

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Bakalářská práce

Experimentální projekt

Vojtěch Dressler

Plzeň 2023

Západočeská univerzita v Plzni
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Katedra výtvarného umění
Studijní program Výtvarná umění
Specializace Animovaná a interaktivní tvorba II

Bakalářská práce

Experimentální projekt

Vojtěch Dressler

Vedoucí práce:

MgA. Jan Kokolia

Katedra výtvarného umění

Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara

Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2023

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
Fakulta designu a umění Ladislava Sutnara
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Vojtěch DRESSLER**
Osobní číslo: **D19B0124P**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimediální design, specializace Animovaná a interaktivní tvorba II**
Téma práce: **EXPERIMENTÁLNÍ PROJEKT**
Zadávací katedra: **Katedra výtvarného umění**

Zásady pro vypracování

Výzkum a experimentální mapování nových možností interakčního designu za použití libovolného média.

Tvůrčí záměr: Experimentální, audiovizuální a interaktivní projekt ve stylu ekvalizéru s divákem ovládanými prvky, měnící vizuální a zvukový charakter díla.

Způsob realizace: Audiovizuální elementy v reálném čase ovládané divákem.

Cíl: Audiovizuální, sugestivní zážitek s interaktivním ovládáním.

Předpokládaný charakter výstupu: digitální, virtuální realita

Rozsah průvodní zprávy: minimálně tři normostrany

Rozsah teoretické části: **min. 3 normostrany textu**
Rozsah praktické části: **vyplyne ze zpracování BP**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam doporučené literatury:

ANDERSON, Stephen P. Seductive Interaction Design: Creating Playful, Fun, and Effective User Experiences. California: New Riders Pub, 2011. ISBN 978-0321725523.
PRATT, Andy, NUNES, Jason. Interactive Design: An Introduction to the Theory and Application of User-centered Design. Minneapolis: Motorbooks International, 2012. ISBN 9781592537808.
KOLKO, Jon. Thoughts on Interaction Design. 2nd Edition. San Francisco, CA, United States: Morgan Kaufmann Publishers, 2010. ISBN 978-0-12-378624-1.
ROGERS, Yvonne, Helen SHARP a Jenny PREECE. Interaction Design : Beyond Human-Computer Interaction. 5th Edition. New York, United States: John Wiley, 2019. ISBN 9780470665763.
ROGINSKA, Agnieszka a Paul GELUSO, ed. Immersive Sound: The Art and Science of Binaural and Multi-Channel Audio. New York: Routledge, 2017. ISBN 978-1138900004.
MANOVICH, Lev. Jazyk nových médií. Přeložil Václav JANOŠČÍK. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum, 2018. Studia nových médií. ISBN 978-80-246-2961-2.

Vedoucí bakalářské práce: **MgA. Jan Kokolia**
Katedra výtvarného umění

Datum zadání bakalářské práce: **31. května 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **29. dubna 2022**

Dle rozhodnutí č. j. 24008282/2022
stanoven nový termín odevzdání BP/DP: 28.4. 2023 *JK*



Doc. akademický malíř Josef Mištera v.r.
děkan

Mgr. Jindřich Lukavský, Ph.D. v.r.
vedoucí katedry

Prohlašuji, že jsem umělecké dílo vypracoval samostatně a nejedná se o plagiát.

Plzeň, duben 2023

.....
podpis autora

Obsah

Mé dosavadní dílo v kontextu specializace	7
Popis díla.....	8
Interaktivní projekce pro výkladní prostor	8
Designové řešení	9
Animace a interaktivní prvky.....	11
Téma a důvod jeho volby	12
Interaktivní projekce pro výkladní prostor.....	12
Celková myšlenka projektu.....	12
Proces přípravy a Proces tvorby.....	15
Vizuální vývoj.....	16
Animace a Motion Capture	17
Interaktivita a senzory	20
Přínos práce pro daný obor	22
Resumé	23
Resumé	24
Prameny	25
Seznam příloh	26

Mé dosavadní dílo v kontextu specializace

Celé mé bakalářské studium převážně provázela 3D grafika, modelování a animace. Můj největší zápal pro toto odvětví přišel ve chvíli, kdy jsme jako jeden z ateliérových předmětů měli na celý semestr celkové seznámení a základy ve 3D softwaru Blender (1). V posledních dvou semestrech jsem se též věnoval vývoji kratších projektů do virtuální reality, kde jsem opět veškeré znalosti nasbírané během studia a osobního zájmu zúročil.

Právě tyto projekty a široké technické možnosti, které náš ateliér nabízí, mě přivedly k dalším technikám, se kterými jsem začal aktivně pracovat, jako je Motion Capture - MOCAP, což je *system trojrozměrného skenování pohybu objektu (osoby, robota, zvířete, vozidla apod.)*. *Po úpravách je pohyb v podobě takzvané „kostry“ přenesen na animovaný model* (2). Tuto technologii kombinovanou společně s AI (umělou inteligencí) jsem využil ve své bakalářské práci. Právě umělá inteligence byla dalším nástrojem a pomocníkem, který mi nedávno zkřížil cestu a otevřel mi další možnosti, kterými se v oblasti 3D grafiky mohu vydat.

Popis díla

Interaktivní projekce pro výkladní prostor

Navrhl jsem a zrealizoval interaktivní projekci, ve které se divák částečně stává její součástí. Projekce má, díky své možnosti umístění do veřejného prostoru, za úkol upoutat pozornost kolemjdoucího diváka a vytrhnout ho ze všedního okolního ruchu a vtáhnout ho do *jiného světa*, ve kterém se může, byť i jen na okamžik ztratit.

Projekce je navržena tak, že pomocí senzorů zaznamená vstup diváka do jejího prostoru a spustí interakci doprovázenou související zvukovou stopou. Při nečinnosti, tudíž v moment, kdy se před projekcí nikdo nenachází, je přednastavena sekvence, která probíhá ve velmi klidovém režimu, ale stále s dostatkem prvků, které mají možného kolemjdoucího diváka oslovit.



Příloha 1: Ukázka instalace projekce

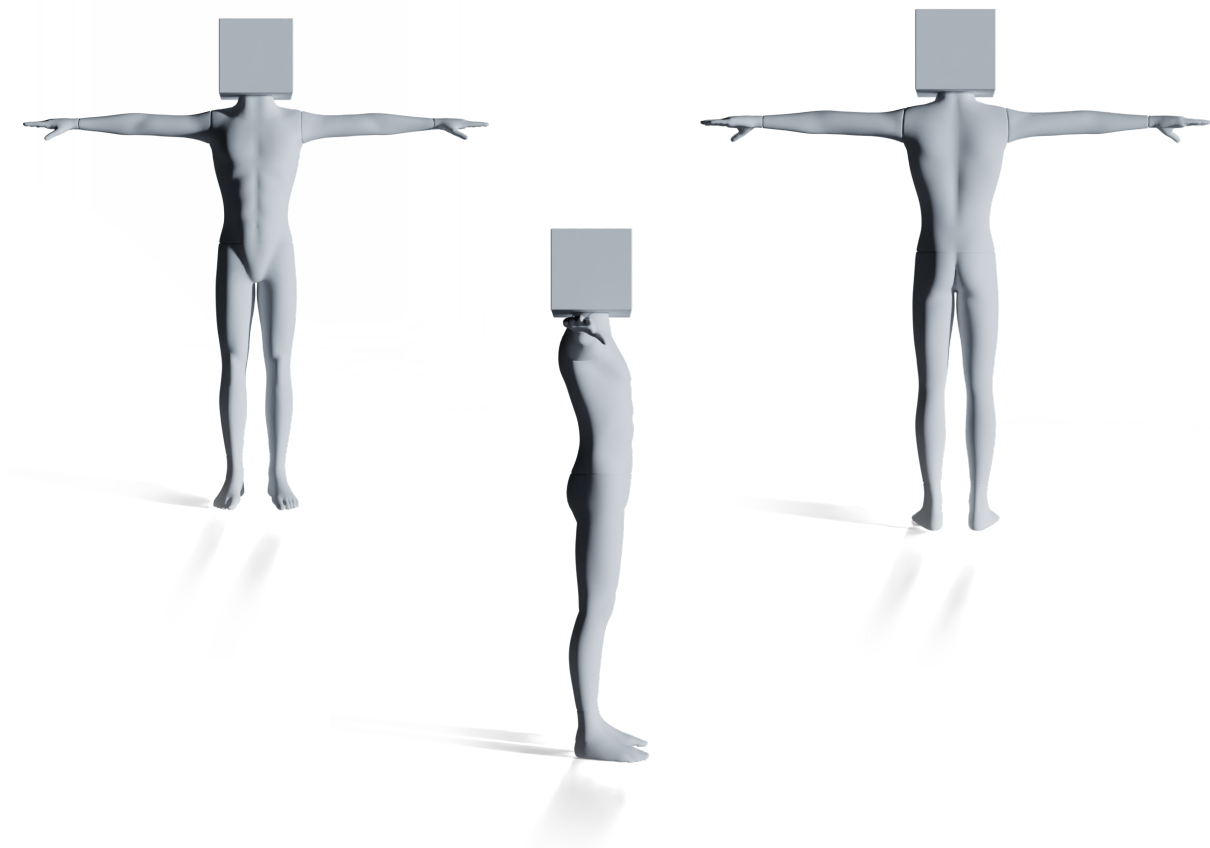


Příloha 2: Ukázka instalace projekce s divákem

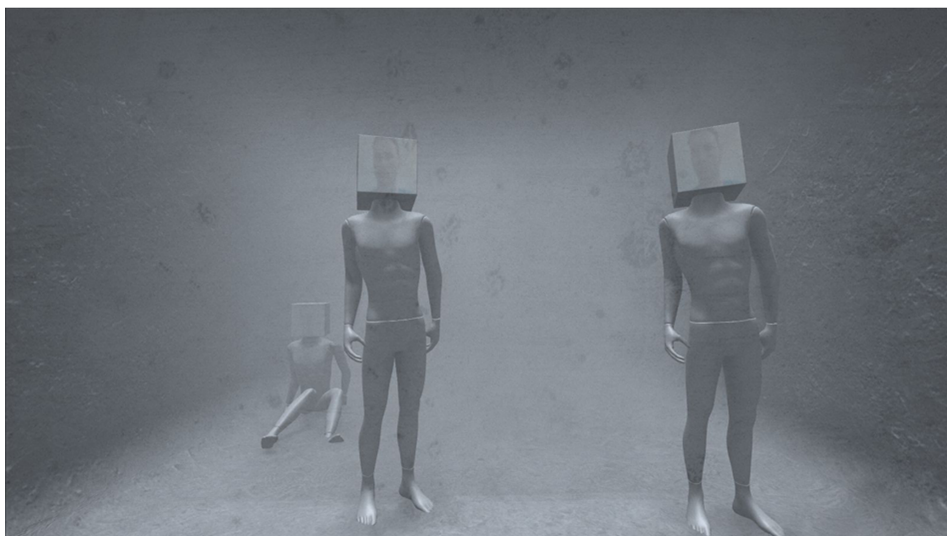
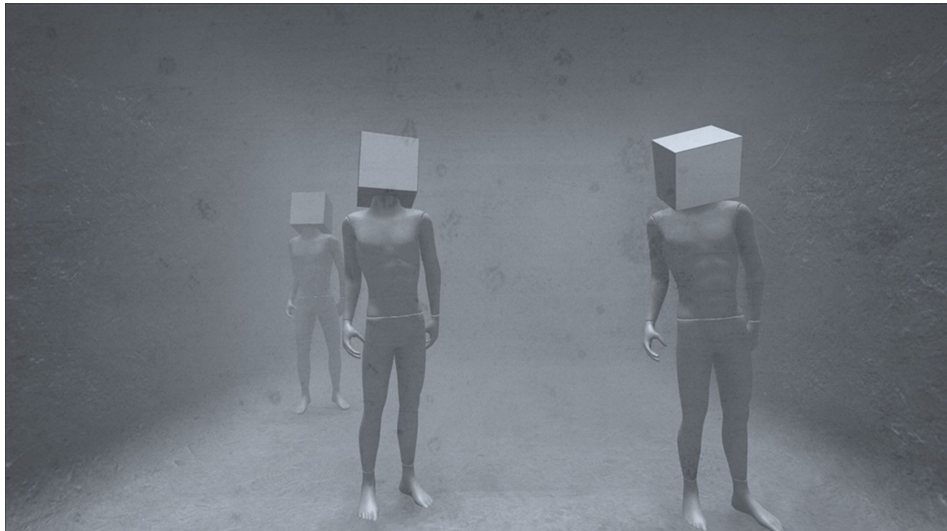
Designové řešení

Hlavním elementem celé projekce je skupina postav humanoidního charakteru, jejichž hlava je nahrazena jednoduchou krychlí, která zároveň slouží jako miniaturní projekční plocha, na které se zobrazuje přenos z kamery, která snímá dění před samotnou celou projekcí.

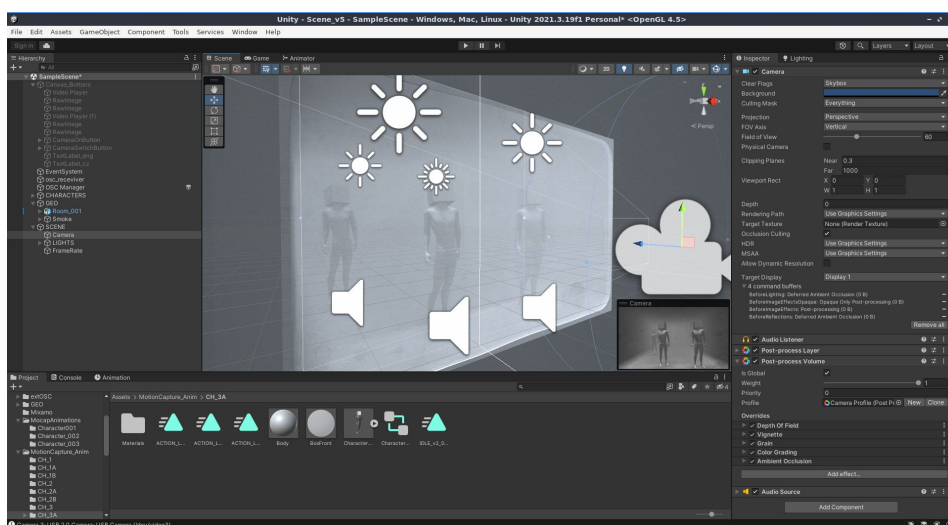
Celé prostředí, ve kterém se postavy nacházejí, jsem navrhoval jako mojí vlastní představu, jak by mohl vypadat digitální svět za obrazovkou nebo kamerou. Neurčitý, klidný, nekonečný, a přesto atmosférický prostor má v divákovi vzbudit nejistotu, na co se vlastně dívá. Celkovou atmosféru prostředí plného mlhy a páry dokresluje zvuková stopa, která má svým ambientním charakterem podtrhnout velikost a mystičnost celého prostoru.



Příloha 3: Design postavy



Příloha 4: Finální vizualizace projektu



Příloha 5: Designové řešení v programu Unity (4)

Animace a interaktivní prvky

Nejdůležitější složkou celé projekce je její interaktivita, se kterou úzce souvisí animace postav. Jak jsem zmínil výše, k interakci mezi divákem a projekcí dojde v okamžik, kdy se divák dostane do snímaného rádiusu před projekční plochou. Tento rádius a přenos dat do ovládání grafiky zajišťuje senzor Lidar (3). Ten rozpozná, zda-li se v předem nastaveném prostoru někdo nachází a pokud ano, přenese data o souřadnicích do programu zajišťujícího ovládání vizuální stránky projekce a ten spustí příslušnou akci.

Snímaný prostor jsem rozdělil do tří zón, pro větší interakci a imerzivnější zážitek diváka. To znamená, že divák přechodem mezi jednotlivými zónami bude spouštět tři rozdílné animace postav. Orientace těchto zón je směrem od projekce dál, tudíž nutí diváka, aby se pro další interakci k projekci přibližoval.

Dalším prvkem, který má diváka skoro doslova propojit s projekcí, je jeho vlastní *odraz* na *hlavě* jednotlivých postav.

V neposlední řadě celou projekci doprovází zvuková stopa. V klidovém režimu, tj. když neprobíhá žádná interakce, běží jen podkladová ambientní stopa pro dokreslení atmosféry. S každou interakcí, přechodem diváka mezi zónami, se pak spouští rozdílné zvukové stopy provázané s animacemi jednotlivých postav.

V interaktivní části je do budoucna mnoho možností pro další rozšíření. Tyto považuji za nejvíce přínosné pro ještě více vtahující zážitek:

- **Snímání prostoru ve 3D:** V tuto chvíli Lidar (3) senzor snímá jen plochu 2D prostoru. Do budoucna by novější senzor mohl snímat prostor a data ve 3D a tím rozšířit možnost spouštění animace na základě například výšky diváka, což by umožnilo širší spektrum cílové skupiny a při modifikaci vizuální stránky projekce zapojit i děti (edukativní, sportovní, herní varianty).
- **Gesta jako ovládací prvek:** Divák by mohl mít možnost spouštět další animace a reakce postav na základě jednoduchých gest (zvednutí rukou, mávání, otevření/zavření očí), což by zvýšilo variabilitu akcí při každé další návštěvě projekce a více vtáhlo diváka do jejího dění.

Téma a důvod jeho volby

Toto téma jsem si vybral, protože nabízelo široké možnosti, kterými jsem se mohl vydat a pro 3D grafické zpracování jsem se rozhodl, jelikož je mi velmi blízké a pracuji s ním již dlouho.

Interaktivní projekce pro výkladní prostor

Když jsem začal na tomto projektu pracovat, mým cílem bylo vytvoření konceptu a realizace interaktivního zážitku, který by i ve veřejném prostoru vtáhl člověka do svého dění a umožnil mu zažít galerijní instalaci v běžném prostředí s variabilním obsahem.

Současně mi toto téma umožnilo práci s novými technologiemi, které jsem se chtěl naučit ovládat a na konci projektu se ukázaly jako nepostradatelná součást k dokončení.

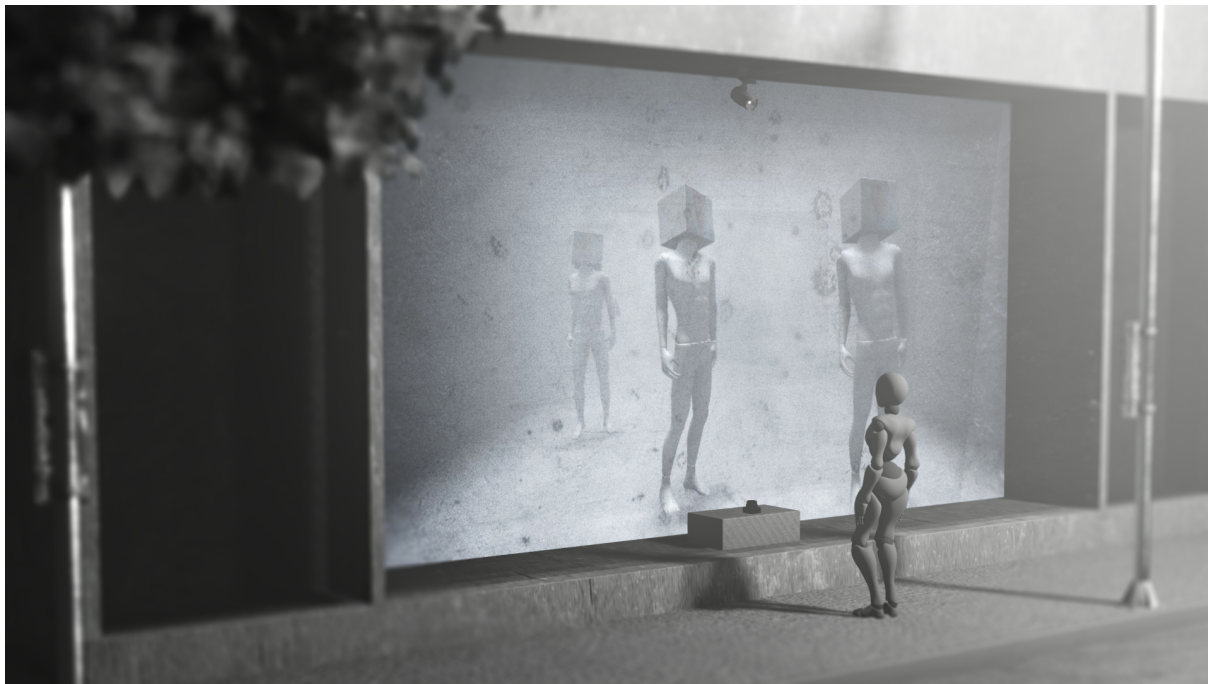
Celková myšlenka projektu

Projekt začal vznikat v době, kdy se většina komunikace odehrávala online a počítač či jiné elektronické zařízení bylo jedinou možností, jak zůstat se zbytkem světa v kontaktu. Veškerá setkání probíhala přes webkamery, pokud chtěl člověk jeden druhého vidět. Spolu s tím souvisely otázky, jestli nás z druhé strany nemůže někdo sledovat a jestli právě již zmíněná webkamera, i po jejím vypnutí nemůže stále sledovat naše počínání za počítačem.

Právě toto setkávání na virtuálních platformách mě inspirovalo nejvíce. Mým cílem bylo dosáhnout u diváka pocitu, na koho nebo na co se vlastně dívá a kdo nebo co se dívá zpět na něj. Současně s tím celkově pochmurný a klidný vzhled prostředí má vyvolat otázku, kde se vše odehrává a může tohle být právě pomyslný šedý prostor, kde na nás může ve virtuálním světě čekat nějaké nebezpečí. Celý tento dojem umocňuje pohyb a vzhled postav, který se tomu lidskému velmi blíží, ale v některých pasážích nečekaně přechází do strojního až nepřirozeného stavu.

Divák má mít chuť objevovat, co vše projekce a interaktivita nabízí a nechat se vtáhnout do jejího dění.

Místo, na které jsem cílil svůj projekt, tedy výkladní prostory, umožňují přístup široké veřejnosti, a tudíž by se každý mohl stát součástí. Zároveň je zde samozřejmě možná ne tak populární varianta, po dostatečných úpravách projekt využít k určitým druhům komerční propagace. Což se nevztahuje jen na propagaci produktů, ale i jiných kulturních akcí.



Příloha 6: 3D vizualizace návrhu umístění instalace do veřejného prostoru



Příloha 7: 3D vizualizace návrhu umístění instalace do veřejného prostoru

Proces přípravy a Proces tvorby

Úplný začátek projektu se velmi lišil od současné podoby. Základní myšlenku, vytvořit interaktivní audiovizuální projekci umístěnou ve veřejném prostoru, jsem měl v představě od začátku. Ovšem vizuální podobu a samotnou interaktivitu provázely nesčetné změny a úpravy, které závisely na dostupnosti využitých technik a mých vlastních schopnostech. Zároveň celková myšlenka díla, kterou jsem popsal výše, mě oslovila až během tvorby projektu, kdy jsem za počítačem strávil již notný čas.

Vizuální vývoj

Jak jsem již uvedl, vizuální podoba díla byla asi nejvíce proměnlivou částí celého projektu. Nejprve jsem pracoval s představou, že by divák mohl mít možnost interakcí ovládat v projekci něco nekontrolovatelného (elementy, čas, evoluční proces) a tím se odpoutat od všedního shonu okolo něj (bereme-li v potaz, že již od začátku jsem projekt situoval do veřejného prostranství výkladního prostoru). Tato myšlenka se mě držela velmi dlouho, avšak po několika konzultacích s mým vedoucím práce Janem Kokoliou, jsme došli k názoru, že tato vizuální stránka by se ve veřejném prostoru a reklamním smogu mohla velmi jednoduše ztratit. Tudíž jsme hledali jiné alternativní řešení, které by souviselo s mojí představou interaktivity a současně mělo dostatečně hlubokou myšlenku, která by stála za vyjádření a obsáhnutí projektu.

V následujícím čase se většina našich konzultací přenesla na virtuální setkání a právě to inspirovalo současnou podobu mého projektu. Volba využití hlavních postav v podobě části figurín vzešla ze zamýšleného umístění projektu tj. výkladní prostor. V tomto bodě jsem již začal pracovat na návrzích finální podoby projektu. Měl jsem vytvořený design postav a představu, jak by měly výsledné animace vypadat. Interaktivní prvky jsem stále řešil jen v teoretické fázi, jelikož jsem nevěděl, jaká technika bude dostupná. Spolu s tím jsem tedy byl postaven před první překážku, jak dosáhnout žádaných animací postav.

Animace a Motion Capture

První překážkou tedy byla samotná animace postav, která je pro celý projekt klíčová. Nechtěl jsem pro finální verzi využívat možnosti veřejných knihoven hlavně kvůli autentičnosti projektu, ale také pro osobní edukativní účely, abych se naučil novým technikám.

Spolu s tím souvisela volba platformy, na které celý projekt bude fungovat. Po konzultacích s mým vedoucím práce jsme zvolili herní *engine* Unity (4). Ten odpovídal nejvíce mým potřebám a znalostem. Zaručil, že budu schopný animace spojit dle potřeby a též měl podporu pro další propojení s potřebnými senzory, které obslouží interaktivitu projektu. V této fázi začalo první testování. Pro animace postav jsem využil služeb online galerie Mixamo (5), jelikož jsem ještě neměl určenou cestu, jakou budu postavy sám animovat. Vytvořil jsem tedy jednoduchou testovací scénu, která simulovala interakci diváka stisknutím přednastavených kláves na počítači. Jednotlivá tlačítka spouštěla animace postav a jelikož je Unity (4) herní *engine*, měl jsem zaručený plynulý přechod jednotlivých animací přímo samotným programem bez složitého nastavování. Zároveň se mi povedlo v této chvíli vyřešit i přenos z kamery snímající dění před projekcí (výkladním prostorem). Tento systém jsem v pozdější fázi vývoje zdokonalil, hlavně pro lepší a čistší vzhled. V této podobě jsem projekt prezentoval na rozpracovanosti bakalářských prací.

Velké poděkování patří panu Karlu Hladkému, se kterým jsem velmi aktivně konzultoval a pomohl mi vyřešit několik problémů, se kterými jsem se v Unity (4) potýkal.

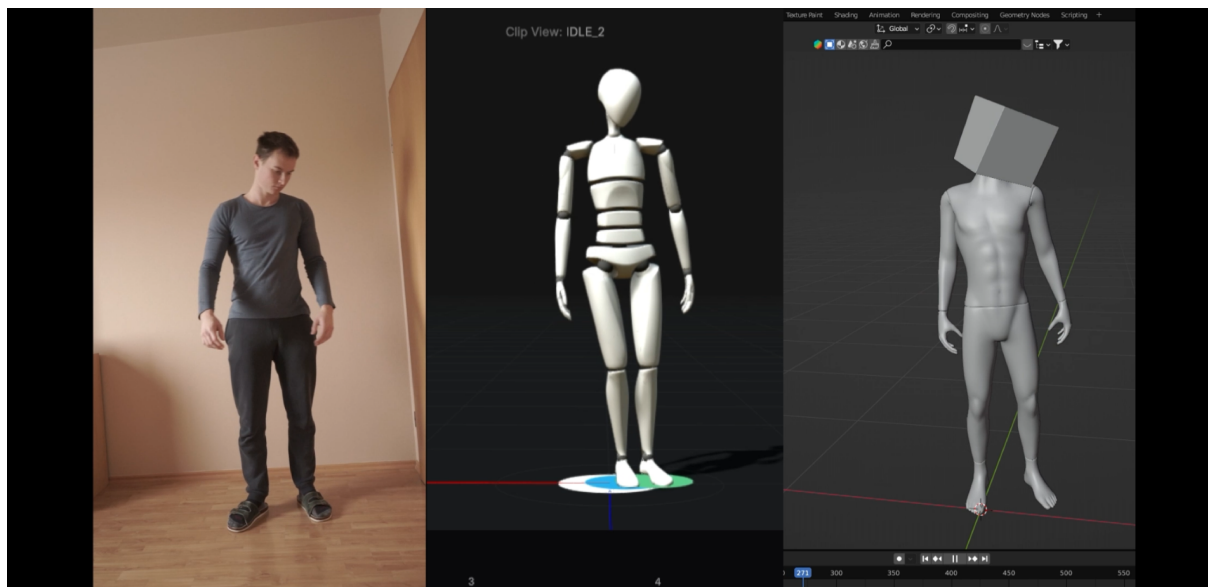
Následovalo období, kdy jsem prohlédával možnosti, jakou technologii bych mohl pro animování využít. Jedno z řešení mi poskytla přímo naše fakulta, která ve spolupráci s fakultou Aplikovaných věd zařídila několikadenní nahrávání technologií Motion Capture (2). Při zpracování nahraných dat jsem bohužel narazil na problém při přenosu nasnímaného pohybu na svůj model, tudíž jsem musel vymyslet jinou alternativu.

Měl jsem konečně určený směr, kterým svůj další průzkum vést a ten mě přivedl k technologii, která využívá podobného principu jako průmyslový Motion Capture, se kterým jsem pracoval na fakultě, ale kombinuje ho s umělou inteligencí. Program Rokoko Video (6), od stejnojmenné společnosti, mi umožnil animovat postavy na základě videa.

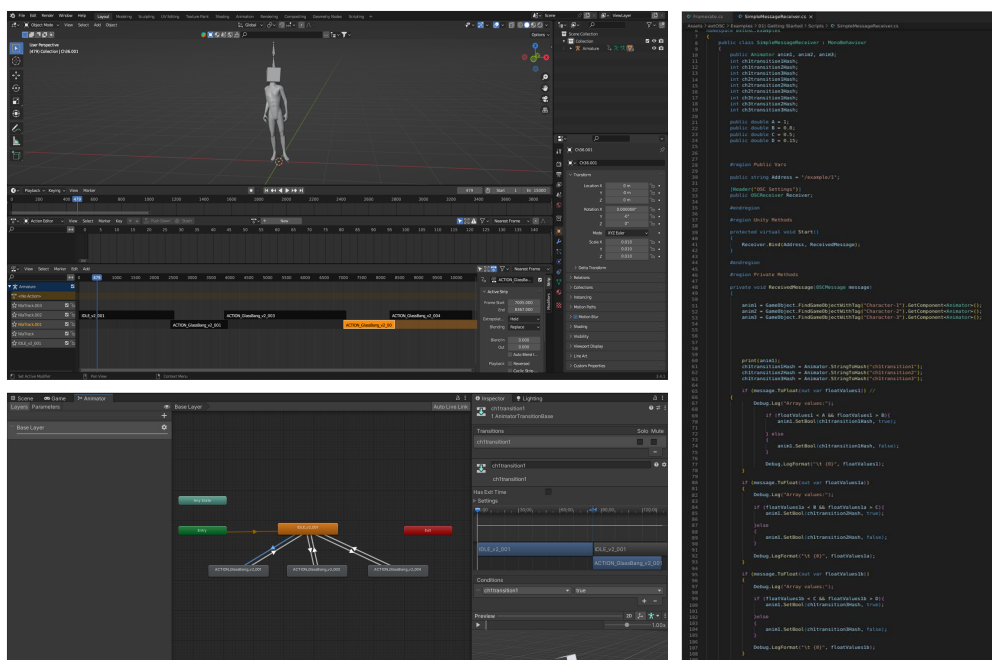
Proces byl tedy následující: sepsal jsem si krátký scénář ke každé z postav, jak by se měla chovat. Jak budou vypadat jednotlivé klidové a akční animace během interakce s divákem. Vzniklo několik různých verzí, ze kterých jsem po konzultacích vybral tři sekvence a ty rozvedl pro každou z postav. Tudiž jsem potřeboval celkem dvanáct různých animací. Postup pro tvorbu každé animace byl:

- **Nahrání videa:** V tomto bodě jsem nahrál sám sebe, jak předvádím danou animaci. Musel jsem brát v úvahu, že se stále jedná o propočítávání pohybu z videa umělou inteligencí a ne každý pohyb bude úplně přesný.
- **Zpracování videa:** Každé video bylo potřeba připravit pro nahrání do programu, tedy sestříhat na požadovanou délku a abych na začátku a na konci nahrávky byl ve stejné pozici pro pozdější kombinování jednotlivých animací.
- **Rokoko Video:** V této fázi jsem byl zcela odkázán na umělou inteligenci, která převáděla mnou nahrané video na pohybová animační data.
- **Rokoko studio:** Exportovaná data z umělé inteligence bylo potřeba zpracovat v aplikaci Rokoko Studio (7) do podoby *kostry* animace, kterou bych následně mohl aplikovat na připravený model.
- **Blender:** Poslední fází celého procesu bylo pomocí rozšíření přímo od společnosti Rokoko (8), převést animovanou *kostru* na můj model v programu Blender (1). Bylo potřeba zkontrolovat, zda všechny *kosti* z nahrané animace sedí s mým modelem a následně obě části propojit.

Ostatní akce a celkové spojení již plně obsloužil program Unity (4), kde jsem animace každé z postav propojil se snímanými daty Lidaru (3) pomocí přijímače OSC (9) v naprogramovaném kódu.



Příloha 8: Průřez postupem animování postav



Příloha 9: Animování postav v programu Blender (1)

Příloha 10: Zdrojový kód pro ovládní animací postav

Příloha 11: Animační graf pro ovládní animací postav v programu Unity (4)

Interaktivita a senzory

Oblast interaktivity v praktickém provedení pro mě byla ne zrovna známou částí. Právě při výběru vhodných senzorů jsem strávil v začátcích projektu asi nejdelší čas a mnoho konzultací. Od různých termálních, rychlostních, hloubkových kamer a senzorů jsem se dostal ke spojení senzoru Lidar (3) a klasické kamery či webkamery. První ze zmíněných naprosto perfektně obsáhl moji potřebu zaznament vstup diváka do předdefinované zóny a samotné snímání dění před celým výkladním prostorem mohla obsáhnout libovolná kamera. V tomto ohledu do budoucna vidím potenciál na zdokonalení, jelikož při volbě sofistikovanějšího zařízení a dalšího programování, bych mohl být schopný se vždy soustředit například na konkrétní část diváka, mimo zabírání celé oblasti.

Obsluha Lidaru vyžadovala určité programátorské schopnosti, proto jsem se obrátil na vedení našeho ateliéru společně s mým vlastním průzkumem tohoto tématu, kde mi největší pomocí byly odborné články UnityOSC (10), Unity Manual (11) a Unity Asset Store (12). Mé programátorské dovednosti se v průběhu projektu zlepšily, avšak dokončení a vyřešení všech problémů si vyžádalo velké množství konzultací, které nakonec vedly k úspěšné funkční verzi a mohl jsem začít testovat s konkrétními daty a mít představu o celkové funkčnosti projektu.

Ve fázi, kdy jsem již měl hotové animace jsem mohl nadefinovat jednotlivé zóny, které spouštějí animace na postavách. Ve své podstatě to byla poslední technická část, která mi k dokončení projektu chyběla. Konkrétní nastavení všech senzorů se odvíjí od prostoru, kde je celá instalace umístěna a právě i to byla celá myšlenka projektu, že projekce se dá využít dle potřeby a není fixována na jedno konkrétní místo nebo událost (s tím souvisí i její obsah).



Příloha 12: Senzor Lidar (3)

```

nuc@nuc-optiplex3090: ~/lidar/with-setting-and-osc
[144.88074761214565, 143.37536610833797, 73.30952023559341, 77.24061508662703]
[[0, 0], [493, 0], [119, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 6
kick point: 351 distance back: 10234 distance front: 94
kick point: 353 distance back: 76 distance front: 10404
[145.10923201446033, 144.74813431681335, 72.92401408950256, 76.46211251235322]
[[0, 0], [497, 0], [115, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 0
kick point: 351 distance back: 10234 distance front: 84
kick point: 352 distance back: 84 distance front: 10318
kick point: 354 distance back: 10352 distance front: 10352
[145.10923201446033, 139.7737973711325, 70.32168761236873, 75.5659242576212]
[[0, 0], [492, 0], [107, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 6
kick point: 355 distance back: 10314 distance front: 73
kick point: 356 distance back: 73 distance front: 10387
[144.88074761214565, 145.09268678529745, 68.84650960465692, 75.05553651663777]
[[0, 0], [501, 0], [111, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 0
[144.88074761214565, 142.86235252742716, 68.32361670424818, 76.00609733428362]
[[0, 0], [493, 0], [115, 0], [0, 0]]
[142.67750334196495, 145.6847492659778, 68.32361670424818, 82.20430828479978]
[[0, 0], [501, 0], [115, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 5
[142.7615541731129, 146.12166183683374, 60.85057965343307, 92.00510190801293]
[[0, 0], [501, 0], [96, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 6
kick point: 354 distance back: 10152 distance front: 20
kick point: 357 distance back: 89 distance front: 10359
[144.63280191194434, 54.40695324215582, 133.47401191619892, 95.9803902718557]
[[0, 0], [77, 0], [0, 0], [0, 0]]
kick point: 0 distance back: 5.36126e+08 distance front: 5
kick point: 351 distance back: 10001 distance front: 101
kick point: 356 distance back: 88 distance front: 10357
[143.30840565755165, 145.09268678529745, 51.0087712549569, 102.15729286552988]
[[0, 0], [501, 0], [57, 0], [0, 0]]

```

Project Console Animation

UnityEngine.Debug.Log (object)

[12:40:33] 0.23

UnityEngine.Debug.LogFormat (string,object[])

[12:40:33] Array values:

UnityEngine.Debug.Log (object)

[12:40:33] 0.23

UnityEngine.Debug.LogFormat (string,object[])

[12:40:33] Reject_Character (UnityEngine.Animator)

UnityEngine.MonoBehaviour.print (object)

[12:40:33] Array values:

Příloha 13: Data vysílaná ze senzoru Lidar (3)

Příloha 14: Vizuální rozhraní senzoru Lidar (3)

Příloha 15: Data přijímaná ze senzoru Lidar (3) do programu Unity (4)

Přínos práce pro daný obor

Smyslem celé mé práce bylo vytvoření interaktivní projekce pro výkladní prostor. Tedy projekce, která by nebyla fixována na konkrétní místo, událost a i její obsah by mohl být variabilní. Rozhodl jsem se ji obsáhnout svoji myšlenkou popsanou výše. Věřím, že do budoucna by mohl koncept mojí práce sloužit v různých alternativách například jako propagační médium k různým akcím i našeho ateliéru nebo jako součást edukativního projektu, kde by záleželo na další modifikaci obsahu.

Současně jsem se při tvorbě projektu potýkal s různými technickými úskalými a využil jako řešení několika nových technologií, které by pro mé spolužáky mohly být klíčem nebo inspirací při tvorbě jejich vlastních prací.

Osobně mě tento projekt velmi obohatil a ukázal mi, jak se dívat na rozličné problémy, které tvorba komplexního projektu přináší. Přinesl mi nespočet nových znalostí a dovedností, které bezpochyby v budoucnu využiji.

Resumé

Bez pochyby byl tento projekt obrovskou výzvou, ale přes veškeré překážky byl pro mě skutečně inspirující. Setkal jsem se a pracoval s technologiemi, které jsem neznal a nakonec se mi podařilo se s nimi naučit a využít je k úspěšnému dokončení. Je opravdu zajímavé ohlédnout se zpět a znovu se zamyslet nad rozhodnutími, která jsem během tvorby projektu učinil a jakou cestu zvolil.

Myslím si, že tento projekt by do budoucna opravdu mohl být přínosný a celý koncept využitý v různých dalších variantách a při rozmanitých příležitostech, kterých bych byl rád součástí.

Tato práce nemohla být dokončena bez velké podpory mnoha lidí z fakulty, mého kruhu přátel a rodiny. Obrovský dík patří Janu Kokoliovovi, se kterým jsem celý projekt pravidelně konzultoval a jehož rady a postřehy byly nedílnou součástí k celému dokončení. Zároveň bych chtěl poděkovat panu Karlovi Hladkému, který mi byl velkou oporou především v rané fázi projektu. Samozřejmě zde byli i další profesori, kteří mi poskytli konzultace, technické rady a jiné potřebné vybavení.

Nakonec musím poděkovat mým přátelům a zejména rodině za jejich neskutečnou podporu během tohoto projektu i celého studia.

Resumé

Without a doubt this project was one big challenge, but despite all of that I found this work really inspiring. I've been working with technologies I didn't even know of and still managed to learn, how to use them. It is interesting to look back and analyse the choices I made along the way of creating certain parts of my project and I really see a potential for the future. I think this concept of mine can be used during various occasions and I would love to be part of it.

This whole project couldn't be finished without enormous support from many people at faculty as well as from my own circle of friends and family. Especially, the biggest thanks goes to Jan Kokolia, who guided and supported me through entire project and another huge appreciation goes to Karel Hladký, who helped me with many technicalities in early stages and provided big support along the way. Of course there were other teachers who helped me by providing consultations, technical support and necessary devices and tools.

Finally, I need to thank my friends and mostly to the family for their great support throughout this project and my studies.

Prameny

1. Blender. Blender [online]. Amsterdam: Blender Institute B.V., 2023 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.blender.org/>
2. Záznam pohybu (Motion Capture) a trojrozměrné modelování. Fakulta aplikovaných věd [online]. Plzeň: Fav.zcu, 2023 [cit. 2023-04-17]. Dostupné z: <https://www.ntis.zcu.cz/cs/Research/Speech-and-image-technology/Motion-capture-and-3D-modelling/index.html>
3. What is Lidar?. Velodyne Lidar an Ouster Company [online]. USA, California: Velodyne Lidar, 2023 [cit. 2023-04-18]. Dostupné z: <https://velodynelidar.com/what-is-lidar/>
4. Unity. Unity Real-Time Development Platform [online]. USA: Unity Technologies, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://unity.com/>
5. Mixamo. Mixamo [online]. USA: Adobe Systems Incorporated, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.mixamo.com/#/>
6. Rokoko Video. RokokoVideo [online]. Denmark: Rokoko, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://video.rokoko.com/dashboard>
7. Rokoko Studio. Rokoko [online]. Denmark: Rokoko, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.rokoko.com/products/studio>
8. Rokoko. Rokoko [online]. Denmark: Rokoko, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://www.rokoko.com/>
9. What is OSC?. OpenSoundControl.org [online]. 2021 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://ccrma.stanford.edu/groups/osc/index.html>
10. UnityOSC. UnityOSC - Open Sound Control (OSC) for Unity 3D [online]. 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://thomasfredericks.github.io/UnityOSC/>
11. Generic D Lidar. Unity [online]. USA: Unity Technologies, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://docs.unity3d.com/Packages/com.unity.sensorsdk@2.0/manual/UserGuide/Generic2DLidar.html>
12. ExtOSC - Open Sound Control. Unity Asset Store [online]. USA: Unity Technologies, 2023 [cit. 2023-04-21]. Dostupné z: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/input-management/extosc-open-sound-control-72005>

Seznam příloh

Příloha 1: Ukázka instalace projektu	8
Příloha 2: Ukázka instalace projektu s divákem	8
Příloha 3: Design postavy	9
Příloha 4: Finální vizualizace projektu	10
Příloha 5: Designové řešení v programu Unity (4)	10
Příloha 6: 3D vizualizace návrhu umístění instalace do veřejného prostoru	14
Příloha 7: 3D vizualizace návrhu umístění instalace do veřejného prostoru	14
Příloha 8: Průřez postupem animování postav	19
Příloha 9: Animování postavy v programu Blender (1)	19
Příloha 10: Zdrojový kód pro ovládání animací postav	19
Příloha 11: Animační graf pro ovládání animací postav v programu Unity (4)	19
Příloha 12: Senzor Lidar (3)	21
Příloha 13: Data vysílaná ze senzoru Lidar (3)	21
Příloha 14: Vizuelní rozhraní senzoru Lidar (3)	21
Příloha 15: Data přijímaná ze senzoru Lidar (3) do programu Unity (4)	21