hráči sa však sťažovali na dostupnosť Unity kvôli vysokému množstvu rýchlo vyrobených hier, ktoré neskúsení vývojári zverejnili na Windows distribučnej platforme Steam. Generálny riaditeľ John Riccitiello v rozhovore uviedol, že si je istý, že ide o vedľajší efekt úspechu Unity pri presadzovaní vývoja hier. V decembri 2016 spoločnosť Unity Technologies uviedla, že zmení systém číslovania verzií pre Unity z identifikátorov určených na sekvenciách do roku vydania, aby zosúladiť verzie s ich častejšou kadenciou vydania. Po vydaní verzií 5.6 nasledoval program Unity 2017. Nástroje v Unity 2017 umožňovali grafický vykresľovanie modulov v reálnom čase, roztriedenie farieb a vykresľovanie sveta, spracovanie živých operácií a reportovanie výkonu. Unity 2017.2 ukazovali plány Unity Technologies nad rámec videohier. Prinieslo to nové nástroje, ako napríklad Časová os, ktorá vývojárom priniesla drag-and-drop animácie do hier, a Cinema machine-inteligentný kamerový systém v hrách. Unity 2017.2 tiež integrovalo podporu pre Autodesk 3DS Max a Maya do engineu Unity pre uľahčený proces zdieľania aktivít. Unity 2018 predstavil Scriptable Render Pipeline pre vývojárov, ktorí vytvárajú grafiku na vysokej úrovni. Prinieslo to High-Definition Rendering Pipeline pre zážitky z konzoly, PC a tiež Lightweight Rendering Pipeline pre mobilnú, virtuálnu, rozšírenú a zmiešanú realitu. Verzia Unity 2018 priniesla aj nástroje strojového učenia, ako napríklad Imitation Learning, kedy sa hry učia od skutočných hráčskych návykov a podporu pre Magic Leap a šablóny nastavení pre nových vývojárov. V júni 2020 spoločnosť

Unity predstavila Štúdio zmiešanej a rozšírenej reality (MARS), ktoré prináša vývojárom mnoho funkcií pre generovanie aplikácii rozšírenej reality.

1.2 Unity Asset Store

Unity okrem svojich vlastných funkcií ponúka aj možnosť stiahnuť vlastné rozšírenia z Unity Asset Store, ktoré poskytujú množstvo nových funkcií a uľahčia tak tvorbu hier. Niektoré z nich sú vytvorené priamo vývojármi Unity ale väčšina z nich je od komunity programátorov, väčšina týchto rozšírení je však platená, no dajú sa nájsť aj užitočné funkcie, ktoré sú zadarmo. Vďaka týmto rozšíreniam nemusia programátori ale aj celé video-herné štúdiá robiť všetku prácu od začiatku až do konca, ale môžu takto ľahko získať potrebné základné materiály a sústrediť sa tým pádom na zložitejšie časti pri vývoji.

1.3 GitHub

GitHub je poskytovateľom internetového hostingu na vývoj softvéru. Ponúka bezplatný webhosting pre open-source projekty s možnosťou ukladania svojich vlastných programov. Bol založený v roku 2008 a od roku 2018 ho vlastní spoločnosť Microsoft. GitHub je medzi programátormi a bežnými užívateľmi veľmi obľúbený. Nachádzajú sa v ňom hlavne kódy z komunitných programov, ktoré sú väčšinou zadarmo stiahnuteľné. Výhoda je že v GitHube sú uložené a zobrazené v kóde ktorý si v mnohých prípadoch môže hocikto môže pozrieť a upraviť podľa seba. Ide prevažne o programy ktoré uľahčujú prácu pri tvorbe a práci, najmä pri programovaní, v podobe rôznych dodatkových rozšírení.

1.4 Programovací jazyk C#

C# je programovací jazyk navrhnutý spoločnosťou Microsoft ako súčasť ich iniciatívy. Microsoft si pre základ nového jazyka C# zobral starší programovací jazyk C++ a jazyk Java. C# bolo navrhované s úmyslom zvýšiť silu jazyka C++, a ten spojiť s možnosťami rýchlejšieho programovania „rapid application development“, ktoré poskytovali jazyky ako napríklad Visual Basic, Delphi. C# je primárny jazyk ktorý sa využíva pre písanie skriptov V Unity. Aby bol tento skript funkčný musí využívať Unity Engine a systémové zbierky, ktoré sú nevyhnutné pre

funkčnosť skriptu. Unity využíva iné premenné ako klasický C#, ktoré sú upravené a zjednodušené pre vývojárov. C# ako programovací jazyk v niektorých ohľadoch priamo prináša vlastnosti vrstvy CLI (Common Language Infrastructure), ktorá leží priamo pod ním. Tento jazyk bol priamo navrhnutý tak, aby umožňoval využitie všetkých vlastností, ktoré poskytoval CLI, na rozdiel od jazykov, ktoré obsahujú vlastnú syntax a využívajú len podmnožinu vlastností CLI (ako napríklad Visual Basic). Množstvo výrazov zavedených v jazyku C# priamo korešponduje s hodnotovými typmi implementovanými v CLI frameworku. Špecifikácia jazyka C# však nezaručuje podmienky, ktorými sa má vygenerovať kód z kompilátora. To znamená, že kompilátor jazyka C# nemusí obsahovať cieľovú podpornú platformu priamo CLI, respektíve vôbec nemusí generovať medzi-prekladový jazyk MSIL (Microsoft Intermediate Language), ani žiaden podobný formát. Teoreticky je si možné vytvoriť kompilátor jazyka C#, ktorý bude prekladať rovno do strojového kódu ako tradičné kompilátory jazyka C++, Fortran a podobne.

1.5 Krita

Krita je voľný „open-source“ rastrový editor vytvorený predovšetkým pre tvorenie digitálneho obrazu a 2D animácie. Dá sa stiahnuť na platformy Windows, Linux, Android. Obsahuje funkcie zrýchlené na OpenGL, podporu správy farieb, pokročilé možnosti štetcov, nedeštruktívne vrstvy a masky, správu vrstiev na primárne skupiny, vektorové kresby, podpora a pripínateľné profily prispôsobenia. Je napísaný v jazyku C++ pomocou Qt. Najvýznamnejšou funkciou produktu Krita je pravdepodobne jeho UX dizajn s ohľadom na podporu grafických tabletov. Využíva kombináciu tlačidiel pera, modifikátorov klávesnice a HUD vytvoreného na ikonách aby umožnil prístup k často používaným funkciám pomocou menej kliknutí, bez nutnosti prehľadávať ponuku nastavení. Zdrojový manažér Krita umožňuje všetkým prednastaveniam štetca alebo textúry, aby ich užívateľ označil a rýchlo vyhľadával, filtroval a načítal ako celok. Zbierka predvolených nastavení vytvorených používateľom môže byť zabalená ako „zväzky“ a načítaná ako celok. Krita poskytuje veľa takýchto rôznych štetcov a zväzkov textúr na svojich oficiálnych webových stránkach, kde sa dajú stiahnuť väčšinou zadarmo a ľahko nainštalovať ako rozšírenie. S týmito „vlastnými“ štecami dokážete svoje kresby zdokonaľiť a vytvoriť tak úžasný dojem. Krita obsahuje zbierku už nainštalovaných filtrov a podporuje filtre zvané G'MIC. Má podporu pre náhľad filtra v reálnom čase. Filtre obsiahnuté v predvolenej inštalácii: úrovne, krivky nastavenia farieb, krivka jasu a kontrastu,

inverzia, automatický kontrast, úprava HSV, pixely, dažďové kvapky, olejová farba, pohybové rozostrenie, rozmazanie, rozmazanie objektívu, farba do alfa, prenos farieb, minimalizácia kanála, maximalizácia kanála, detekcia horného / ľavého / spodného / pravého okraja, zaostrenie, zaostrenie, priemerné odstránenie, neostrá maska, odstránenie, embosovanie iba horizontálne / vo všetkých smeroch / vertikálne iba / s premenlivou hĺbkou / horizontálne a vertikálne, malé dlaždice a zaoblené rohy.

1.6 Inkscape

Inkscape je bezplatný (open-source) vektorový grafický editor s otvoreným zdrojovým kódom, ktorý sa využíva na vytváranie vektorových obrázkov, najmä vo formáte Scalable Vector Graphics (SVG). Umožňuje taktiež importovať aj exportovať ďalšie formáty. Inkscape dokáže vykresliť jednoduché vektorové tvary (napr. obdĺžniky, elipsy, mnohoúhelníky, oblúky, špirály, hviezdy a 3D objekty) a text. Tieto objekty sa môžu vyplniť farbami, vzormi, radiálnymi, alebo lineárnymi farebnými prechodmi a ich okraje môžu byť hladké a obidva s nastaviteľnou priehľadnosťou. Vkládanie a voliteľné konvertovanie z rastrovej grafiky je tiež podporované, čo umožňuje editoru tvoriť vektorovú grafiku z fotografií a iných rastrových zdrojov. S vytvorenými objektami je možné ďalej pracovať pomocou transformácií, ako sú pohyb, otáčanie, zmena mierky a skosenie. Základný formát v Inkscape je SVG 1.1, čo znamená, že môže vytvárať a manipulovať so schopnosťami a obmedzeniami tohto formátu. Akýkoľvek odlišný formát musí byť buď importovaný (prevedený do SVG), alebo exportovaný (prevedený z SVG). Formát SVG primárne využíva štandard Kaskádové štýly (CSS). Konfigurácia štandardov SVG a CSS spoločnosťou Inkscape je neúplná. Najdôležitejšie je, že primárne nepodporuje animáciu. Inkscape má multi-jazyčnú podporu, najmä pre zložitejšie skripty. Po vydaní verzie 1.0 nie sú už naďalej podporované formáty, ktoré využívali knižnicu UniConvertor. Riešením je spätná inštalácia na verziu 0.92.x. Najnovšia verzia Inkscapeu 1.0.x (a staršia verzia 0.92.x) je k dispozícii na stiahnutie pre platformy Linux, Windows 7 a viac a macOS 10.11-10.15. Inkscape je ponúkaný s balíčkami App Image, Flatpack, PPA a vo všetkých primárnych distribúciách Linuxu (vrátane Debian, Ubuntu, Fedora, OpenSUSE) s GTK + 3.24+ (0.92.x s GTK + 2.20+ pre starší Linux). Od roku 2017 je prístupná podpora tabletu GTX 3 spoločnosti Wacom v oživujúcom projekte. Verzia 1.0.x obsahuje podporu pre GTK 3 a Wacom v závislosti od potrebného ovládača Wacom pre Linux a Unix.

1.7 OBS Studio

Program OBS Studio z názvu Open Broadcast Software je najpoužívanejší multiplatformový program pre nahrávanie alebo vysielanie naživo. Pomocou programu je možné nahrávať z web kamery, mikrofónu a iných vstupných zariadení. Cez aplikáciu sa dajú zachytávať viaceré okná, časti aplikácií a statické obrázky. Pomocou nástrojov je možné tieto okná spojiť a vytvárať tak vytvoriť tak miešané scény ktoré sa dajú ľubovoľne meniť a prepínať. Využiť sa dá ako nahrávací program pre tvorcov obsahu na internete. V širokej verejnosti si preto program získal veľkú popularitu. Nahrávať sa dá pomocou najpoužívanejších enkóderov ako: NVENC, H.264, NVENC, HEVC, softvérový (x264) a najnovšiu už aj AV1. Podporované formáty videa sú: flv, mp4, mov, mkv, ts, m3u8. Program sa však využíva hlavne na vysielanie obrazu a zvuku naživo a to na platformy: Twitch.Tv, YouTube, Facebook Live, Restream.io, Twitter live a ďalšie... Program pochádza z Platformy GitHub kde ma voľný zdrojový kód takže ho môže hocikto upraviť pre vlastné potreby. Programovací jazyk pri výrobe bol C a C++. Tretie využite je spojiť program s iným ako napríklad MS Teams kde si ho môžete nastaviť namiesto vašej obrazovky a tým pádom si môžete obraz cez video hovory upravovať sám. OBS Studio sa dá nainštalovať aj na prostredie Linux.

1.8 Sony Vegas Pro

Aplikácia Sony Vegas pro od nemeckej firmy MAGIX je video editačný software určený na strihanie video nahrávok. Firmu v roku 2016 odkúpil Sony Creative. Popularitu si získal hlavne medzi bežnými ľuďmi hlavne pre jeho jednoduchosť. Video výsledok je možné vidieť priamo v čase akom ho upravujete čo je obrovská výhoda oproti obyčajným strihacím programom. Jednoducho sa v ňom pracuje napríklad zo Zeleným plátnom ktoré sa uplatňuje vo filmoch. Program ponúka širokú škálu profesionálnych vizuálnych efektov ktoré sú už v ňom priamo zabudované. Výhodou je podpora skoro všetkých video a audio formátov. Pre profesionálne používanie sa odporúča vysokovýkonný počítač pretože pri veľkom množstve efektov môže spracovanie videa trvať aj niekoľko hodín.

2 Ciele práce

Mojím hlavným cieľom bolo vytvoriť náučnú 3D počítačovú hru v programe Unity. Hru som vytvoril v Unity Engine s využitím skriptov v C#. Za základ zdrojových materiálov som použil návody na platforme YouTube a internetové fóra. Vedľajším cieľom v tejto práci bolo zdokonaľiť sa v danom programe na vyššej úrovni, naučiť sa používať iné dostupné možnosti s ktorými som v Unity zatiaľ nepracoval.

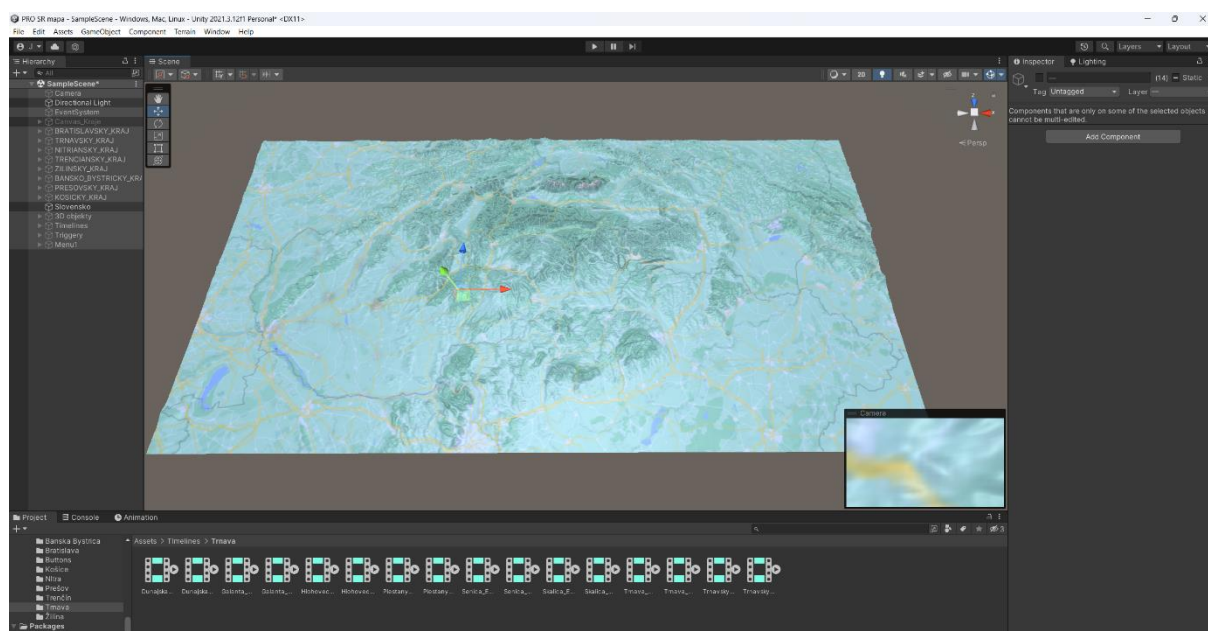
3 Materiál a metodika

Program Unity som si vybral z dôvodu multifunkčnosti a hlavne preto, že je to najjednoduchší program na tvorbu profesionálnych hier na vysokej úrovni, ktoré sú úspešné a známe po celom svete. Cez túto platformu boli vytvorené tituly ako: Cuphead, Pokémon GO, Fall Guys: Ultimate Knockout, a ďalšie. Moju prácu som začal inštaláciou programu Unity. Vybral som si vtedy najviac používanú a najodporúčanejšiu verziu a to 2021.3 Táto verzia nebola najnovšia ale mala zaručenú najlepšiu stabilitu a najmenej chýb. Pri vytvorení projektu som nastavil že moja hra bude 3D, ale aj tak som neskôr mohol robiť v 2D prostredí pretože sa dá táto funkcia jednoducho prepínať. Na začiatku som si potreboval naplánovať ako asi hra má vyzeráť. Nakoniec som sa rozhodol že spravím kompletne 3D mapu Slovenska s vyobrazením všetkých krajských a okresných miest. Tak som začal hľadať na internete návody ako by som mohol získať geografické a výškové údaje o Slovensku v elektronickej podobe tak aby som ich následne mohol importovať do Unity ako terén. Po niekoľkých neúspešných pokusoch som našiel na Githube Heightmapper, ktorý zobrazuje kompletne výšku terénu celej zemegule. Mapa funguje tak že zobrazuje mapu sveta len čiernobielo, a čím je daná plocha svetlejšia tým je krajina v realite vyššie položená. Napríklad Himaláje majú na mape najviac ostrú bielu farbu, zatiaľ čo moria sú kompletne čierne. Tu mi však vznikol ďalší problém pretože som potreboval



Obrázok 2: Tieňová mapa Slovenska(foto Autor, 2023)

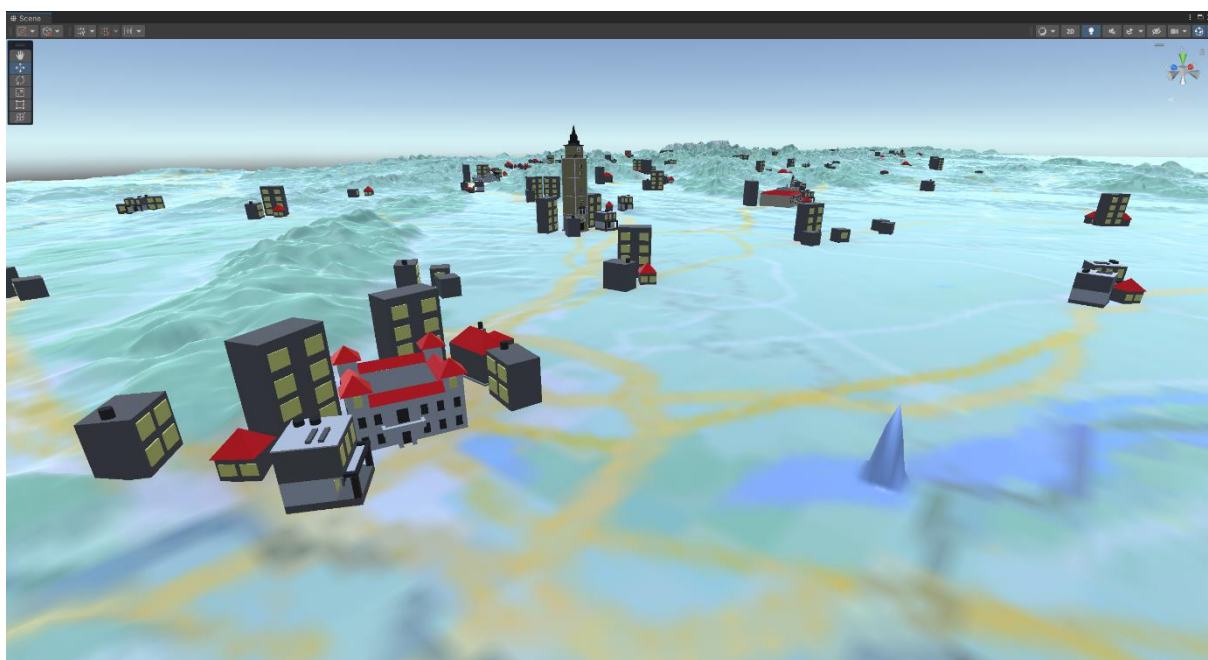
zachytiť presnú polohu Slovenska tak aby som dosiahol najväčšiu kvalitu. To som následne vyriešil tak, že som zašiel na stránku Google mapy, a našiel som si presnú polohu Slovenska tak aby ho zobrazovalo v najväčšej kvalite. Tieto údaje sa ukladajú do linku v prehliadači čiže po jeho skopírovaní som a následného vložení do Heightmapperu, mi dalo presnú polohu akú som si našiel na Google mapách. Potom už len stačilo vyrenderovať túto vystrihnutú časť ako obrázok a následne ju použiť v Unity. Na to som ale potreboval rozšírenie do programu, pretože Unity síce vie pracovať s terénom ale na takúto špecifickú akciu potrebuje doprogramovanú časť. Nakoniec sa mi ju podarilo znova nájsť na Githube ako Height mapper pre Unity. V čase písania tejto práce už toto rozšírenie nie je dostupné pretože ho autor pravdepodobne odstránil zo svojho účtu, avšak na Githube existuje nespočetne veľa podobných programov ako tento, ktoré sa dajú ním nahradiť. Po úspešnom zvládnutí prípravy som mohol konečne vytvoriť 3D objekt Slovenska v Unity Engine. Vložil som vyrenderovaný obrázok zo výškovými údajmi do druhého poľa a do prvého som nastavil novovytvorený terén ktorý mal rozmery rovnaké ako obrázok aby výsledok nebol zdeformovaný. Po vygenerovaní bol terén najskôr hrozne nepresný čo som upravil v nastavenia terénu. Po finálnych úpravách sa terén konečne podobal na Slovensko a poslednú vec ktorú som potreboval pridať bola textúra aby bol terén prehľadný a farebný. To som urobil jednoducho že som si spravil screenshot Slovenska z Google máp a ten následne natiahol ako textúru na terén.



Obrázok 2: Vytvorený model Slovenska (foto Autor, 2023)

Ako ďalší krok som si zvolil pridávanie objektov na mapu. Prvé boli na rade malé low poly domčeky ktoré zobrazovali mestá na mape. Každému mestu som priradil iný počet a druh domčekov čo predstavovalo veľkosť a zaľudnenosť daného mesta. Napríklad Bratislava má

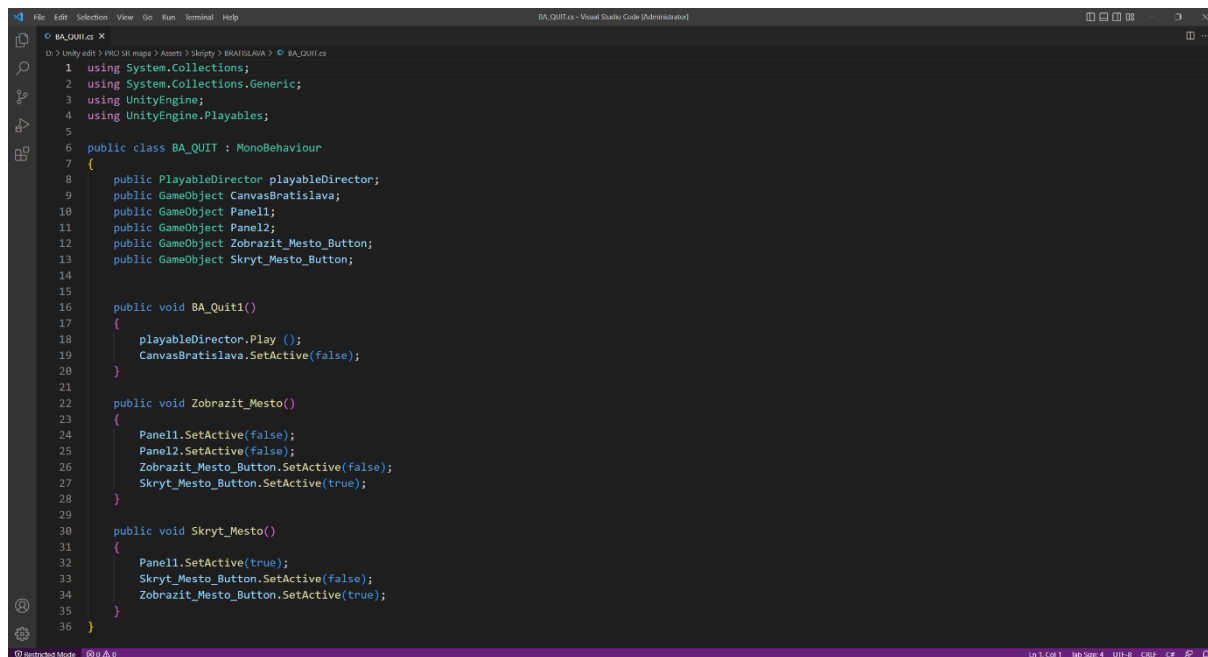
viac domčekov ako Nitra preto že to väčšie mesto. Domčeky sa skladajú zo základných geometrických tvarov ako je kocka, kváder, cylinder a ihlan. Keďže som sa rozhodol pre veľmi jednoduchý štýl, tak som všetky objekty vyskladal priamo v Unity bez potreby akéhokoľvek iného modelovacieho programu. Rozmiestnil som ich po celej mape tak aby mali všetky boli otočené a uložené tak ako som potreboval. Na rad ďalej prišli pamiatky Slovenska. Rozhodol som sa že ku každému krajskému mestu pridám budovu, pamiatku ktorá ho reprezentuje a symbolizuje. Vyskladal som osem pamiatok od Bratislavského hradu až po Dóm svätej Alžbety. Tieto stavby bolo náročné vytvoriť pretože som chcel aby boli vyzerali tak ako v skutočnosti. Musel som preto vychádzať z obrázkov ktoré som našiel na internete a dohľadať si pohľady stavieb zo všetkých strán čo sa mi v niektorých prípadoch nepodarilo. Nakoniec som zistil že najlepšie je keď si nájdem urobené foto scany daných pamiatok. Podarilo sa mi však nájsť len niektoré z nich a aj to nie moc detailné. S výsledkom pamiatok som bol ale spokojný a umiestnil som ich na mapu aby reprezentovali dané kraje.



Obrázok 3: Vytvorené 3D objekty (foto Autor, 2023)

Keďže všetky hry majú nejakú úvítacu obrazovku spravil som jednoduchú začiatočnú scénu kde som umiestnil základné tlačidlá ako spustiť a ukončiť hru. Tlačidlá som trochu upravil aby vyzerali prívetivejšie ako prednastavené hodnoty a napísal som ku nim aj skript ktorý sa stará o funkčnosť. Pre hry v Unity sa nepíše jeden veľký kód ako je to pri bežnom programovaní ale sa každej časti hry pridávajú menšie programy, čiže skripty z ktorých každý jeden sa stará o jednu malú funkciu v hre. Každý skript pre Unity je v jazyku C Sharp ktorý je jednoduchý ako iné verzie jazyka C. Na začiatku musí byť jasne určené že skript využíva Unity Engine a jeho knižnice inak je nepoužiteľný. Ďalšie knižnice som pridával podľa potrieb, ja som najviac

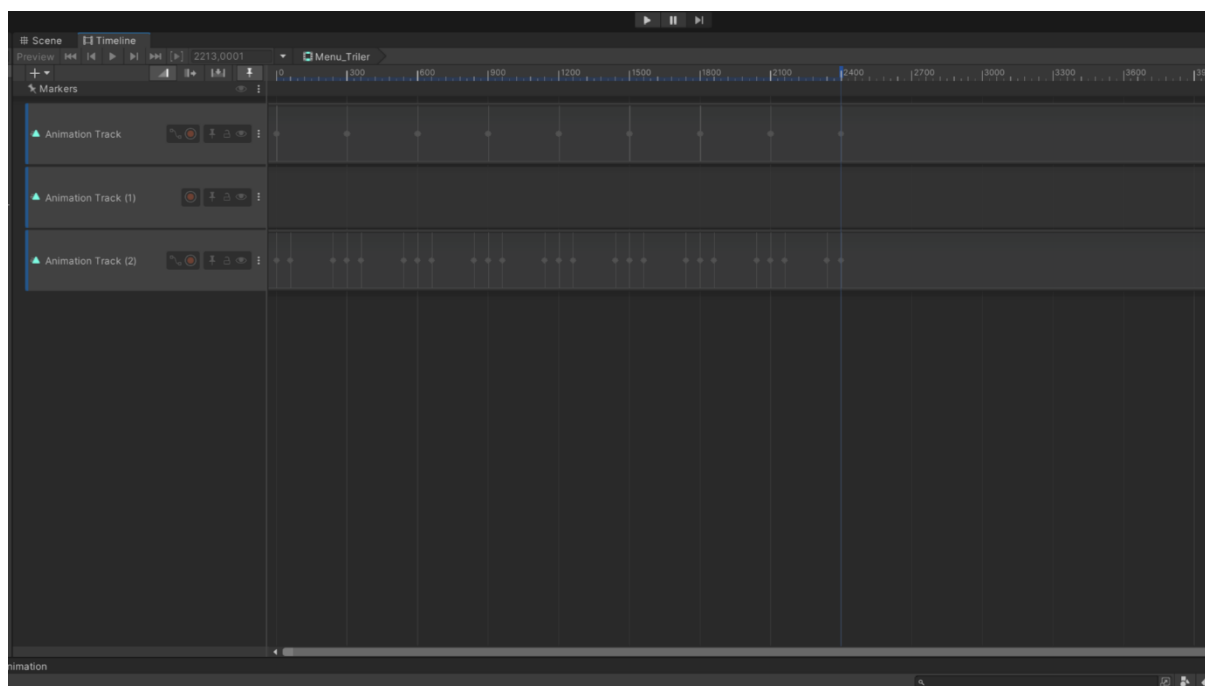
využíval knižnice na manipulovanie zo scénami a pre spúšťanie animácií a časových osí. Ďalej sa skripty programujú podobne ako v C++ ktoré som sa v škole učil takže som mal už nejaké tie základy a preto mi išlo programovanie ľahšie. Následne som skripty priradil ku príslušnému objektu v hre a nastavil som mu funkciu ktorú má vykonávať.



Obrázok 4: Programovanie v C Sharp (foto Autor, 2023)

Ďalej som chcel aby celé Slovensko bolo dôkladne ukázané a preto som sa rozhodol pridať cutscény. Dospel som k záveru že najlepšie bude použiť timeline animáciu na rozdiel od klasickej animácie, pretože sa mi s nimi lepšie pracuje pri nastavovaní a programovaní. Vytvoril som a nastavil kameru ktorá zachytávala obrazovku a ukazovala ju na monitore. Pri animovaní kamery však nastali veľké problémy, pretože z nejakého dôvodu sa keyframey ukladali a zachytávali úplne zle a opačne ako som ich pôvodne animoval. Pri hľadaní problému som strávil veľa času a nepodarilo sa mi ho vyriešiť, došiel som teda k záveru že verzia Unity na ktorej pracujem má asi na mojom PC nejakú chybu, pretože normálne tieto funkcie boli funkčné. Problém som nakoniec vyriešil odinštalovaním programu, a znova nainštalovaním rovnakej verzie len s malými opravnými aktualizáciami. To stačilo aby som mohol konečne pokračovať v animovaní cutscén. Úvodná animácia zachytávala prehliadku celého Slovenska. Predstavila tak všetky kraje a ich ohraničenie. Po dokončení som timelineu priradil a nastavil aby patrila kamere. Pre jej aktivovanie som prepísal skript pre spustenie hry tak aby sa timeline spustila pri prejení do samotnej hry z menu. Na konci som pridal príkaz aby sa spustil objekt Canvas_Kraje ktorý som vytvoril. Umiestnil som do neho tlačidlá tak ako do menu. Vytvoril som ich celkom osem, pričom každé z nich bolo určené pre iný kraj. Neskôr som dodal aj tlačidlo naspäť ktorým sa hráč môže vrátiť späť do menu hry. Pre tlačidlá krajov som začal

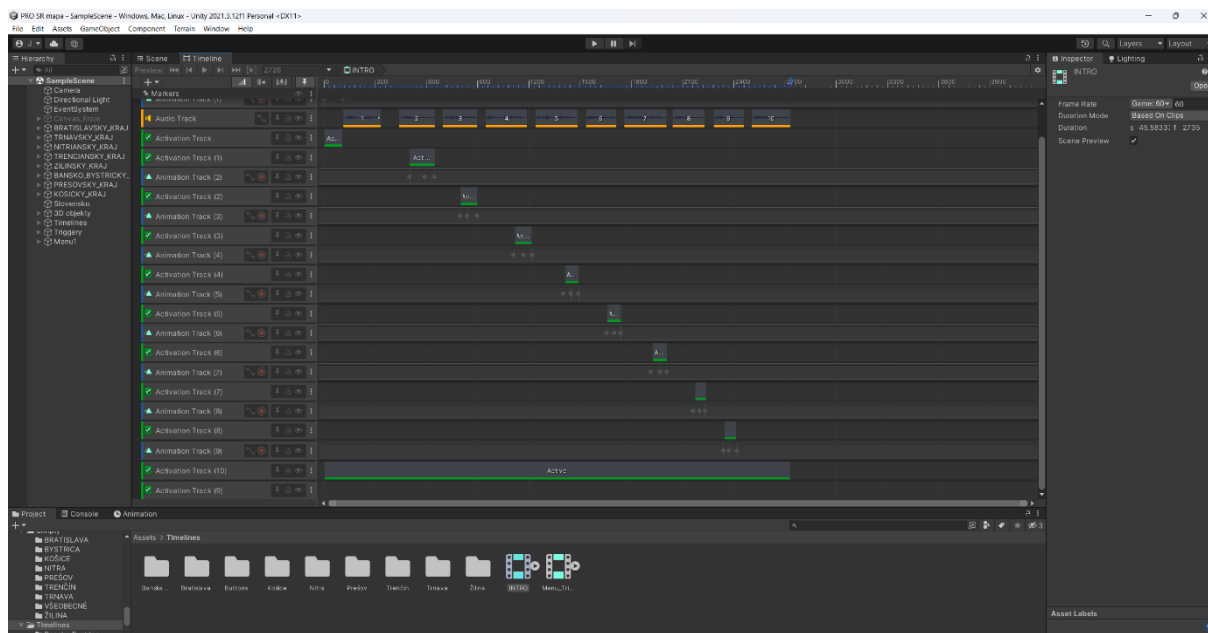
postupne pridávať ďalšie timeliny aby ukázali podrobnejšie jednotlivé kraje. Začal som s Bratislavským krajom z dôvodu že má len štyri okres a bol zo začiatku najjednoduchší. Chcel som ukázať a predstaviť kraj čo najjednoduchšie a tak som zvolil takú metódu že som zachytil okres kamerou a následne sa presunul ku ďalšiemu. Vedel som že na konci hra bude obsahovať mnoho cutscén, preto som sa rozhodol pridať na spodný roh obrazovky tlačidlo, ktorým sa dajú cutscény preskočiť. Vytvorenie takého skriptu mi trochu trvalo lebo som potreboval zadefinovať presne koniec na ktorý musí skript preskočiť. Timeline bola zakončená zobrazením tlačidiel pre každé okresné mesto.



Obrázok 5: Vytváranie Časovej osi (foto Autor 2023)

Neskôr som si uvedomil že na oživenie zážitku potrebujem doplniť aj nejaký audio doplnok ktorý by odprevádzal celú hru. Ako prvú vec ma napadlo použiť nejakú stránku ktorá konvertuje text na hovorenú reč. Vyskúšal som niekoľko alternatív ktoré som na internete našiel. Prvý problém bol nájsť stránku ktorá podporuje Slovenský jazyk. Takých som našiel asi tri. Po rôznom skúšaní som dospel k záveru že ich nebudem môcť použiť pretože kvalita hovoreného hlasu a vyjadrovanie umelej inteligencie nebolo ešte na úrovni ktorú som požadoval a artikulácia neznela ľudsky. Dospel som k záveru že bude asi najlepšie požiadať o pomoc moju láskavú sestru Kristínku. Tá nakoniec súhlasila že mi bude robiť dabing. S nahrávaním som už mal nejaké skúsenosti v minulosti a teda to nebol pre mňa taký problém. Použil som pri tom nahrávací program OBS Studio, pretože je to najlepší nahrávací program zadarmo. Taktiež som mal k dispozícii celkom kvalitný mikrofón a kvalita zvuku bola tým pádom na vysokej úrovni. Pre text som sa rozhodol že v každom kraji sa predstavia okresy s ich

polohou v kraji. Takéto audio som nahral aj pre celé Slovensko kde ho Kristína predstavovala celé podľa krajov ako som ho natočil. Nahrávky som neskôr potom upravil a zostrihal v strihacom programe Sony Vegas v ktorom som vystrihol nepotrebné časti a hneď som aj upravil výšku zvuku aby boli všetky nahrávky ako tak rovnomerne hlasné. V Unity Engine som tieto nahrávky doplnil do timeline-ou ktoré som už urobil. Trvalo mi nejaký čas kým som každú vystrihnutú nahrávku zaradil tak aby dával zmysel aj so zobrazovaným obrazom.

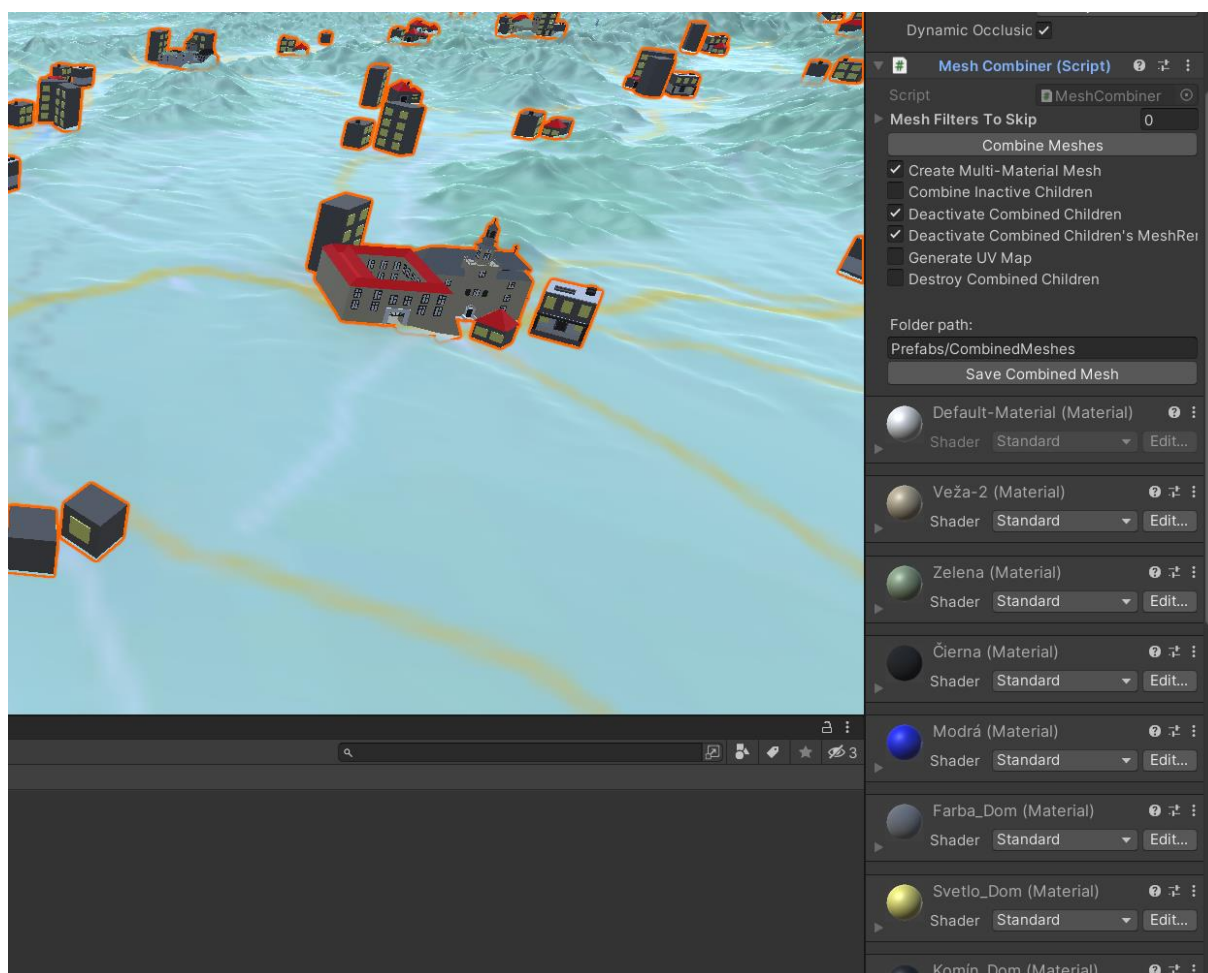


Obrázok 6: Hlavná časová os (foto Autor 2023)

Najdlhšia časť však bola predtým mnou a to vytvoriť vzdelávacie prostredie a nájsť k nemu vhodné informácie. Vytvoril som Canvas ktorý zobrazoval na prvej strane základné informácie a na druhej nejaké iné pamiatky alebo zaujímavosti. Začal som tým že som si ako pozadie do Canvasu stiahol z internetu nejaký obrázok daného mesta ktoré ho dobre vystihoval. Na upracovanie grafických 2D objektov mimo program Unity som použil programy Inkscape a Krita. Ďalej som začal postupne plánovať ako by mohlo rozloženie informácií vyzeráť. Po vyskúšaní rôznych konceptov a nápadov som sa rozhodol pre jednoduchú tabuľku v strede obrazovky s nadpisom základné informácie. Veľký názov mesta najviac sedel do stredu horného rohu a tlačidlo Naspäť zase vpravo. Po rôznych úpravách som začal zháňať informácie, ktoré by som mohol do hry mohol vložiť. Rozhodol som sa že vľavo umiestnim základné informácie ako napríklad: počet obyvateľov, rozloha, hustota, rieky a ďalšie. Všetky poznatky som našiel na stránke Wikipédia. Na prvú stranu som dal ešte dva obrázky najvýznamnejších stavieb alebo pamiatok pre dané mesto. Vyberal som podľa toho čo je najznámejšie a najreprezentatívnejšie. Neskôr som pod tento panel umiestnil aj tlačidlo Zobrazíť mesto, ktoré je ale iba v hlavných krajských mestách a po jeho kliknutí sa zobrazí predtým vymodelované

mesto, aby si mohol hráč dôkladnejšie pozrieť napríklad môj vymodelovaný Trenčiansky hrad. Druhú stranu som vytvoril podobne ako tú prvú. Taktiež som vybral nejaké pekné pozadie z mesta. Panel som ale tentokrát zväčšil aby sa naň zmestilo čo najviac pamiatok alebo zaujímavostí. Tie som vyberal tak aby si hráč vytvoril predstavu o tom čo od daného mesta môže očakávať. Tu však nastal problém ktorý som ja nemohol ovplyvniť alebo vyriešiť a to bol že pri niektorých iných mestách som mal problém nájsť nejaké tie pamiatky pretože buď na internete bola zle alebo nepresne napísaná poloha, že v ktorom okrese sa nachádzajú. Ďalej som bol trochu sklamaný že pár okresných miest na Slovensku má zle a nepresne urobenú webovú stránku a tak bolo hľadanie dosť zložité. Našťastie sa mi hľadanie podarilo nejako vyriešiť a všetky mestá dostali rovnaký počet informácií. Posledná vec bola doprogramovať Canvas aby sa jednotlivé panely mohli preklikávať a aby boli funkčné so zvyškom hry. V skriptoch som to jednoducho vyriešil tak že po kliknutí na šípky sa prvý panel deaktivuje a ten druhý zase aktivuje a následne naopak. Pre vstupovanie a vychádzanie z Canvasu som pridal jednoduchú animáciu pre kameru aby hra pôsobila že naozaj hráč vstupuje a vychádza z daného mesta. Keď som všetku vzdelávaciu časť dokončil, rozhodol som sa vrátiť späť k hlavnému menu a dať na pozadie opakujúci sa timeline-u, ktorá zachytávala všetky hlavné krajské mestá v takej prezentácii. Posledná časť hry bolo pridať hraciu časť, alebo lepšie povedané testovaciu. Ktorá preverí vedomosti študentov. Z konceptov ktoré som vymyslel som si nakoniec vybral klasickú možnosť kvízu. Kvíz bol dostupný pre každý kraj a zameriaval sa na vedomosti ohľadom okresných miest, informácií, pamiatok a zaujímavostí. Pre každý kraj som urobil päť otázok. Snažil som sa aby boli odlišné a pýtali sa vždy na inú oblasť kraja. Začal som znova vytvorením Canvasu a skopíroval do neho už predtým vytvorené rozloženie miest v danom kraji. Na horný okraj som umiestnil otázku. Každé mesto predstavovalo možnosť na ktorú môže hráč kliknúť a tým odpovedať na otázku. Pokiaľ hráč klikol na mesto o ktorom otázka hovorí zobrazil sa panel s nápisom Správna odpoveď. Ak však odpoveď bola nesprávna zobrazil sa panel signalizujúci nesprávnu odpoveď a kvíz sa spustil odznova. Otázky boli na témy ako napríklad že : ktorým mestom preteká táto rieka, kde sa nachádza táto pamiatka alebo ktoré mesto má túto EČV značku. Celkom som teda vytvoril celkom osem kvízov a tým hru dokončil. Posledný krok bol oprava chýb a optimalizácia. Dvakrát som prešiel celú hru od začiatku až po koniec čo zabralo dosť času ale stálo to zato pretože som narazil na kopec chýb ktoré som pri práci spravil. Čo sa týka optimalizácie tak hra po prevedení na Exe súbor strašne sekala na starších zariadeniach čo bol dosť veľký problém pretože moja hra mala byť určená pre školské počítače so slabým hardware-om. Začal som teda s optimalizovaním hry. Prvý krok bolo nastaviť všetky objekty ako statické pretože program potom nemusí počítať a čakať či sa náhodou nebude

s objektom manipulovať. Následne som zavítal do nastavení projektu a v záložke kvalita a vypol som možnosť Anti-Aliasing ktorý ťahal veľa výkonu. Neskôr som na Unity Asset Store našiel rozšírenie s názvom Mesh Combiner. Tento dodatok fungoval jednoducho pretože sa dal z Asset Store jedným kliknutím importovať do môjho projektu. Na jeho funkčnosť som musel vytvoriť prázdny objekt do ktorého som vložil všetky 3D objekty v scéne okrem Slovenska, pretože som ho chcel mať samostatne. Rozšírenie podporovalo kombinovať aj objekty s rôznymi textúrami čo bol veľký plus pretože som mohol spojiť všetky typy domou naraz. Výsledok bol úžasný lebo sa mi podarilo znížiť počet vecí v scéne ktoré musí PC spracovať. Podarilo sa mi z 2000 batches spraviť 1000 čo je o polovicu menej náročné ako predtým. Hra po tých všetkých úpravách bežala celkom plynulo aj na starých PC zariadeniach.



Obrázok 7: Mesh Combiner (foto Autor, 2023)

4. Závery práce

Hlavným výsledkom, ktorý som touto prácou dokázalo bolo naprogramovanie plne funkčnej nezávislej hry pre platformu Windows. Táto hra sa dá spustiť na verzií Windows-u 7 alebo novšej so 64 bitovou architektúrou. Mojím vedľajším cieľom bolo zdokonaľiť sa v programe Unity v oblastiach o ktorých som doteraz nevedel. Zistil som že Unity je naozaj najlepší program na tvorbu hier malých a stredných rozmerov. Pri použití externých kódov z platformy GitHub sa ukázalo že zdanlivo náročnú prácu som si mohol uľahčiť hneď niekoľko spôsobmi. V porovnaní s inými náučnými hrami v oblasti geografia som zistil že žiadna podobná hra mojej neexistuje. Hru sa mi taktiež podarilo publikovať na internete kde je stiahnuteľná zadarmo. Vydaná je momentálne najnovšia verzia ktorá je v stave „hrateľná“. Za veľký úspech pokladám že som sa naučil program Unity ovládať na vyššej úrovni, pretože som pred týmto projektom mal skúsenosti len zo základmi. Naučil som sa v ňom pracovať viac po praktickej, ale aj informatívnej stránke. Pred začiatkom práce som dva týždne strávil hľadaním materiálov na internete. Tieto poznatky však ale vždy nestačili a tak som si veľakrát poradiť sám, alebo zháňať pomoc iným spôsobom. Často sa mi stávalo že materiály ktoré som chcel použiť nefungovali z dôvodu na ktorý som doteraz neprišiel. Hlavný cieľ práce som splnil avšak s niekoľkými malými nedostatkami. Asi najväčší z nich bol, že tým pádom že nie som grafik tak objekty v hre sú minimalistické, má to však aj svetlú že sú potom menej náročné na hardware. 2D grafika je tiež iba jednoduchá. Problém ktorý však chcem do budúcnosti isto vyriešiť je lepšia optimalizácia hry. Hra síce beží aj na dedikovanej grafickej karte v priemere okolo 30-60 fps, čo je akceptovateľné ale dalo by sa to ešte vylepšiť. Veľkosťou hry som sa zmestil do 800 mb bez komprimácie. Za veľký úspech ale pokladám použiť skriptu stiahnutého z GitHubu pomocou ktorého som dokázal vytvoriť realistický a takmer dokonalý 3D model celého Slovenska. Po grafickej stránke som sa naučil základy 3D modelovania ktoré som hneď po skončení projektu začal zdokonaľovať učením sa v programe Blender. Po audio stránke som rád že mi mohla moja sestra Kristína prepožičať jej hlas na nahrávky. Za jej výkon som nadmieru spokojný. V praxi by mala hra slúžiť ako vzdelávacia pomôcka pre žiakov na základných školách v deviatom ročníku, ktorý sa učia o Slovensku.

5. Zoznam použitej literatúry

Informácie o programe Unity. [https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_\(game_engine\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Unity_(game_engine))(2022- 10 - 02)

Dokumentácia k programu Unity. <https://docs.unity3d.com/Manual/index.html>(2022- 10 -05)

Unity Asset Store. <https://assetstore.unity.com>(2022- 10 -10)

Informácie o programovacom jazyku C sharp. https://sk.wikipedia.org/wiki/C_Sharp(2022- 10 – 15)

Stránka GitHubu. <https://github.com>(2022- 10.23)

Výšková mapa sveta. <https://tangrams.github.io/heightmapper/>(2022- 11 -1)

Heightmapper. <https://github.com/tangrams/heightmapper>(2022- 10 -30)

Dokumentácia pre Heightmapper.

<https://github.com/tangrams/heightmapper/blob/main/README.md>(2022- 10 -30)

Informácie o programe Krita. <https://en.wikipedia.org/wiki/Krita>(2022- 10 -31)

Dokumentácia pre program Krita. <https://docs.krita.org/en/index.html>(2022- 11 -5)

Informácie o programe Inkscape. <https://sk.wikipedia.org/wiki/Inkscape>(2022- 10 -14)

Dokumentácia k programu Inkscape. https://inkscape.org/*docs/(2022- 10 -23)

Informácie o program WinRAR. <https://en.wikipedia.org/wiki/WinRAR>(2022- 11 -10)

Dokumentácia k programu WinRAR. <https://www.win-rar.com/faq.html?&L=0>(2022- 12 -13)

Informácie k programu OBS.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Open_Broadcaster_Software(2022- 12 -3)

Dokumentácia k programu OBS. <https://obsproject.com/docs/>(2022- 12 -16)

Informácie k programu Sony Vegas Pro. https://en.wikipedia.org/wiki/Vegas_Pro(2022- 12 - 20)

Dokumentácia k programu Sony Vegas Pro. <https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/E1lllY2i6QS.pdf>(2022- 12 -18)