

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor SOČ: 18. Informatika

Název práce: 3D Model školy v prostředí Unity



Vypracoval: Daniel Kopecký

Škola: Střední škola spojů a informatiky, Tábor, Bydlinského2474

Kraj: Jihočeský

Konzultant: Ing. Dana Almášiová

Prohlašuji, že jsem svou práci SOČ vypracoval samostatně a použil (a) jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v seznamu vloženém v práci SOČ. Prohlašuji, že tištěná verze a elektronická verze soutěžní práce SOČ jsou shodné.

Nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

Vdne.....

.....

Podpis

Obsah

Anotace	4
Úvod	5
Cinema 4D	6
Rozhraní	6
Unity	7
Rozhraní	8
Nápad	9
Vize	9
Tvorba	9
C#	11
Zpracování	12
Post processing	12
Collidery	12
Popisky učeben	13
Upravení vykreslování	13
Budoucí možnost vývoje	14
Závěr	15
Použitá literatura a prameny	16

Anotace

Cílem této práce bylo vytvoření modelu interiéru budovy školy, s možností tento model projít z pozice první osoby. Tvorba práce proběhla ve dvou krocích, ve zpracování modelu v programu na 3D modeling a v importu modelu do prostředí Unity a následné umožnění procházení modelem.

Součástí práce tak je modelování budovy jako takové, dále modelování jednotlivých kusů zařízení – tedy laviček a skříněk v šatnách, lavic ve třídách a stolů s PC v odborných učebnách.

Tato aplikace zobrazuje tvorbu 3D modelu pomocí programu Cinema 4D, texturování jednotlivých modelů, úpravu skriptů v jazyce C#, import modelu do enginu Unity3D, ovládání kamery z první osoby pomocí klávesnice, úpravu colliderů, odstraňování chyb a závěrečný post processing.

Práce může být použita jako 3D prohlídka prostor školy. Zájemci o studium si tak mohou představit, jak to na škole asi tak vypadá a zároveň usnadní prvákům orientaci po škole.

Součástí práce je funkční aplikace v podobě spustitelné verze, která se nachází na přiloženém nosiči.

Klíčová slova

3D modely, Unity3D, Cinema 4D, collider, post processing, textury

Úvod

Cílem této práce bylo vytvoření modelu budovy školy (převážně interiéru), s možností tento model projít z pohledu první osoby.

Vývoj práce se dělil na dvě hlavní části a to na zpracování modelu v programu na 3D modeling a na import modelu do prostředí Unity a následné umožnění procházení modelu.

Samotné modelování zahrnovalo modelování budovy jako takové a zároveň modelování jednotlivých kusů nábytku (lavice, stoly s PC, židle, skřínky, lavičky). Přesnost jednotlivých modelů je přibližná z důvodu náročnosti práce.

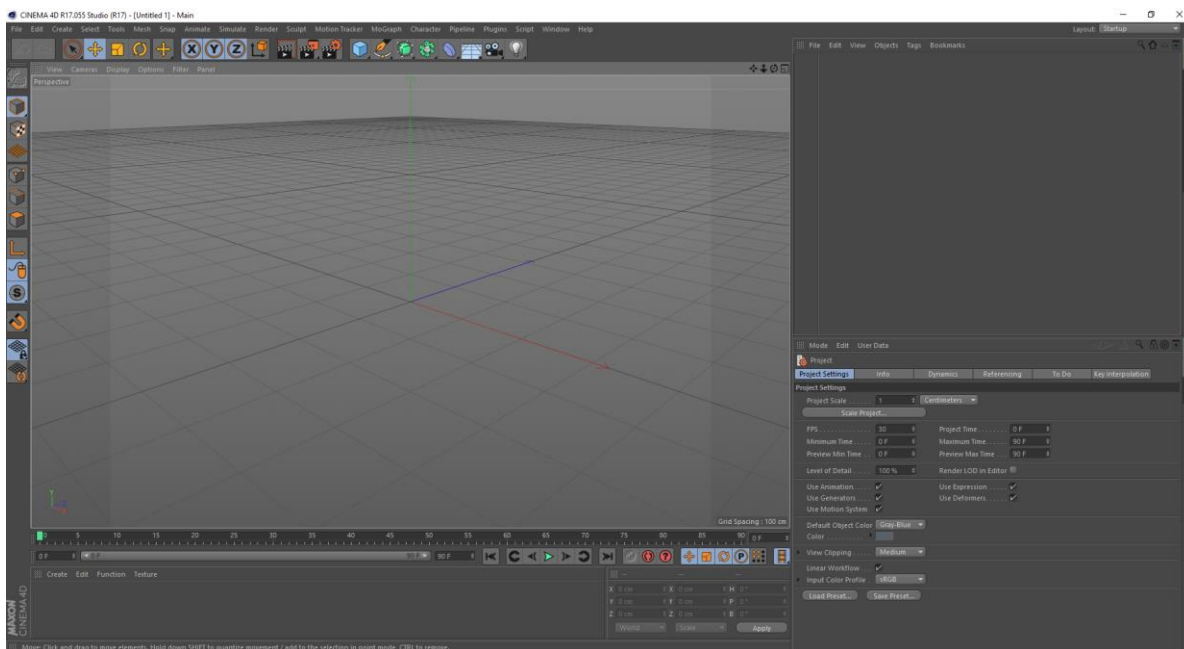
Pro zpracování jednotlivých 3D modelů a celkového modelu budovy jsem zvolil program Cinema 4D kvůli jeho vcelku jednoduchému a intuitivnímu ovládání. A pro „oživení“ modelu jsem zvolil program Unity kvůli jeho snadné dostupnosti a podpory mnoha rozšíření.



Cinema 4D

Cinema 4D je multiplatformní program pro tvorbu 3D modelů, včetně jejich texturování, nasvícení, animací a renderingu. Program vydala německá společnost MAXON Computer. Samotné jádro programu by však nevyhovělo všem nárokům, které by si uživatel kladl, tudíž je obohacený o dodatečné moduly, které jsou však rovnou součástí programu a není třeba je dodatečně stahovat. Patří mezi ně Advanced Render, BodyPaint 3D, Dynamics, Hair, MOCCA, MoGraph, NET Render, PyroCluster, Sketch and Toon a Thinking Particles. Cinema 4D je k dostání ve čtyřech verzích: Studio (základní verze pro high-end 3D grafiku), Broadcast (pro pohybovou grafiku), Visualize (pro návrhy mobilů, domů, aut atd.), Prime (verze Cinemy do začátků).

Rozhraní

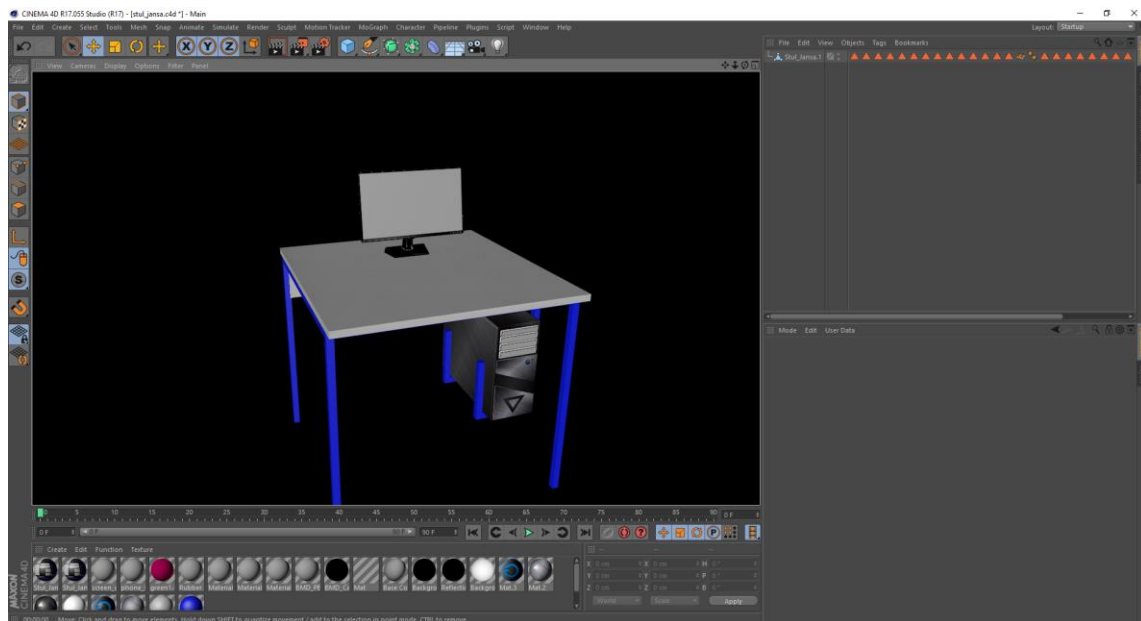


Po spuštění Cinemy 4D se zobrazí náhled našeho 3D prostředí společně s horním a bočním panelem nástrojů. Na horním panelu najdeme nástroje pro pohyb, transformaci a otáčení našich 3D těles, dále tam najdeme zamknutí jednotlivých os, náhled renderu a jeho nastavení a v poslední řadě nástroje na vytvoření těles a jejich další úpravy a efekty, které se na ně dají aplikovat. Na bočním panelu nástrojů najdeme převedení objektu na

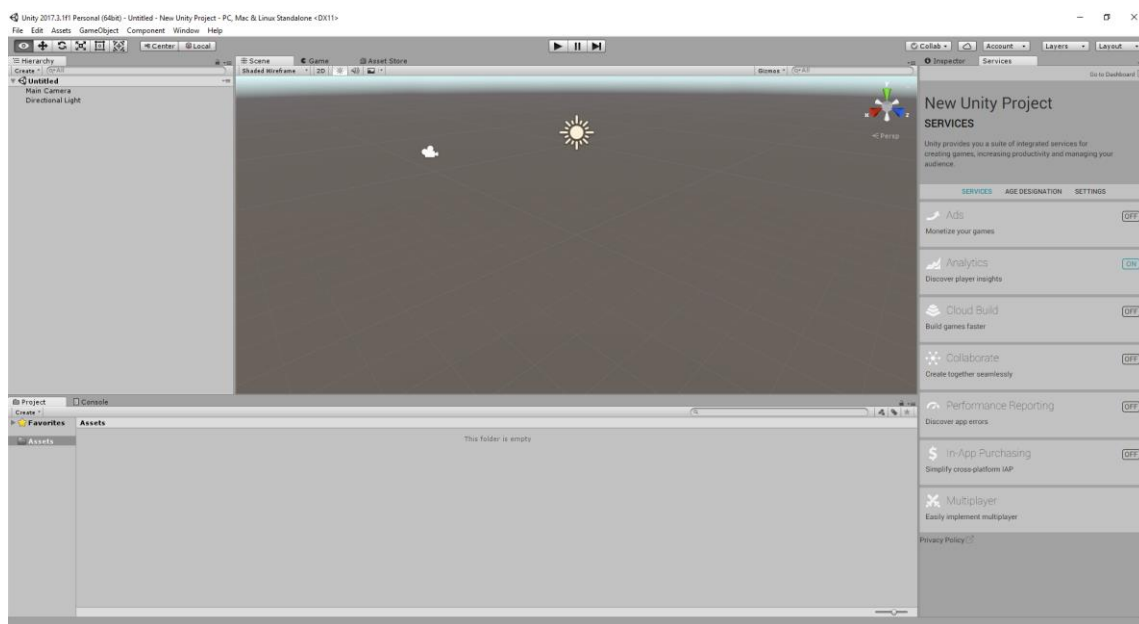
polygony, jednotlivé pracovní režimy (objektový, texturový, polygonový atd.), zapnutí os, automatické připínání objektů a zamykání pracovní plochy.

Unity

Unity je herní engine na tvorbu 2D i 3D her. Může se zde vyvíjet klasická hra na PC s OS Windows, přes Linux, macOS až po konzole a také třeba Facebook. První verze byla představena v roce 2005 na konferenci Applu a byla pouze na OS X. Unity nabízí příjemné a intuitivní grafické prostředí pro vývoj her a také umožňuje tvorbu skriptů pomocí volitelného balíčku Monodevelop, který lze bezplatně stáhnout nebo rovnou nainstalovat se samotným programem, ale také je možnost skripty upravovat pomocí jiné aplikace např. Visual Studio od Microsoftu. Unity je nabízeno ve čtyřech různých licencích. Personal licence, která nabízí základní funkce softwaru, je zdarma a je spíše určena pro studenty a začátečníky. Licence Plus za 35 dolarů měsíčně, která je pro výtvorníky, kteří to myslí trochu vážněji s tvořením her, licence Pro za 125 dolarů na měsíc, která je určena už pro profesionální herní vývojáře a také je tu licence Enterprise, kterou vám vytvoří na míru pro vaše herní studio. V Unity máte možnost dokoupit si tzv. assety, které vytvořila komunita na Asset Stor. Od textur až po skripty, modely, animace, grafické efekty, atd. Některé assety jsou zdarma od komunity nebo přímo od Unity.



Rozhraní



Když spustíme Unity a vytvoříme 3D projekt, načte se toto základní okno. Vlevo vidíme naši scénu a vše, co v ní máme. Dole je okno s tzv. assety (přídavné věci, které si do Unity naimportujete nebo stáhnete. Od textur po modely, ovladače, skripty). Vpravo je umístěno okno Services, kde jsou dostupné služby, které můžete aplikovat do vaší aplikace, a nahoře lze přepnout okno na Inspector, ve kterém najdeme informace a hodnoty objektu, který máme zvolený a můžeme je tam upravit, popřípadě nějaké komponenty pro daný objekt přidat. Dále uprostřed vidíme naši scénu. Zde se můžeme pohybovat, prohlížet si náš výtvar a také umísťovat nové objekty. Vlevo nahoře máme klasický ovládací pruh (File, Edit, atd.) a pod ním máme panel na ovládání objektů, které máme zvolené (pohyb, rotace, transformace). Nad oknem scény také máme tlačítko Play, Pause a Step.

Nápad

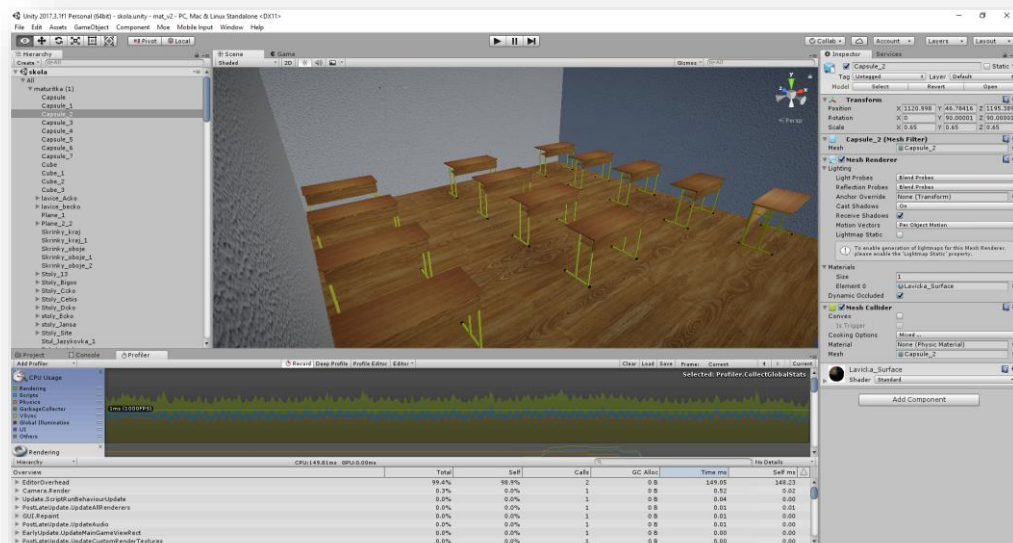
Poprvé mě myšlenka takovéto 3D interaktivní mapy školy napadla již ve druhém ročníku, ale když už jsem se do toho pustil, zjistil jsem, že nemám dostatek znalostí a zkušeností na to, abych tento projekt dokončil. Ve 4. ročníku jsem to bral jako výzvu, protože nejsem žádný expert jak v Unity tak v Cinemě, ale když už na té práci přece jen trochu záleží, tak se člověk musí naučit to, co neumí, aby mohl pokračovat.

Vize

Vize pro tuto práci byla jednoduchá – vytvořit mapu školy, kterou si bude moci člověk sám projít. Postupem času, kdy jsem strávil nespočet hodin modelováním, jsem si uvědomil, že bych to nezvládal časově. Tudíž jsem cíl změnil. Vytvořit statickou 3D mapu školy, která půjde procházet.

Tvorba

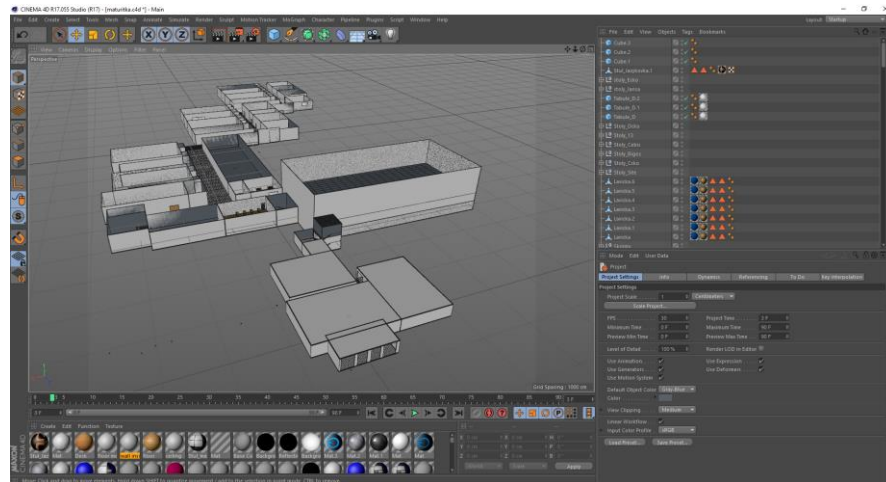
Ze všeho nejdříve bylo třeba zmapovat školu. Většinu prostorů a míst jsem si pamatoval z každodenního procházení, ale některá místa jsem si musel vyfotit, abych věděl, jak jsou dveře umístěny atd. Poté jsem si načrtl v obyčejném malování, jak asi jsou všechny místnosti ve škole, abych se mohl orientovat, čím začít a čím navázat. Pak přišlo samotné modelování pomocí Cinemy 4D, které mi značně ulehčil nástroj House Builder, který zjednodušuje a zrychluje tvorbu místností a jejich stylů. Začal jsem od vrátnice a postupně jsem postupoval kousek po kousku, část po části až do posledního pavilonu. Když byly místnosti hotové, bylo třeba je vybavit. Začal jsem modelovat stoly v jednotlivých učebnách. Od obyčejných lavic až po stolky s počítači. Každý model jsem tvořil zvlášť a samostatně texturoval a postupně je vkládal do samotného modelu prostorů.



Při prvním testu, kdy jsem model ze Cinemy vložil do Unity, jsem hned přišel na první problém. Textury se neimportují společně s modelem. Tudiž bylo třeba textury buď tzv. „vypéct“ v Cinemě nebo je pomocí nějakého grafického programu vytvořit a uložit. Tato komplikace mi tvorbu prodloužila o pár hodin. Poté jsem jednotlivé textury nanášel na samotné objekty. Textury nejsou úplně přesné, ale snažil jsem se je mít co nejpresnější. Taktéž jsem použil First Person Character Controller od Unity, který je součástí základního assetu (<https://assetstore.unity.com/packages/essentials/asset-packs/standard-assets-32351>). Tento controller umožňuje ovládat hráči postavu z první osoby. To znamená, že hráč, který postavu ovládá, s ní může chodit, běhat, skákat, otáčet. Samotný Controller je naskriptován pomocí jazyka C#.

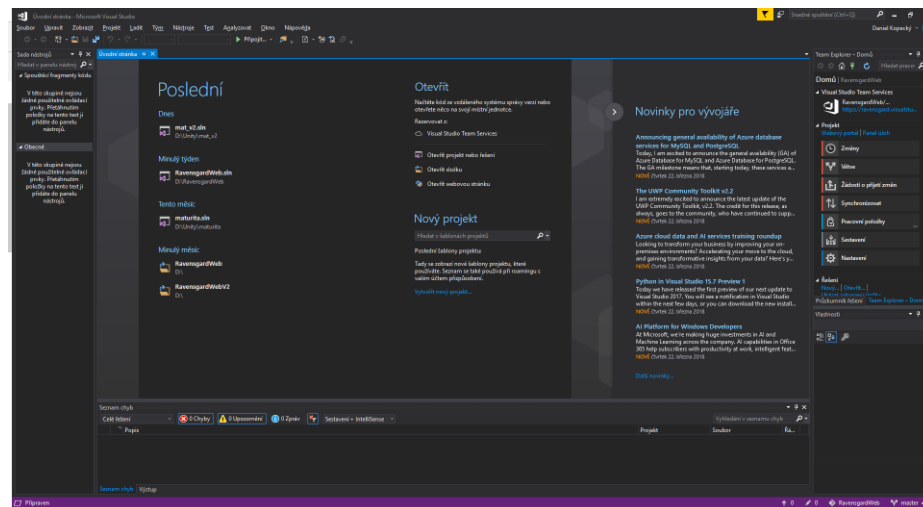
Poté přišel čas na post processing, což je takové doladění aplikace po grafické stránce. Přidal jsem jednoduchý post proces, který nabízí Unity zdarma a lze ho získat z Unity Asset Storu. V první řadě jsem změnil hodnotu color space z gamma na linear, protože přechod ze slabého světla do intenzivnějšího je více realistické. Hra tím získala více filmový a reálný vzhled. Poté jsem v post-processingu zapnul motion blur, který vytváří rozmazaný obraz při prudkém pohybu, dále přišla na řadu viněta, která do krajů přidala trochu tmavší světlo. Dalším důležitým post procesem bylo přizpůsobení barev očím, které nám dodalo jemnější a příjemnější barvy pro lidské oko. A v poslední řadě jsem

přidal vyhlazování hran pomocí antialiasingu, bloom a ambient occlusion. Tímto jsem dosáhl mnohem lepšího vzhledu a aplikace působí hned na první pohled mnohem lépe.



C#

C# neboli C Sharp je vysokoúrovňový programovací jazyk, který vznikl v roce 2000. Byl založen na jazycích C++ a Java a syntaxi čerpá z C. Využívá se k tvorbě programů pracujících s databázemi, webových aplikací a stránek, dále na formulářové Windows aplikace. Prostředí, ve kterém se nejčastěji s C Sharpem pracuje, se nazývá Microsoft Visual Studio a je to oficiální program od Microsoftu. Základní edice je zdarma. Dalšími prostředími jsou např. SharpDevelop, MonoDevelop.



Microsoft Visual Studio 2017

Zpracování

Finální zpracování práce je dostačující vzhledem k četnosti problémů, se kterými jsem se v průběhu tvorby práce potkával. Během času se mi podařilo vytvořit 3D mapu, kterou si lze projít a udělat si obrázek, jak to na škole vypadá.

Post processing

Samotný vzhled této aplikace by byl takový suchý a obyčejný. Proto jsem přidal post procesing, aby to vypadalo o něco lépe. Post-processing je v podstatě úprava videa, hry, aplikace nebo fotky, před samotným zobrazením. Takové finální vyšperkování.

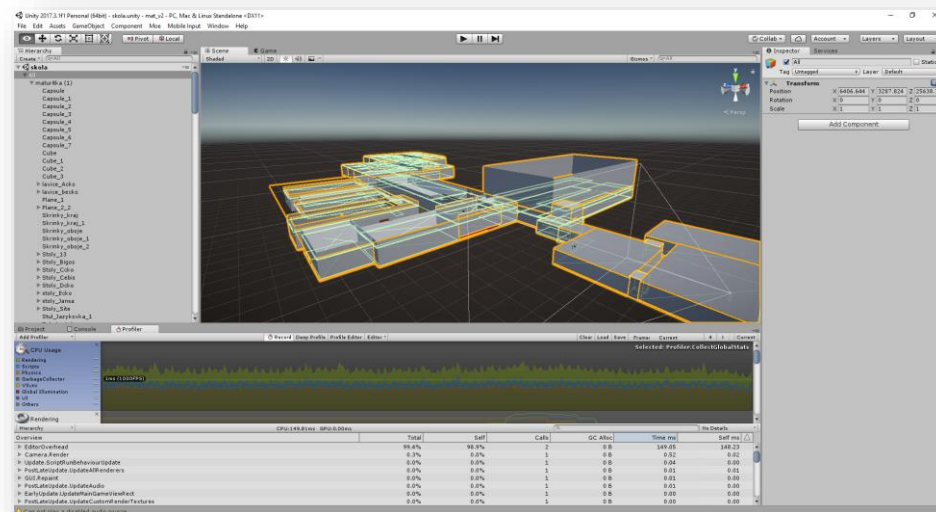
Unity nabízí asset Post Processing Stack zdarma a je plně dostačující k tomu, co jsem potřeboval v aplikaci (<https://assetstore.unity.com/packages/essentials/post-processing-stack-83912>). Pomocí post processingu docílíme lepší barevnosti a různých efektů, jako je třeba hloubka, lepší záře, rozmazání pohybu atd.



Collidery

Collidery jsou v podstatě neviditelné hranice, přes které hráč neprojde. Jsou tu od toho, aby hráč mohl chodit po podlaze a nemohl skákat skrz zdi. V Unity je jednoduše

přiřadíme každému objektu pomocí komponent a collider většinou kopíruje tvar objektu. Avšak někdy s nimi jsou problémy, když se postava najednou zasekne a vy nevíte proč. S tímto problémem jsem se setkal několikrát při tvorbě této práce. Nakonec jsem to vyřešil tak, že jsem vytvořil collider ve tvaru kapsle a udělal pomocí něj takový retardér. Tímto stylem se postava mohla dostat tam, kam potřebovala bez zbytečného zaseknutí se.



Zelené čáry na obrázku značí collidery

Popisky učeben

Na základě konzultace s vedoucí práce, jsem do finální verze aplikace přidal popisky k jednotlivým učebnám pro lepší orientaci po prostorách školy. Tato úprava by jistě ulehčila hledání učeben jednotlivým uživatelům a budoucím studentům.

Upravení vykreslování

Po uvážení a lepší optimalizaci jsem přidal větší vykreslování scény. Před tím se scéna vykreslovala cca 5 metrů před kameru, a proto pohyb byl takový zmatený. Teď se scéna před kamerou vykresluje mnohem dál, tudíž je orientace v prostoru jednodušší a přirozenější.

Budoucí možnost vývoje

Kdyby se tato aplikace měla do budoucna vyvíjet, tak by přišla i s různými inovacemi. Doplnění nábytku, detailněji zpracované textury, přidání oken, přidání interaktivních dveří, které by se po interakci zavřely nebo otevřely, mohl by se vytvořit okolní svět kolem budovy atd. Také by se aplikace mohla přeložit na jiné platformy. V dnešní době mladí lidé už tolik nepoužívají počítače, ale spíše mobilní telefon. Tudíž přeložení finální verze na Android nebo iOS, by bylo určitě ideální volbou, jak aplikaci více rozšířit.

Závěr

Práce by mohla sloužit jako 3D prohlídka prostor školy. Myslím si, že by tato aplikace mohla pomoci zájemcům o studium vytvořit si obrázek, jak to na škole asi tak vypadá a zároveň by mohla pomoci i prvákům v lepší orientaci po škole.

Při práci jsem se naučil opravdu mnoho. Od základů modelování v programu Cinema 4D, až po tvoření skriptů a řešení problémů v aplikaci, jako je tato. Také jsem se naučil s vývojovým prostředím Unity. Od základní tvorby projektu, přes řešení chyb s collidery, texturami, gravitací, až po samotné vyšperkování finálního výtvoru pomocí post processingu.

Použitá literatura a prameny

- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Unity>
- https://cs.wikipedia.org/wiki/Cinema_4D
- https://cs.wikipedia.org/wiki/C_Sharp
- <https://assetstore.unity.com/>