

Multimediální instalace

BcA. Juraj Kotian

Diplomová práce
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér Digitální design
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Juraj Kotian**
Osobní číslo: **K12515**
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Digitální design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Multimediální instalace**

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše
2. Analýza
3. Stanovení cílů a metody práce
4. Vypracování projektu
5. Závěr a vyhodnocení projektu

- a) teoretická část v rozsahu 30 – 35 normostran textu
- b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
- c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 3,5 m²

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah diplomové práce: viz. Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz. Zásady pro vypracování
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

1. George Orwell - 1984
2. Sylvia Martin - Video Art
3. Roberto Simanowski - Digital Art and Meaning: Reading Kinetic Poetry, Text Machines, Mapping Art, and Interactive Installations
4. Christiane Paul - Digital Art (World of Art)
5. Enrique Ramos Melgar, Ciriaco Castro Diez - Arduino and Kinect Projects: Design, Build, Blow Their Minds

Vedoucí diplomové práce: **MgA. Václav Ondroušek**
Ateliér Digitální design
Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **15. května 2015**

Ve Zlíně dne 1. prosince 2014

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka



M. A. Bohuslav Stránský

vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užit své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 12.1.2015

..... Juraj Kotian Mbo
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užit či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V diplomové práci se zabývám tvorbou interaktivní multimediální instalace, prostřednictvím které vyjadřuji svůj subjektivní pohled na problémy dnešní společnosti, konkrétně mamonu. Popisuji celkový proces vývoje instalace od prvních skic, přes mechanické komponenty až po konečnou podobu a rozmístění instalace. Z hlediska softwaru se věnuji více možnostem grafických programovacích prostředí, z nichž jsem si na základě jejich vlastností a mých schopností vybral ten nejvhodnější. Samotná instalace vtahuje diváka do centra dění (pomocí hloubkového senzoru Microsoft Kinect pro Xbox 360) a zároveň se snaží nenásilnou formou donutit ho zamyslet se.

Klíčová slova: multimediální instalace, interaktivní objekt, grafické programovací prostředí, mamon, Kinect, Arduino, Processing

ABSTRACT

In his MA thesis the author deals with the creation process of interactive multimedia installation, through which he seeks to express his subjective opinion regarding the contemporary society, mammon in particular. The author focuses on the entire installation development process, from early sketches; through assembling mechanic parts; to the final tweaks and the actual installation arrangement. From the perspective of software, the author explores multiple options of visual programming interfaces. Having analyzed their unique features and taking into account his skills, the author recommends the most appropriate visual programming interface. The installation aims to draw the audience into the actual centre of events, through the use of depth motion controller, specifically Microsoft Kinect for Xbox 360, while it also attempts to make the audience think deeper about greed or material wealth.

Key words: multimedia installation, interactive object, visual programming interface, mammon, Kinect, Arduino, Processing

Prohlášení

Prohlašuji, že tuto diplomovou práci jsem vypracoval samostatně a je mým originálním autorským dílem. Všechny zdroje, literaturu a materiály, které jsem při zpracovávání používal nebo z nich čerpal informace, v práci řadně cituji a uvádím úplné odkazy na jejich zdroje.

Dále prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Poděkování

Ďakujem všetkým, ktorí ma pri tvorbe diplomovej práce podporovali, poskytovali spätnú väzbu a tým ma posúvali ďalej. Špeciálne chcem poďakovať Michalovi Ščuglíkovi za pomoc v oblasti programovacieho jazyka Java. Ďakujem Janovi Blažkovi a Tomášovi Nedvědovi z kreatívnej agentúry Little Greta za finančnú podporu tohto projektu. Veľké poďakovanie patrí kolegovi Milošovi Cettlovi, ktorý mi vždy ochotne poradil v oblasti elektroniky. V neposlednom rade ďakujem môjmu vedúcemu diplomovej práce Václavovi Ondrouškovi za užitočné rady a cenné skúsenosti.

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČASŤ	11
1 INTERAKTIVITA	12
1.1 Historické súvislosti	12
1.2 Interaktívne umenie	13
2 INTERFACE	15
2.1 Mapa	15
3 NÁSTROJE	16
3.1 Open source	16
3.2 Kinect vs. Leap	17
3.3 Processing vs. Pure data	20
3.4 Arduino	22
II ANALYTICKÁ ČASŤ	25
4 PÁR DESIATOK MINÚT	26
4.1 Svetové projekty	26
4.1.1 Angles Mirror	26
4.1.2 Hyperscratch ver. 12	27
4.1.3 inFORM	29
4.2 Moje projekty	31
4.2.1 Room 101	31
4.2.2 Mapping – festival Maska	34
III PRAKTICKÁ ČASŤ	36
5 HLAVNÁ MYŠLIENKA	37
6 KRUHOVÝ SYSTÉM	38
6.1 Reálny svet	38
6.2 Digitálny svet	39
6.3 Mechanický svet	39
7 REALIZÁCIA	42
7.1 Skice	42
7.2 Živý organizmus	43
7.2.1 Zrak	43

7.2.2 Mozog	44
7.2.3 Svaly	45
7.2.4 Kostra	47
7.2.5 Tvár	49
7.3 Finálna inštalácia	50
ZÁVER	52
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	53
ZOZNAM OBRÁZKOV	55
ZOZNAM PRÍLOH	56
PRÍLOHA P 1	57

ÚVOD

Vo svojej práci sa venujem hlavne myšlienkovým a rozhodovacím procesom, s ktorými som sa pri tvorbe multimediálnej inštalácie stretol. Snažím sa vyrozprávať celý priebeh vzniku od základnej myšlienky, cez výber vhodného softvéru a hardvéru, až po konečnú estetickú a emotívnu komunikáciu diela s divákom. V rámci magisterského štúdia som sa zamerlal na tvorbu podobných projektov, ktoré neskôr stručne rozoberiem a vysvetlím súvislosti s diplomovou prácou. Pripájam taktiež historický vývoj z oblasti interaktívneho umenia a do protikladu uvádzam najaktuálnejšie inštalácie, ktoré ma oslovili po vizuálnej alebo obsahovej stránke. V úvode analyzujem pojmy ako „*Interaktivita, Interface*“ a popisujem ich využitie pri vytváraní interaktívneho diela. V následnej časti uvádzam niekoľko možností otvorených softvérových prostredí, ktoré som mal možnosť vyskúšať (**Arduino, Processing, Puredata,**) a zároveň v oblasti hardvéru porovnávam dostupné hĺbkové pohybové senzory (**Microsoft Kinect pre Xbox 360, Leap Motion Controller**). Na základe ich vlastností, využiteľnosti a obmedzeniam som sa rozhodol niektoré aplikovať vo svojom projekte. Je dôležité pripomenúť, že aktuálnosť technických informácií sa v dnešnom super rýchlom digitálnom svete stráca zo dňa na deň.

Pri písaní tejto „praktickej príručky“ ako vytvoriť inštaláciu som zistil, že je pre mňa oveľa jednoduchšie vyjadriť sa vizuálne ako písomne, preto sa vopred ospravedlňujem za použité slovné spojenia a zvraty. Sú tu popísané postupy práce, ktoré dopĺňam o vizualizácie s popiskami, pretože jeden obrázok je viac ako sto slov. Pri práci som sa stretol s mnohými problémami, ktoré by sa rozhodne dali zvládnuť menej komplikovane. Preto by som chcel úvod zakončiť tým, že by sa tento postup práce nemal brať ako dogma, ale skôr ako hľadanie svojej vlastnej cesty.

I TEORETICKÁ ČASŤ

1 INTERAKTIVITA

V úvode tejto kapitoly sa venujem vymedzeniu pojmu *interaktivita*. Rozoberám historické súvislosti spojené so základmi interaktívneho umenia a diel, ktoré vznikli v rámci tohto nového odvetvia. Prikladám k nim aj ukážky historicky prvých prístrojov. Oxfordský slovník definuje interaktivitu ako „komunikačný vzťah medzi dvoma subjektami, kde každá nová akcia je závislá na akcii predchádzajúcej, pričom sa vzájomne ovplyvňujú. Interaktivita je charakterizovaná ako aktívna, úmyselná a vyskytujúca sa len za podmienok, kedy je úloha odosielateľa a príjemcu úplne zameniteľná.“ V dnešnej digitálnej dobe, ktorej každodennou súčasťou sú moderné technológie, nás najčastejšie ovplyvňuje činnosť prístroja. Kritici argumentujú, že počítač nie je aktívnym účastníkom v komunikačnom procese, preto len medziľudská komunikácia môže byť skutočne interaktívna. Ja osobne považujem komunikáciu medzi človekom a strojom už od historicky prvých mechanických zariadení za interaktívnu. [15]

1.1 Historické súvislosti

Už od časov prvých civilizácií si človek vytvára nástroje, ktoré mu uľahčujú život. Nie je tomu inak aj v dnešnej dobe, ktorú povedzme si úprimne, za nás riadia počítače. Ich nástup sa začal zhruba v druhej polovici tridsiatych rokov v Amerike, v dobe keď začala politická atmosféra v Európe a Ázii hustnúť. V hlave amerického matematika a zakladateľa kybernetiky, **Norberta Wienera**, sa zrodila myšlienka konštrukcie výpočtového zariadenia, ktoré by na základe programu dokázalo riešiť zložité matematické výpočty v niekoľkých krokoch. Preto sa na MIT¹ začlenil do spolupráce s elektrotechnickou fakultou a pod vedením **Vannevara Busha** začal vznikať projekt *diferenciálneho analyzátora* (moderný analógový počítač).

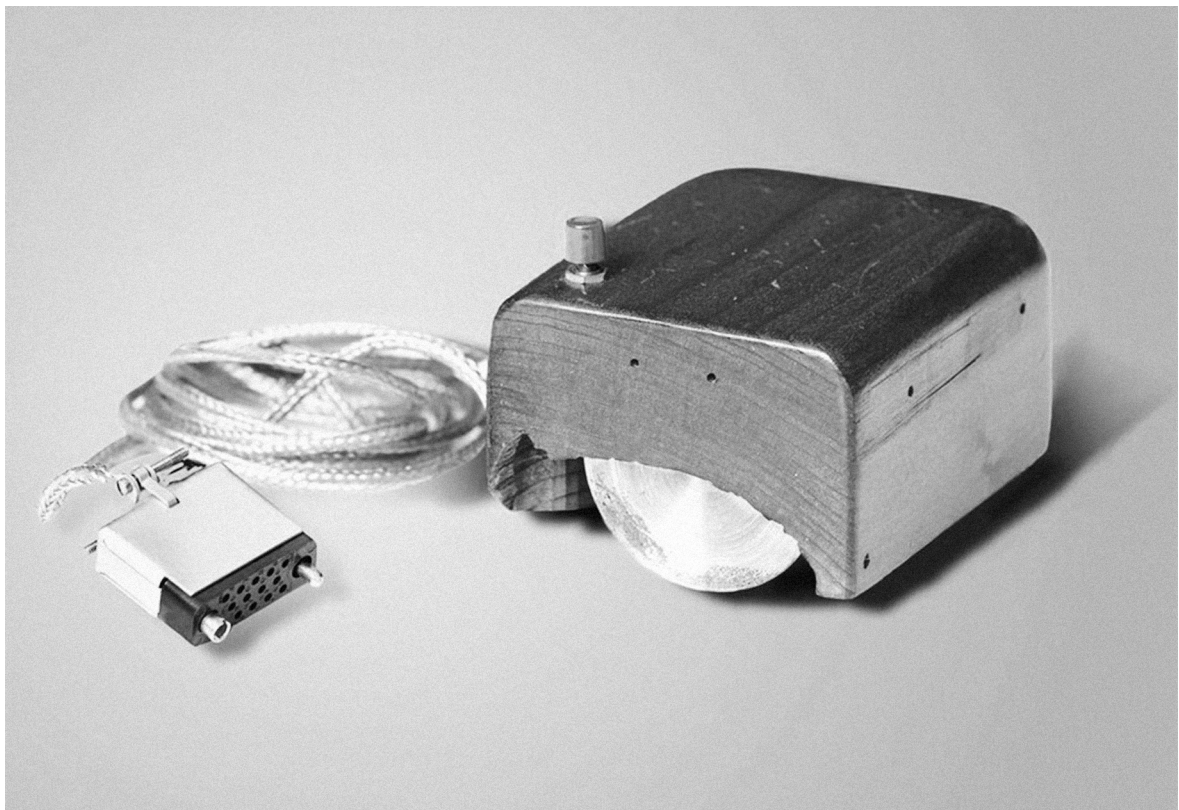
Po vstupe USA do druhej svetovej vojny sa pre nich, ako pre väčšinu vedcov, stal prioritou armádny výskum. Wiener pracoval na zdokonalení delostreleckých automatických zameriavačov, pre ktoré sa ako základ používali diferenciálne analyzátory. Boli to prvé „interaktívne“ systémy, ktoré reagovali na pohyb lietadiel a vypočítali ich dráhu, aby ich strela zasiahla v bode kde sa budú nachádzať za 20 sekúnd. Na základe tejto práce sa začal zaoberať princípom *spätnej väzby* a vypracoval tak teóriu, ktorá formulovala obecné pravidlá riadenia a komunikácie, nielen elektronických ale akýchkoľvek zložitých systémov. Študovanie týchto

1 MIT - Massachusetts Institute of Technology

obecných principů ho dovedlo k publikaci článku „*Behaviour, Purpose and Teleology*“ (Správanie, účel a teleológia), v ktorom upozornil na podobnosti pri činnosti ideálneho počítačového stroja a živého organizmu. Taktiež tu prvýkrát popísal základný koncept nového odvetvia, ktoré pozostávalo zo znalostí v oboroch – matematika, termodynamika, biológia, neurofyziológia, logika a ekonomika. Wiener tento odbor nazval „*kybernetika*“, podľa gréckeho slova *kybernetés*, čo znamená kormidelník. Jeho úsilie vyvrcholilo v publikácii „*Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machina*“ (Kybernetika: alebo kontrola a komunikácia v živom organizme a stroji). [07]

1.2 Interaktívne umenie

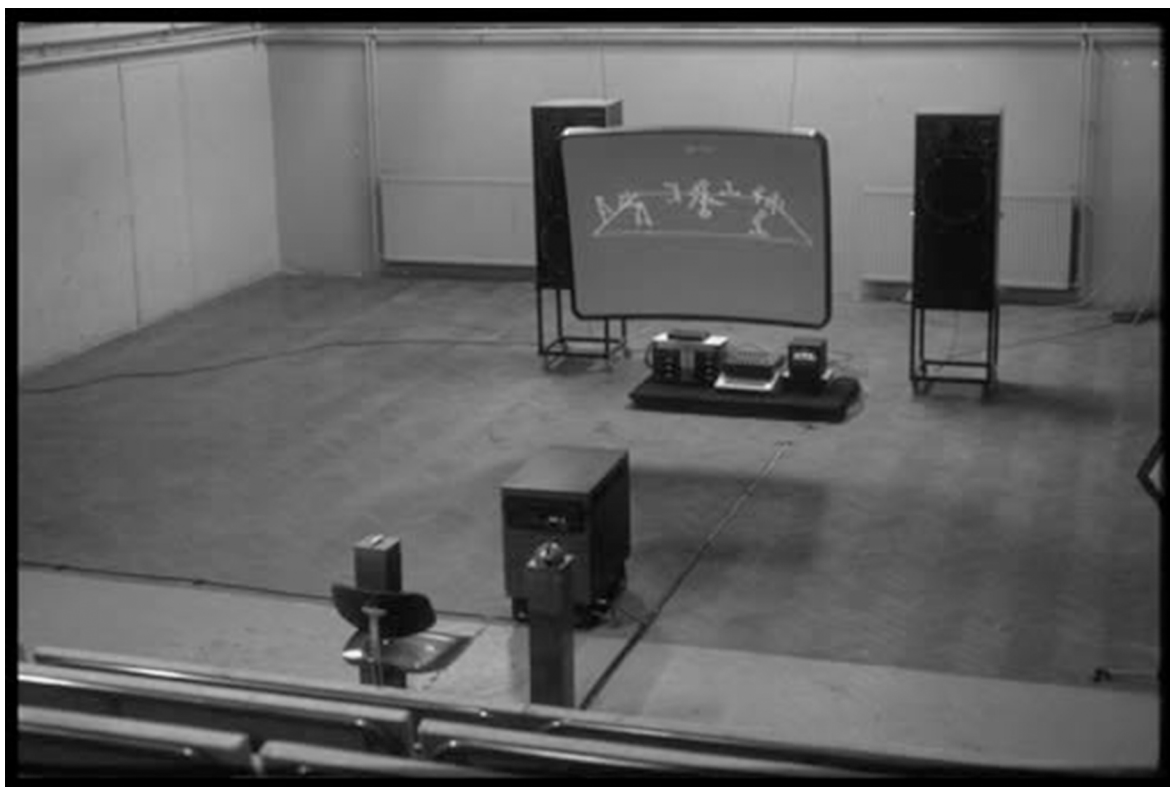
Základnou zmenou v princípoch interakcie medzi človekom a strojom sa stalo predstavenie jednoduchého grafického prostredia ovládaného prvým prototypom *počítačovej myši*, ktorú vyvinul v roku **1968 Douglas Engelbart**. Bol to obrovský skok vpred, ktorý zdokonaľovali komerčné firmy ako napríklad IBM, Xerox alebo Apple. [03]



Obr. 1. prvá počítačová myš

Tým, že sa masovo rozvíjali moderné technológie, znižovala sa postupne ich cena na užívateľsky príjemnú hodnotu a to malo za následok čoraz väčšie využívanie týchto technológií umelcami. Čoraz častejšie sa začali používať termíny ako „*interaktívne umenie, interaktívna inštalácia, interaktívne video*“.

Jedným z prvých priekopníkov tohto odvetvia bol **Jeffrey Shaw**, ktorý v roku **1983** v Amsterdame vytvoril interaktívnu inštaláciu „*Points of View*“ (Uhly pohľadu). Jej základom je trojrozmerná počítačová vizualizácia divadelnej scény, ktorá bola premietaná na plátno pred divákom. Ten riadil celú akciu za pomoci dvoch ovládačov, ktoré mu umožňovali pohybovať sa v priestore (lietať). Jedným z nich sa pohyboval 360 stupňov okolo javiska, 90 stupňov hore a dole a druhým ovládačom mal možnosť približovať vzdialenosť kamery od stredu. Zastúpenie hercov na javisku bolo znázornené pomocou znakov zo staroegyptskej abecedy. Akonáhle divák menil pozíciu kamery, menil aj prehrávanie šestnástich zvukových stôp (väčšinou nahovorené texty), ktoré boli priradené určitým polohám pohľadu. K realizácii tohto projektu bol použitý počítač Apple II, výsledkom čoho vznikla jedna z prvých interaktívnych inštalácií. [08]



Obr. 2. Jeffrey Shaw, *Points of View*

Základným pilierom sa teda stáva počítač, ktorý umožňuje umelcovi vytvárať a hľadať vlastnú cestu ako komunikovať s vonkajším prostredím. Získavanie vstupných informácie z už spomínaného vonkajšieho prostredia sa realizuje za pomoci snímacieho prvku, ktorý je súčasťou vytvoreného *komunikačného rozhrania* (interface).

2 INTERFACE

V tejto kapitole uvádzam základnú definíciu pojmu interface, ktorého význam je v dnešnej dobe hlavne v počítačových zariadeniach. „*Interface, je postup pri ktorom sa počítačový program a užívateľ navzájom ovplyvňujú. Základom je grafické užívateľské rozhranie (Graphical User Interface – GUI), čo je program, ktorý umožňuje komunikáciu s počítačom používaním jednoduchých symbolov.*“ Prvé počítače používali operačné systémy, ktoré sa ovládali výlučne pomocou príkazového riadku, kde sa zadávali kombinácie hesiel a čísiel. Využívala sa k tomu klávesnica a táto práca bola veľmi náročná. V dnešnej dobe má užívateľ myš a manipuluje so všeobecne známymi ikonami. Čím je interface kvalitnejší a intuitívnejší, tým je komunikácia medzi počítačom a človekom prirodzenejšia. [15]

Rozhranie nemusí byť významovo spojené výhradne so svetom počítačového prostredia. Môžeme vytvárať systémy, ktorých interface je založený na svetle, priestore, prázdnom kresle alebo vodnej hladine. Všetko závisí len na umelcovi, ktorý zvolí čo najzrozumiteľnejšiu cestu komunikácie s divákom. Niekedy sa ale tento základný faktor vytratí a dielo je pre obecenstvo nepochopiteľné. Dôležitou súčasťou je taktiež analýza vstupných informácií, ktoré sú pre chod inštalácie základ. Existuje množstvo senzorov a iných vymožeností, ktoré snímajú pohyb, teplotu, zvuk a farbu. Je len na našej kreativite aký výstup chceme vytvoriť a podľa toho zvolíme primerané technické zázemie.

2.1 Mapa

S tým, že analyzujeme hodnoty vstupnej akcie, s ktorými chceme ďalej pracovať a následne ich transformovať do hodnôt výstupných, nám napomáha *virtuálna sieť*. Je to mapa priestoru z ktorého získavame potrebné informácie. V mojom projekte využívam geometrickú interpretáciu priestoru, ktorá zároveň slúži ako ovládací prvok inštalácie. Analyzujem narušenie vymedzeného priestoru divákom a získané hodnoty použijem na pohyb výsuvných ramien. Vytvoril som teda intermediálny proces pri ktorom došlo k transformácii pohybu živej bytosti

v pohyb stroja. Na základe správne geometricky zmapovaného priestoru dokážeme s prehľadom určiť napríklad odkiaľ prišiel daný signál a akú mal intenzitu. Mapa nám teda pomáha orientovať sa v množstve vstupných hodnôt.

3 NÁSTROJE

Väčšina súčasných kreatívnych a interaktívnych projektoch, ktoré počítajú so zásahom diváka, funguje na rovnakom princípe. Jedná sa o vstupnú akciu, proces spracovania a následný výstup v podobe reakcie.

Prvotná akcia sa získava za pomoci zbierania informácií z prostredia, ktoré sa transformujú a triedia. Zber informácií je akýkoľvek vstup do zariadenia, napríklad zvuk, farba, alebo pohyb. K detekcii využívame rôzne druhy snímačov alebo senzorov, ktoré závisia na povahe akcie (zvuk = mikrofón). Akonáhle získame informácie (**Kinect**), v digitálnej podobe putujú do riadiaceho centra (**Processing**), čo je štandardne softvér, ktorý sa stará o ich spracovanie. Po ich spracovaní sa vizualizujú (**Arduino**) v pozmenenej podobe naspäť do prostredia odkiaľ boli získané. Ak sú zaistené tieto tri prvky (akcia, proces a reakcia) môžeme toto dielo definovať ako interaktívne.

3.1 Open source

Čo je to Open source? Termín „*Open source*“ označuje akúkoľvek informáciu, ktorá má povolenie nato aby to bola zmenená, pretože jeho design je verejne prístupný. S príchodom elektronických médií a počítačových softvérov sa tento termín transformoval na súbor hodnôt. Ak sem zaradíme projekt, produkt alebo inú tvorbu znamená, že by mal autor ctieť „pravidlá“ spolupráce, otvorenej výmeny a zdieľania pokroku. Open source softvér, má zdrojový kód² voľne dostupný pre modifikáciu, úpravu alebo zlepšenie pre kohokoľvek z celého sveta. Medzi najznámejšie Open source projekty patrí napríklad **Linux**, **Arduino**, **Processing**, **Pure data** alebo operačný systém pre mobilné zariadenia **Android**. [13]

² zdrojový kód je súčasť softvéru, ktorý počítačový užívateľ nemá nikdy vidieť. Pomocou neho môže programátor meniť fungovanie programu alebo aplikácie. Programátor, ktorý má prístup k zdrojovému kódu počítačového programu, ho môže zlepšiť, pridať mu nové funkcie alebo opraviť časti ktoré nefungujú úplne správne.

3.2 Kinect vs. Leap

Ak pred niekoľkými rokmi pracoval systém v reálnom čase a počiatočná akcia prichádza od diváka, bolo jednou z možností ako snímať jeho pohyb využitie klasickej kamery so svetelnými snímačmi. Tie za ideálnych podmienok rozpoznali farebné informácie a na základe histogramu sa zistila pozícia človeka v priestore. V dnešnej dobe je to možné za pomoci hĺbkových senzorov, ktoré snímajú celý priestor, farbu a dokonca sú schopné detekcie kostry človeka.

Prvý takýto senzor, ktorý sa objavil na trhu v roku **2010** a stal sa hitom, bolo zariadenie **Kinect pre hernú konzolu Xbox 360**. V dnešnej dobe už existuje aj jeho vylepšený nástupca Kinect pre Xbox One, ktorý je samozrejme vo všetkých parametroch lepší a výkonnejší. My ale budeme pracovať so starším typom, pretože Xbox One bola predstavená až na konci roku 2014.

„Na přední straně poměrně lehkého těla se nachází dvě kamery a jeden infračervený vysílač. Prostřední CMOS snímáček je klasický jako známe z webkamer, je tedy barevný (RGB 32bit), přičemž jeho rozlišení je pouze VGA (640 × 480) s rychlostí 30 snímků za sekundu. Na jedné straně se pak nachází infračervený vysílač a na druhé monochromatický (16bit) snímáček těchto infračervených fotonů s rozlišením 320 × 240 (také zvládne zpracovat 30 snímků za sekundu). Tato kombinace zajišťuje měření vzdálenosti od zařízení, díky čemuž lze využít prostorové informace o hráči pro použití ve hrách nebo u gest. Technologie však nestojí na přesném měření vzdálenosti podle doby návratu fotonů (Time-of-flight), ale na jednodušším snímání deformace vyslaného „obrazu“, který se porovná s původní (vyslanou) verzí. Snímáče nejsou vůbec malé jako například u mobilních telefonů, ale poměrně velké a disponují i autofokusem.“ [10]



Obr. 3. Kinect pre hernú konzolu Xbox 360

Kinect sa dostal do povedomia a vďaka hernému priemyslu sa stal rozšírený. Zároveň nie je jeho dnešná cena až tak závratná (2500 Kč). Veľkou výhodou sa stala detekcia tváre a kostry človeka, takže sa dá pomerne presne určiť jeho presná poloha. Kamera má USB koncovku, takže dá sa jednoducho pripojiť k počítaču a využiť jeho potenciál aj iným spôsobom ako je hranie hier s kamarátmi na konzole. Tým že „hacknete“ zariadenie, ste zrazu schopný využiť všetky technologické výhody kreatívnym spôsobom. Preto je Kinect tak obľúbený v oblasti interaktívnych inštalácií.

Druhý senzor s ktorým som mal možnosť pracovať sa volá **Leap Motion Controller**. Je to malá elegantná krabička, ktorá zaznamenáva pohyby rúk, prstov a ich gestá. Všetko sa deje veľmi rýchlo a veľmi presne.

„Leap Motion – produkt, ktorý je určen pro velmi přesné sledování prstů, ruky a podobně velkých předmětů pomocí dvou malých kamer a tří infračervených vysílačů – vše elegantně ukryto v malé krabičce o velikosti několika centimetrů. Zatímco velký Kinect je určen pro sledování celého těla a v nové verzi i poměrně přesně i obličej, hlasu a dalších vlastností (tep srdce, nálada, využití svalů a podobně), technologie Leap slouží jen na malé objekty, které jsou navíc umístěné nad snímačem. Základní poloha snímače je tak pod úrovní snímaného objektu. Tvůrci se sice zaměřili na velmi malou oblast snímání – v prostoru nad krabičkou se jedná o maximálně asi jeden metr, přičemž ostré úhly už jsou problém. Díky menší oblasti snímání a kratší vzdálenosti je ale Leap extrémně rychlý, což znamená skvělou odezvu při zpracování dat a zareagování dle nastavení, gest a jednotlivých pohybů i samotných prstů nebo třeba tužky. Rychlost snímání je téměř 300 snímků za sekundu.“ [09]



Obr. 4. Leap Motion Controller

Výhody senzoru Leap sú v celku jasné. Je menší, rýchlejší a presnejší, pričom aj cena je o čosi nižšia (1800 Kč). Prísľubom do budúcnosti je doplnenie o zaujímavé aplikácie a hry. Tým ale jeho klady skončili. Najväčšou nevýhodou je podľa môjho názoru to, že jeho schopnosti sú obmedzené výhradne na snímanie ruky. Akonáhle sa do aktívneho priestoru, ktorý je naozaj skromný, začlení predmet nepripomínajúci ruku prístroj nereaguje (hlava, noha). K tomu sa pridáva skromná výbava, ktorá je u drahšieho Kinectu početnejšia (viac kamier ktoré sa dajú využiť ako webkamery, štyri mikrofóny).



Obr. 5. virtuálne prostredia, Kinect vs. Leap Motion Controller

Keďže chcem diváka, ktorý ovláda mnou vytvorenú inštaláciu, čo najmenej obmedzovať (ak sa divák rozhodne používať nohu alebo hlavu so senzorm Leap by neuspel), rozhodol som sa preto ako hĺbkovú kameru využiť Kinect. Je omnoho všestrannejší a dá sa ľahšie prispôbiť požiadavkám umelca, ktorý s ním pracuje, pretože existuje mnoho knižníc a návodov k jeho „hacknutiu“. Leap je nový výborný senzor a určite sa budem snažiť využiť pri niektorom z ďalších projektov.

3.3 Processing vs. Pure data

Pre tvorbu kreatívnych aplikácií a inštalácií sa používa niekoľko typov vývojových softvérov a knižníc. Najčastejšie sa jedná o Open source projekty, ktoré majú výbornú dokumentáciu a podporu. Sú to napríklad **OpenFramework**, **Processing** alebo **Pure data**. Dva posledné menované som sa rozhodol stručne predstaviť.

Casey Reas a **Ben Fry**, dvaja študenti MIT, ktorí pracovali pod vedením Johna Maeda, vytvorili v roku **2001 Processing**. Základným cieľom projektu, bolo vytvoriť nástroj, ktorý príjme ne-programátorov k záujmu o programovanie.

Processing je programovací jazyk a vývojové prostredie pre ľudí, ktorí chcú tvoriť obrázky, animácie a interakcie. Dnes ho využívajú tisíce študentov, učiteľov, designérov a iných fanatikov. Jeho základom je *Java*, ktorý je jeden z najrozšírenejších programovacích jazykov dneška. Je to objektovo orientovaný, multi-platformový jazyk, ktorý zaručuje funkčnosť na všetkých operačných systémoch, čo je jeho veľkou výhodou ak sa snažíte napísať softvér využiteľný pre rôzne prístroje. Existuje veľká internetová komunita, ktorá tvorí knižnice pre Processing. Tie sa len importujú do projektov tzv. sketchov a uľahčia vám prácu tým, že nemusíte písať zložité príkazy samy. Jednou z nich je napríklad knižnica pre prácu s Kinectom.

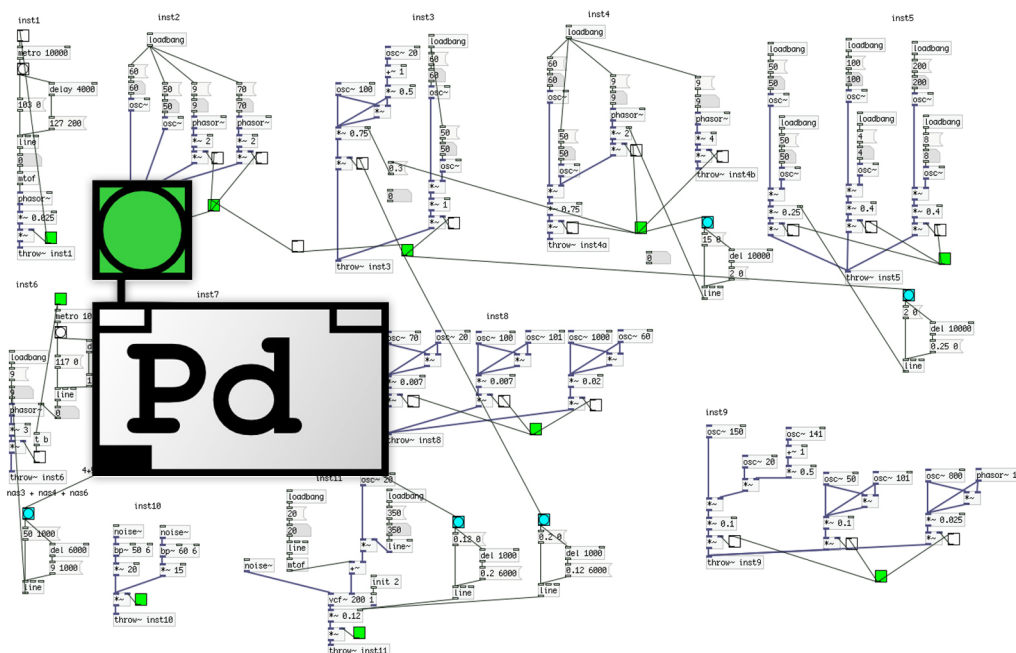


Obr. 6. Processing ikona, ukážka vývojového prostredia s chybovou hláškou

Pre programovanie využívame **Processing IDE** (integrated development environment = integrované vývojové prostredie), ktoré pozostáva s textového editoru, do ktorého sa priamo wpisuje kód, a konzoly, ktorá nás varuje pred chybami. V hornom poly sú situované tlačidlá – štart, stop, vytvor nový „sketch“, ulož a skontroluj, ktorými ovládame činnosť aplikácie ktorú vytvoríme. [16]

Pure data (Pd) je na rozdiel od Processingu vizuálny programovací jazyk, ktorý umožňuje hudobníkom, vizuálnym umelcom, performerom a vývojárom vytvárať softvér graficky – bez použitia jediného riadku kódu. Vytvoril ho **Miller S. Puckette**, ktorý ho napísal pre svojich študentov ako nekomerčnú alternatívu programu **Max/MSP**. Pd sa používa pre spracovanie a generovanie zvuku, videa, 2D / 3D grafiku ale aj pre prácu so vstupnými zariadeniami (senzory), a MIDI. Je vhodný pre začiatočníkov, ktorí sa učia programovať, ale často sa využíva pri realizácii veľkých projektov.

Vizuálny programovací jazyk funguje na princípe tzv. patchov, ktoré majú svoju priradenú funkciu. Umiestňujú sa na plochu v podobe objektov (biele obdĺžniky s čiernym tenkým rámom), ktoré sa medzi sebou spájajú pomocou „šnúrov“ cez ktoré prúdia dátové toky. Každý objekt vykonáva špecifickú úlohu, od jednoduchých matematických operácií až po zložité dekódovanie videa. Správnym zložením grafického rozhrania sa zdanlivo neprehľadný systém stane zrozumiteľným. [17]



Obr. 7. Pure data ikona, ukážka vývojového prostredia

Oba programovacie jazyky sú kvalitné a ich využiteľnosť je prakticky neobmedzená. Ja osobne som ale uprednostnil Processing pred Pure data. Dôvodov, prečo som tak urobil je hneď niekoľko. Množstvo návodov a vopred programovaných knižníc je základom pre užívateľsky príjemnú prácu so softvérom. Hlavným dôvodom je ale výborná kompatibilita medzi Processingom a Kinectom. Navyše sa k tomu pripája kompatibilita medzi Processingom a Arduinom využitím sériovej komunikácie (informácie sa posielajú v bitoch za sebou v sérii) cez USB port. Toto trio tak tvorí dokonalú harmóniu, ktorú pri tvorbe potrebujem.

3.4 Arduino

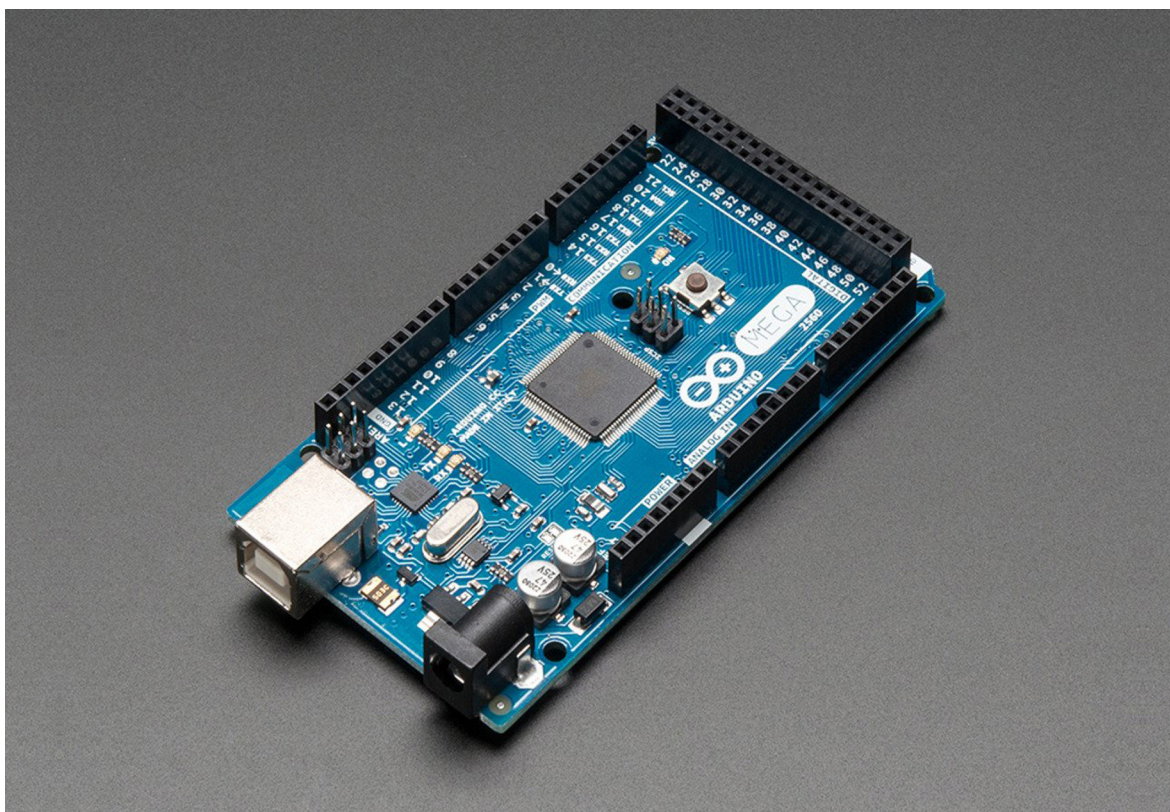
Je mnoho vývojových platforiem, ktoré výrobcovia ponúkajú. Najrozšírenejšou z nich je pravdepodobne **Arduino**. To ponúka rôzne druhy základných dosiek, od menej výkonných malých modelov až po kompletne sústavy obsahujúce USB, HDMI, Ethernet či audio porty. Osobne som si ho vybral z dôvodu veľkého množstva zdieľaných knižníc a návodov na internete, ktoré mi pri práci veľakrát pomohli.

„Vývoj prvého Arduina započal v roke 2005, kedy sa lidé z italského Interaction Design Institute ve městě Ivrea rozhodli vytvořit jednoduchý a levný vývojový set pro studenty, kteří si nechtěli pořizovat, v té době rozšířeně a drahé desky BASIC Stamp. Mezi studenty se Arduino uchytilo, a tak se tvůrci rozhodli poskytnout ho celému světu. (V roce 2010 vznikl zajímavý dokument o vzniku Arduina s rozhovory s jeho tvůrci: Arduino The Documentary (2010) English HD.) A to nejenom prodejem vlastních desek, ale i sdílením všech schémat a návodů (jedná se o Open Source projekt). Programová část Arduina byla založena na Processing, což je programovací jazyk s vlastním editorem, určený k výuce programování. V dnešní době se prodalo již několik stotisíc desek Arduino. Důkazem, že tato platforma není mrtvá, může být i to, že nedávno byl ohlášen vývoj nové a výkonné desky Arduino Galileo, která vzniká ve spolupráci s Intelem. Za osm let vývoje již vzniklo spoustu různých typů Arduina. Jelikož se jedná o open source projekt, vznikalo společně s hlavní linií projektu i spoustu dalších, neoficiálních typů, takzvaných klonů.“ [11]

Srdcom každého Arduina je *procesor od firmy Atmel*, ktorý je obklopený ďalšími elektronickými komponentami. Existuje mnoho rôznych druhou dosiek a podľa toho čo konkrétne potrebujeme, takú dosku a súčiastky si zvolíme. Základným a najrozšírenejším typom je **Arduino UNO**. Ja som si vybral typ **Mega2560**.

„S Arduino Mega2560 se dostáváme do skupiny desek, jejichž vzhled vznikl prodloužením designu Arduino Uno. Zvětšení rozměrů přináší prostor pro větší a výkonnější čipy a také více pinů (zdiřek). Předchozí verzi bylo Arduino Mega1280. Hodí se tam, kde je zapotřebí většího výpočetního výkonu.“ [01]

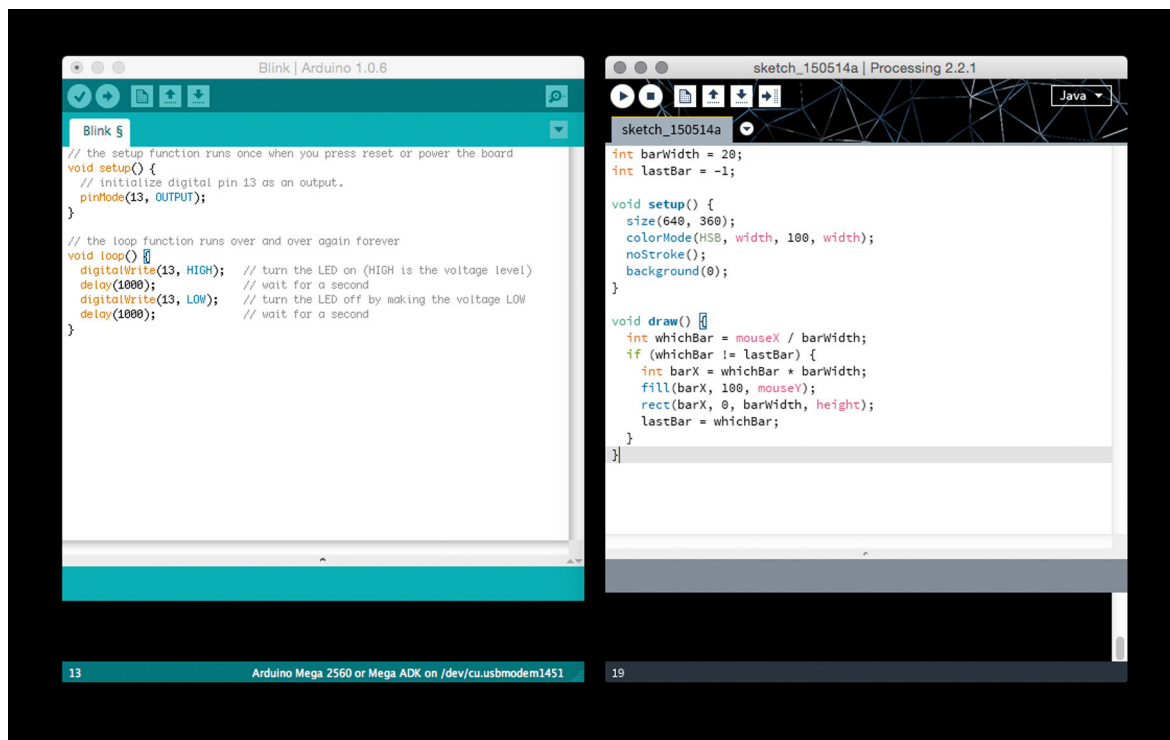
Inštalácia pracuje so 70 servomotormi³, to znamená že bude potrebné využiť 70 pinov. Arduino MEGA ich obsahuje len 54, čiže budú potrebné až dve dosky. Aby sa servá ľahšie pripojili, existujú špeciálne tzv. shieldy, ktoré obsahujú pomocné prvky pre ľahšiu manipuláciu. Osobne využívam Sensor shield pre Arduino MEGA.



Obr. 8. vývojová platforma Arduino MEGA 2560

³ servomotor – skrátene servo, je motor pre pohon zariadení, u ktorého sa dá na rozdiel od bežného motoru nastaviť presná poloha natočenia osi

Pre programovanie využívame **Arduino IDE**, ktoré je napísane v jazyku Java. Je to softvér, ktorý vznikol z výukového prostredia Processing (preto sú vizuálne podobné). Kód napísaný v tomto prostredí následne nahráme cez USB kábel priamo do Arduina, ktoré riadi pripojené komponenty a vizualizuje tak vstupné informácie. V mojom prípade reagujú servomotory.



Obr. 9. Arduino IDE / Processing IDE

II ANALYTICKÁ ČASŤ

4 PÁR DESIATOK MINÚT

Jednou z najdôležitejších vlastností, ktorú si musí designér podľa môjho názoru osvojiť, je donútiť sa každý deň obetovať *pár desiatok minút* zo svojho nabitého programu a aktualizovať súbor noviniek zo sveta designu. Prehľad je veľmi dôležitou súčasťou práce. V tomto prípade nejde vyslovene o inšpiráciu, ale o to aby si „napozeral“ kvalitné svetové projekty a vedel sám pre seba povedať čo je dobré a čo nie. Taktiež sa vo veľa prípadoch predíde dnes tak nechcenému kopírovaniu, keďže si vopred uvedomíte, že ste tento nápad už niekde videl.

Na jednej strane má pre mňa každodenné prezeranie si kvalitných vecí motivačný efekt. Na strane druhej sa občas pristihnem pri tom, že sa necítim pozitívne. Vidím množstvo kreatívnych ľudí, ktorí tvoria úžasné projekty a zmocní sa ma pocit nespokojnosti s mojou prácou. Stáva sa to občas a v konečnom dôsledku je aj takýto pohľad na vec prínosný, keďže viem, že sa vo mne nachádza pokora a necítim sa ako „majster sveta“.

4.1 Svetové projekty

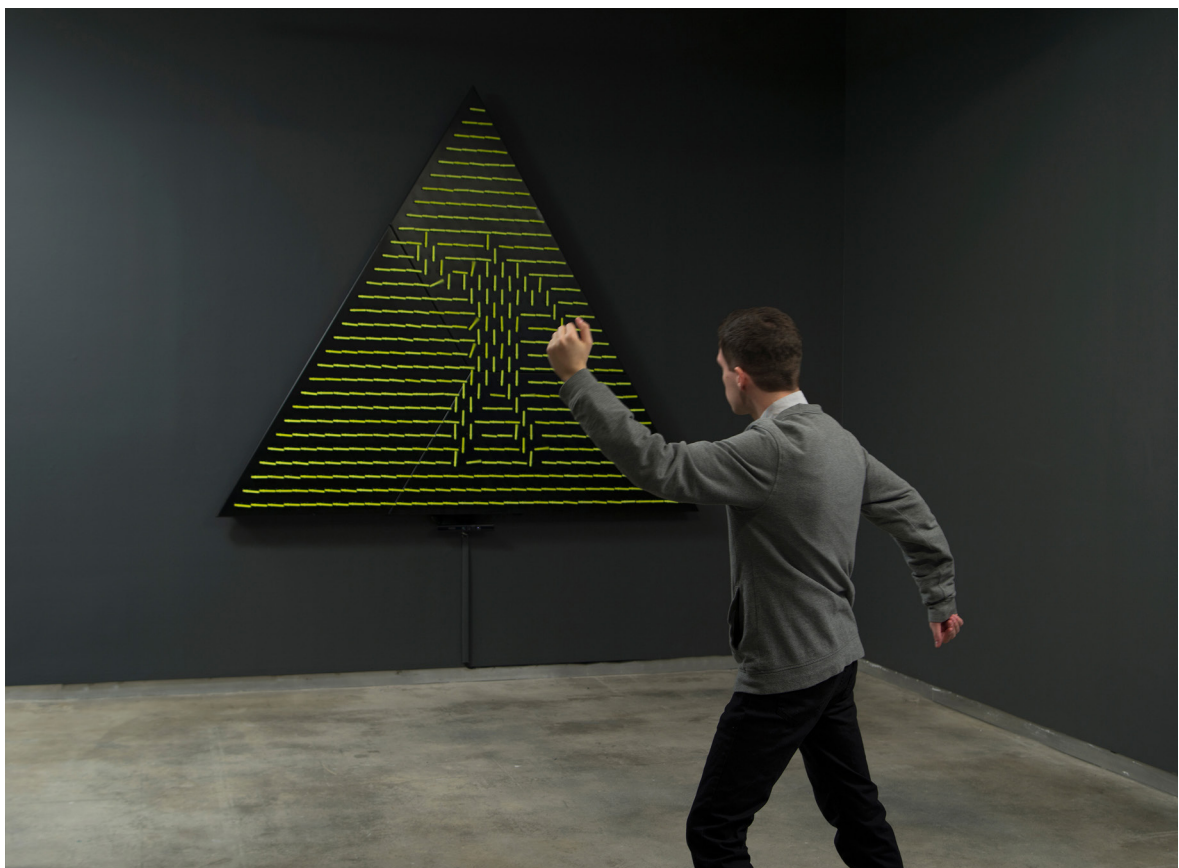
Z nespočetného množstva fantastických inštalácií, ktoré som mal možnosť vidieť na vlastné oči, alebo si o nich prečítať napríklad na serveri www.creativeapplications.net, som vybral niekoľko názorných ukážok, ktoré ma inšpirovali k tomu, aby som sa pokúsil o podobný projekt.

4.1.1 Angles Mirror

Tento projekt ma zaujal svojou zdanlivou jednoduchosťou a čistotou. Spája v sebe digitálny kód, ktorý všetko zastrešuje ale vizuálne sa jedná o mechanický objekt. Všetky komponenty, ako sú motorky a kabeláž, sú ale skryté pred diváckym zrakom. V tomto prípade mi to nevaďí ale osobne preferujem surovejší prístup (odhalená konštrukcia, nechať diváka nahliadnuť za oponu). Navzdory tomu, aká je inštalácia vizuálne jednoduchá, jej interakcia s divákom je natoľko silná, že sa pri vytváraní obrazcov svojim telom nenudíte.

Inštalácia od **Daniela Rozina** sa momentálne nachádza v galérii *Bitforms* v americkom New Yorku. Je to rovnostranný čierny kovový trojuholník, ktorý je doplnený o žiarivo žlté plastové ramená. Ich celkový počet je 465 a vizualizujú priestor, ktorý sa nachádza pred inštaláciou (zrkadlo). Kamera, ktorá sníma priestor a nachádza sa na spodnej strane trojuholníka je hlb-

kový senzor Kinect. Ten spracováva zosnímané dáta a rekonštruje z nich obraz za pomoci uhlov v ktorých sa natočia už spomínané ramená. Negatívny priestor, ktorý je za divákom sa zobrazí ako rovnomerné čiary a trojrozmerný pohyb postavy je zastúpený vyosením príslušných ramien. Výsledkom je obraz skladajúci sa z horizontálnych a vertikálnych čiar, v ktorom sú zreteľné kontúry postavy. Akonáhle sa divák vzdiali z dosahu kamery, inštalácia sa zmení a zobrazuje preddefinované obrazce. [05]



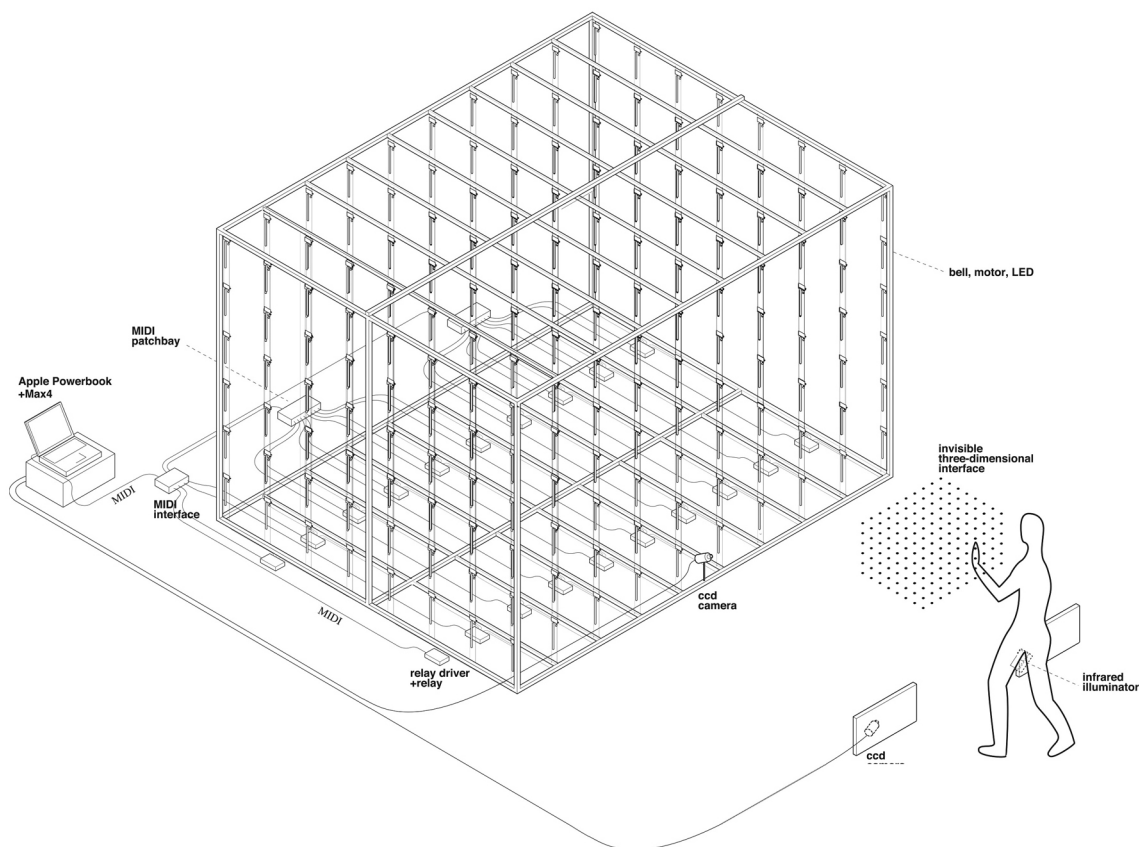
Obr. 10. Angles Mirror, galéria Bitforms v americkom New Yorku

4.1.2 Hyperscratch ver. 12

Nasledujúce dielo je mi vizuálne bližšie, pretože sa jedná o odhalenú konštrukciu, v ktorej môže divák pohybom jednej ruky v priestore ovládať svetlo a zvuk. Základnou myšlienkou autora, **Haruo Ishiho**, bolo vytvoriť „*hudobný nástroj*“ ktorý produkuje nezvyklé a príjemné zvuky pre návštevníkov, ktorí sú zvyknutí na každodenné počúvanie počítačových alebo digitálnych zvukov.

Základom tejto interaktívnej inštalácie je neviditeľné trojrozmerné rozhranie, ktoré sa nachádza pred samotnou konštrukciou. Vo vnútri rozhrania je osem vodorovných a päť vertikálnych riadkov v dvoch úrovniach – predná a zadná, ktoré obsahujú celkovo 480 neviditeľných spínačov. Tieto spínače môže účastník ovládať za pomoci pohybu rúk v tejto oblasti, ktorá je snímaná dvoma kamerami. Tie určujú pozíciu v osách X, Y a Z. Pred rozhraním sa nachádza rám, približne 4 metre široký, dva metre vysoký a dva metre hlboký, v ktorom sú usporiadané medené rúrky v celkovej počte 480. Každá z nich je doplnená o motor a svetelný zdroj. Akonáhle sa účastník dotkne virtuálneho tlačidla, signál sa pošle do riadiaceho systému, ktorý dá povel zodpovedajúcemu prepínaču. Ten dá úder medenej rúrke, ktorá vydá zvuk a zároveň sa rozsvieti žiarovka.

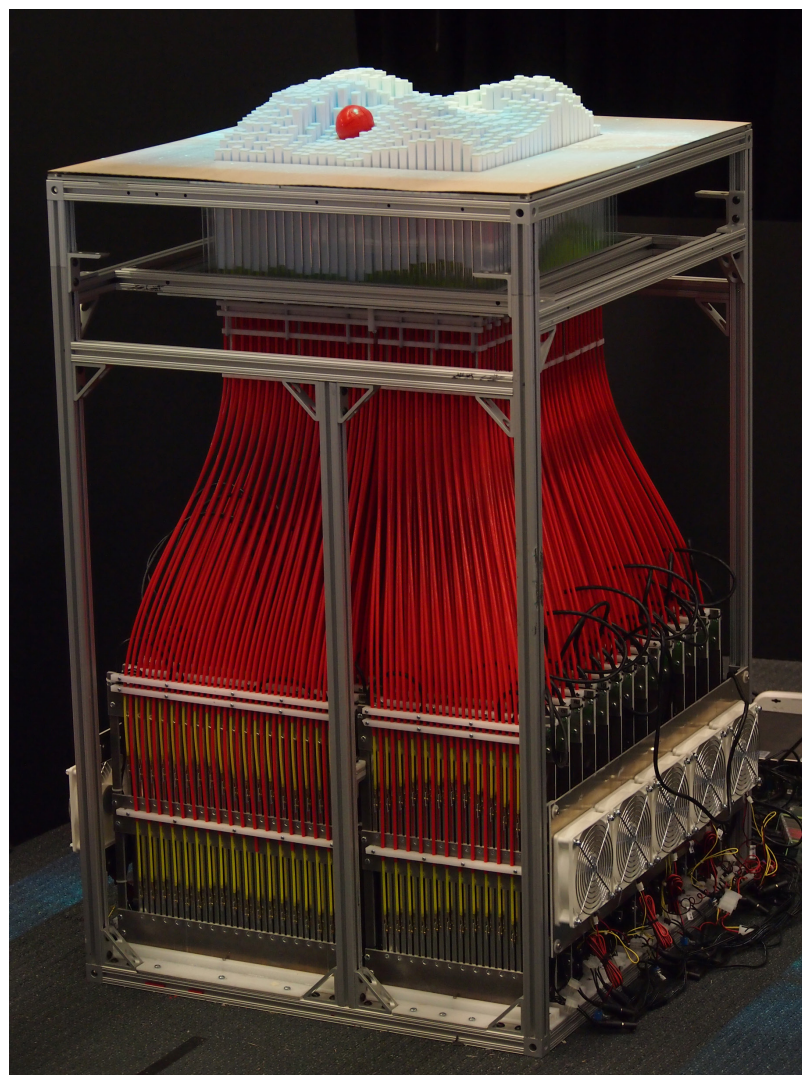
Výsledný divácky vnem je zložený z reálneho akustického zvuku, ktorý je podporovaný svetelným zábleskom. Toto všetko sa však deje na základe diváckej interakcie, ktorá je založená na absolútne voľnom pohybe ruky. Divák aktivuje a ovláda inštaláciu v trojrozmernom priestore bez použitia námahy, slobodne a nerušene. [06]



Obr. 11. technický náčrt projektu Hyperscratch ver.12

4.1.3 inFORM

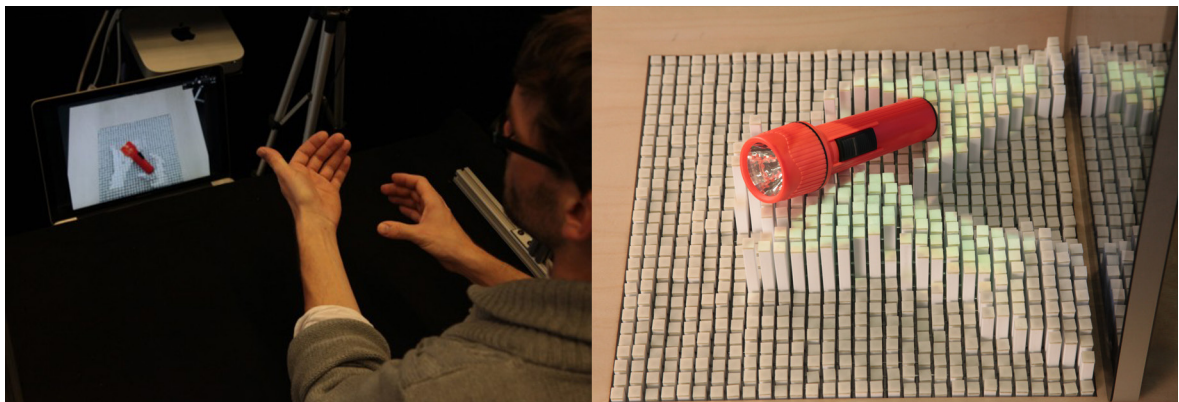
Spomínam si na situáciu, keď sme s vedúcim bakalárskej práce, **Václavom Ondrouškom**, sedeli a diskutovali o pripravovanej diplomovej práci. V tej dobe som mu predniesol môj nápad a dohodli sme sa, že do toho pôjdeme a on bude znova mojím vedúcim. Nápad bol v celku jednoduchý – vytvoriť interaktívnu mechanickú vizualizáciu pohybu človeka v reálnom čase. Dohodli sme sa na základnej kostre projektu a tešili sme sa čo vznikne v budúcnosti, keďže sa naša prvá konzultácia odohrala dávno pred dátumom odovzdania diplomovej práce. O pol roka neskôr mi od vedúceho prišiel mail v ktorom bol link na jedno video a doplnkový text, ktorý pojednával o tom, že by ma to mohlo zaujímať. Video obsahovalo ukážku projektu **inForm**. Absolútne najzaujímavejší projekt, ktorý som doposiaľ videl. Bolo v ňom všetko čo som chcel spraviť, akurát s mnohonásobne väčším presahom a technologickým zázemím.



Obr. 12. konštrukcia stola inFORM

Projekt **inForm – Dynamic Shape Display** vytvorilo **Tangible Media Group / MIT Media Lab**. Je to stôl s pohyblivými časťami, ktorý vizualizuje digitálny obsah s ktorým sa dá pracovať *hmatateľným spôsobom*. Jeho súčasťou je Kinect, ktorý slúži ako zbernica vstupných dát, projektor, displej a mriežka 30 x 30 výsuvných ramien. Sústava je riadená pomocou 150 dosiek **Arduino PCB** a softvéru napísanom v openFrameworks. Proces zahŕňa zber dát s Kinectu, následnú transformáciu do pohybu piestov, ktoré vytvárajú trojrozmerný povrch. Nad celou konštrukciou je nainštalovaný projektor, ktorý projektuje snímaný obraz na celú plochu. Spojenie 3D plochy s projektovaným obrazom zaručuje v celku dokonale realistický výstup, ktorý môže komunikovať s fyzickým svetom okolo neho. Napríklad je možné, aby boli vzdialení účastníci video hovoru schopní pohybovať predmetmi umiestnenými na stole. To je ale len jedno využitie tohto „stola“. Pracuje sa na zobrazovaní máp, terénu a architektonických modelov. Urbanisti a architekti si budú môcť prezrieť svoje návrhy fyzicky. Dizajnéri môžu vidieť modely v malom rozlíšení bez použitia 3D tlačiarne a napokon bude v budúcnosti možnosť na tomto stole vizualizovať lekárske alebo chirurgické simulácie.

Myslím si, že tento projekt a hlavne princíp na ktorom je založený nemá veľkú budúcnosť len v modernom interaktívnom umení, ale aj v zdravotníctve alebo dokonca vo vesmírnom inžinierstve. Jeho rozmanitosť využitia a prepracovanosť po technickej stránke ho preto radí medzi pre mňa najzaujímavejšie práce vôbec. [12]



Obr. 13. vzdialený účastník video hovoru pohybuje predmetom umiestneným na stole

4.2 Moje projekty

Ak by som mal spätne zhodnotiť moje štúdium na ateliéri Digitálneho designu, uvedomil som si, že sa reálne začalo až v momente môjho nástupu do magisterského ročníka. V uplynulých troch rokoch bakalára sme sa so spolužiakmi / kolegami stretli s mnohými zaujímavými zadaniami, ale neboli to témy ktoré by obohatili moju osobnosť a ovplyvnili charakter. Pracoval som na rôznych webových prezentáciách, vizuálnych štýloch, aplikáciách a mnohých ďalších projektoch, ktoré nás mali pripraviť do profesného života. Naučil som sa toho mnoho a oceňoval som hlavne prácu pre klientov, kde sme sa potýkali zoči-voči s reálnymi zákazkami a zadaniami. Stále mi ale chýbalo niečo viac, niečo v čom by som vyjadril som vlastný názor. To sa ale malo zmeniť s prechodom do druhého stupňa, magisterského ročníka.

Po dokončení bakalárskej práce, jej obhájení a zložení štátnej záverečnej skúšky ma čakali prijímačky do magisterského stupňa, ktoré pozostávali z odovzdania portfólia a predstavenia projektu, ktorému sa budem venovať nasledujúce dva (v mojom prípade tri) roky. Predstavil som komisii základnú osnovu a ciele mojej budúcej práce, ktorá mala zahŕňať využitie moderných technológií a experimentovanie s nimi, zapojenie diváka ako aktívneho účastníka a v neposlednom rade sa pokúsiť o vyjadrenie svojho názoru nad problémami dnešného sveta.

Po prijatí na magisterské štúdium som zistil, že prístup k nám študentom sa naozaj zmenil. Keďže nás už vyučujúci osobne poznali, ako našu prácu tak našu osobnosť, dostávali sme väčšiu voľnosť pri tvorbe. Tento prístup mi samozrejme vyhovoval a bol to presne ten impulz, ktorý som v mojom progresse potreboval.

4.2.1 Room 101

Už na strednej škole ma v literatúre zaujal autor **George Orwell** a jeho diela, konkrétne román **1984**. Jeho pokrokovosť je až desivá. Najviac ma však pri mojej tvorbe ovplyvnil jeho názor na spoločnosť, jej hierarchiu a sústavná kontrola kamerovým systémom – **Veľkým bratom**. Ak sa na tento problém pozrieme očami človeka žijúceho v dnešnej spoločnosti, zistíme, že sa **Eric** trafil do posledného detailu. Kamerové systémy sa na nás dívajú na každom rohu ulice, v obchodných domoch, metrách a vlakových staniach (v Londýne je viac ako štyri milióny kamier). Nahrávajú sa hovory, sledujú sa sociálne siete, zhromažďujú sa informácie a to všetko z dôvodu získania kontroly nad ľudskými potrebami a obavami. Aby sa takéto zasahovanie do ľudského súkromia mohlo zrealizovať, bolo potrebné vytvoriť fámu, že každý

človek ja potenciálny zločinec a treba ho kontrolovať. Podľa môjho názoru to všetko zosobnil George Orwell v románe 1984 v časti, ktorá pojednáva o tzv. **Miestnosti 101**.

„You asked me once, what was in Room 101. I told you that you knew the answer already. Everyone knows it. The thing that is in Room 101 is the worst thing in the world.“ [14]

Je to priestor v ktorom sa stretnete s tým *najhorším a najstrašidelnejším „niečím“* na tomto svete. Sú tu zhromaždené vaše najtajnejšie obavy a tajnosti. Presne tie informácie ktoré viete len vy a tí čo vás sledujú. Po týchto úvahách som sa rozhodol vytvoriť inštaláciu, ktorou som sa snažil interpretovať román do dnešného sveta a poukázať na tento problém pomocou zážitku, ktorý si divák prežije na vlastnej koži.

Celá inštalácia bola umiestnená v zatemnenej miestnosti, ktorá bola predelená bielou polo priehľadnou textíliou. V zadnej časti sa nachádzal projektor, počítač a kabeláž. V prednej časti bolo umiestnené kreslo s tlakovým spínačom. V oblasti softvéru som použil vizuálne programovací jazyk **Quartz Composer**, vyvinutý spoločnosťou Apple. Inštalácia pozostávala s už spomenutého kresla, projektoru, dvoch web kamier a dvoch reproduktorov.



Obr. 14. tlakový spínač v kresle spustil naprogramovaný proces

Kamery boli umiestnené nad diváčkou hlavou, pričom ich rozmiestnenie bolo nastavené tak, aby jedna snímala kreslo spredu a druhá zozadu – uhlopriečne. Reprodukory boli v opačných

rohoch, tiež uhlopriečne z dôvodu snahy o priestorový zvuk. Keď divák vošiel do prázdnej miestnosti (podmienkou bolo, že každý vchádza sám) stálo pred ním len kreslo, ktoré ho nabádalo k tomu, aby sa pohodlne usadil. Zároveň sa na plátne spätnou projekciou premietal citát: „*V dobách všeobecného klamania je už len obyčajné hovorenie pravdy revolučný akt*“. Akonáhle si dotyčný/á sadol, svojou váhou zatlačil na tlakový spínač, ktorý spustil naprogramovaný proces. Ak by sa rozhodol znovu postaviť, spínač by sa prerušil a na plátne sa zobrazil počiatočný stav. Úvodný citát sa efektom roztráseného obrazu stratil, pričom sa na plátne objavili zdanlivo live / živé kamerové záznamy z danej miestnosti. Boli usporiadané do dvoch skupín. Prvá pozostávala so záberov z prednej kamery, pričom v jednom okne bol záznam osoby v kresle, v druhom prednahrané video (zatiaľ len prázdne kreslo) a v tretom, najväčšom okne boli tieto dva video kanály spojené do jedného obrazu (zatiaľ len divák v kresle). Identické to bolo v druhej skupine okien, ale zdrojom bola tentokrát zadná web kamera. Všetko bolo sprevádzané nepríjemným gradujúcim hudobným podfarbením. Postupom času sa video dostalo do fázy, kde sa v ňom objavila postava, ktorá opticky prichádzala zozadu (z pohľadu sediaceho diváka) plus znel zvuk krokov, ktoré simuloval zadný reproduktor. Inštalácia bola zakončená tým, že postava ukáže na diváka a obviní ho. V ten moment sa na plátne objavilo slovné spojenie „**alias criminal**“ – potenciálny zločinec.



Obr. 15. sústava videí z webkamier, spätná projekcia

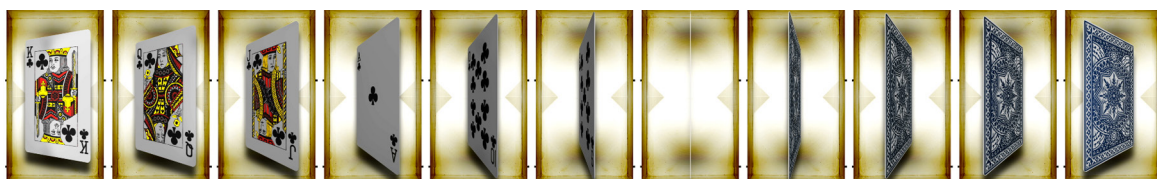
Hlavným cieľom bolo vytvoriť napätie v kontrolovanom prostredí a aspoň na stotinu sekundy zneistiť návštevníkovu myseľ tým, že nie je v miestnosti sám. Divák mal prežiť intímny zážitok, ktorý by ho mal donútiť zamyslieť sa nad ustavičným nepretržitým monitorovaním, nahrávaním, sledovaním a zasahovaním do ľudskej slobody.

4.2.2 Mapping – festival Maska

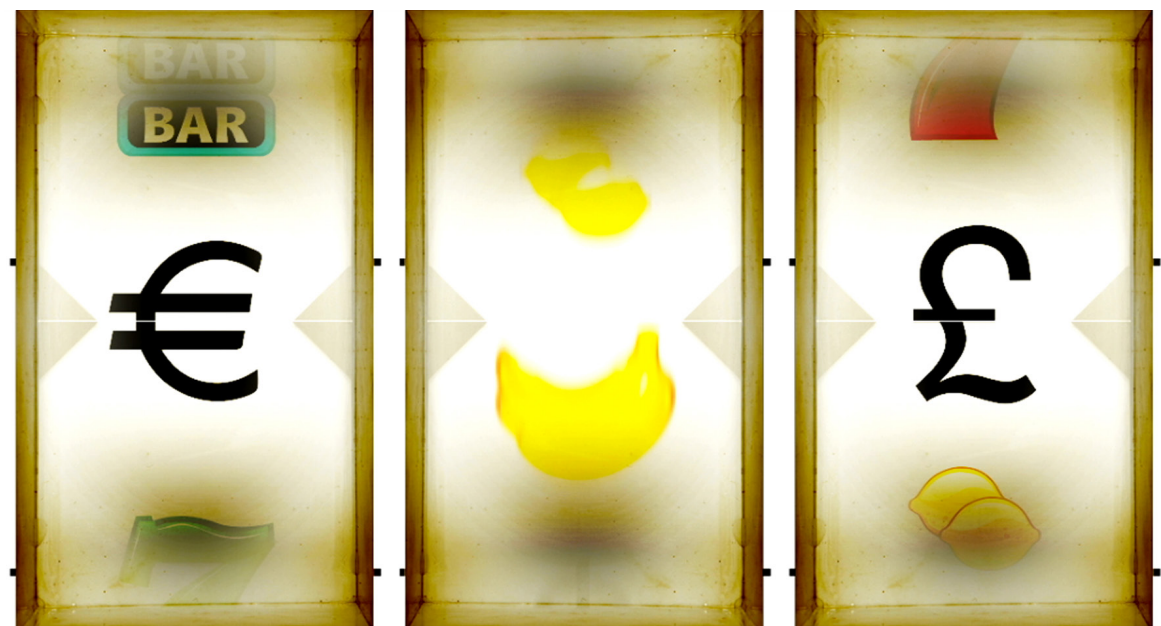
Ďalším projektom v ktorom som sa snažil začleniť do obsahovej stránky podobnú problematiku, bol video mapping na **festival Maska**. Bola to súťaž prác, bez vopred zadanej témy. Vybral som si preto tému vojny, jej financovanie a dopad na spoločnosť. Základná otázka, ktorá sa niesla celým videom bola jednoduchá: „*Prečo sa deti hrajú a dospelí vymýšľajú vojny?*“

Úvodná fáza videa začínala tým, že sa detským „šrafovaním“ vykreslila zadná časť hracej karty. Následne sa k nej pridalo ďalších desať a začali sa vo vlne sprava doľava postupne otáčať. Keď sa ukázali všetky štyri série kariet v rovnakom znaku, karty sa zastavili a ich vertikálna rotácia sa zmenila na horizontálnu, pričom sa už neobjavovali predné (hracie) strany kariet. Rotácia sa zvyšovala a karty sa pretransformovali na bubny v hracom automate. Po čase sa zastavili na symboloch najväčších svetových peňažných mien. V tejto chvíli ste vyhrali jackpot a namiesto mincí začali vypadávať malí zelení umelohmotní vojaci. Video končilo tým, že na gigantickej stene **Baťovho inštitútu 14|15**, ktorého plocha má 41 x 7 metrov sa zobrazovali heslá: *kids – adults – money – power – manipulation – goverment – war – death*.

Hlavná myšlienka tohto projektu, za ktorý som mimochodom nezískal prvú cenu, bola naznačiť zmenu v myslení človeka počas jeho života. Na začiatku je pre nás najdôležitejšia zábava spojená s hrou. Neskôr ale prichádzame na to, že sú v živote potrebné peniaze. Tu sa detská zábava mení na hazard a honbu za majetkom. Pomyselná výhra symbolizuje transformáciu plastových vojačikov na živé bytosti, ktoré vo vojnových oblastiach zomierajú a tzv. padajú za vlasť ako žetóny z automatu.



Obr. 16. panoramatický video mapping, hracie karty



Obr. 17. detail video mappingu, bubny hracieho automatu

III PRAKTICKÁ ČASŤ

5 HLAVNÁ MYŠLIENKA

Otázku, akým smerom sa budem uberať pri tvorbe diplomovej práce som mal zodpovedanú pomerne rýchlo. Keďže celú dobu štúdia inklinujem k novým médiám, už od začiatku magisterského ročníka som bol rozhodnutý tieto technológie pri práci využiť. Ich prepojenie s pohyblivými komponentami vyústilo vo výbornú príležitosť zmazať hranice medzi digitálnym a mechanickým. Tento model s obľubou využívam pri mojej práci a osobne si myslím, že pohyb na „hranici“ mi dáva priestor tvoriť nové a zaujímavé projekty. Väčšinou stojí za realizáciou podobných diel tím ľudí, ktorý obsahuje profesionálov z rôznych oblastí (designér, konštruktér, programátor). Môj pohľad na vec bol v celku ambiciózny, keďže som chcel všetkých nahradiť jedným – sebou. Po zhodnotení možností som usúdil, že je to výborná príležitosť ukázať, čo všetko som sa za roky štúdia naučil a kam som sa posunul. Bola to pre mňa inšpirácia a výzva zároveň. Po dvoch predchádzajúcich projektoch, v ktorých som sa snažil pracovať s problematikou obmedzovania ľudskej slobody pomocou všadeprítomných kamier a poukázat' na vojnové konflikty a ich financovanie, som mal pocit, že sa oplatí v nastolenom smere pokračovať. Dlhú dobu som tápal pri hľadaní súladu medzi spoločenským problémom a jeho stvárnením. Inšpirácia prišla paradoxne z **Bible**, konkrétne s **Evanjelia podľa Lukáša**.

„Niktorí čel'adín nemôže slúžiť dvom pánom, lebo buď jedného bude nenávidieť a druhého milovať, buď jedného sa bude pridržať a druhým bude pohrdať. Nemôžeme slúžiť Bohu aj mamonu.“ [04]

Mamon sa v dnešnej spoločnosti objavuje čoraz častejšie. Bombardujú nás „celebritami“ a ich životom v luxuse na každom rohu. V televíznych reláciách špecializovaných priamo na túto spoločenskú vrstvu sa rozoberá ich majetok. Mnoho ľudí je zaslepených túžbou byť ako tváre na obálkach časopisov. Preto a pre mnoho ďalších faktorov som sa rozhodol poukázat' na tento problém prostredníctvom diplomovej práce.

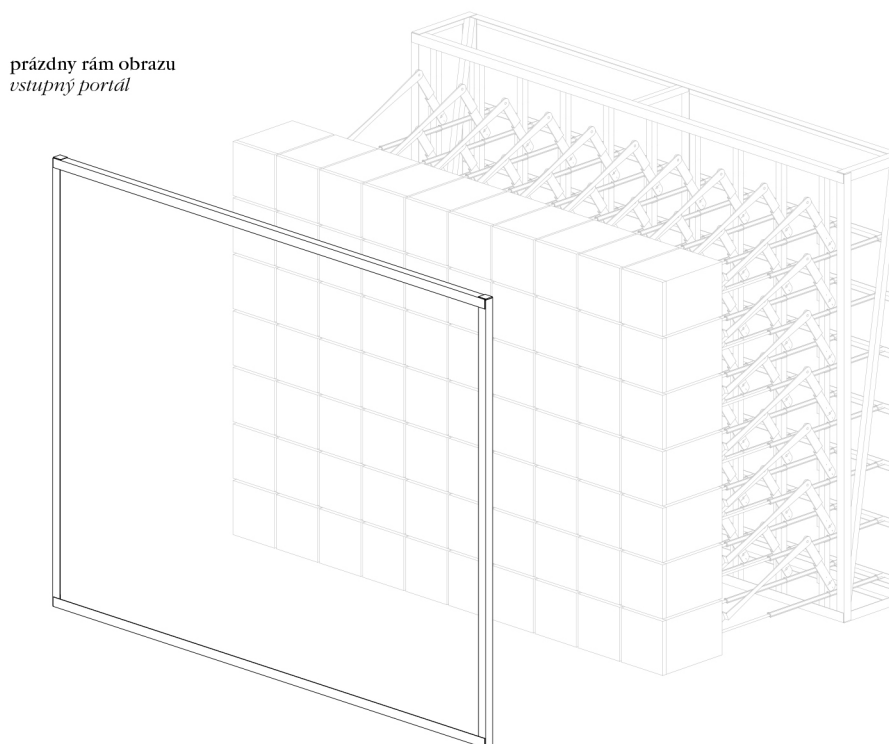
Mojim cieľom bolo vytvoriť inštaláciu, ktorá reaguje na pohyb, tým spôsobom, že čím bližšie sa divák dostane ku konštrukcii, tým bližšie sa ona priblíži k nemu. Akonáhle však divák prenikne za vytýčenú hranicu, vysunuté rameno sa vráti naspäť do počiatočnej polohy a doslova unikne dotyku. V prenesenom zmysle sa jedná o vizualizáciu prehnanej túžby po nedosiahnuteľnom. Túžbe po niečom čo nám unikne, akonáhle chceme viac ako je nám v daný moment určené.

6 KRUHOVÝ SYSTÉM

Základné parametre interaktívneho diela sú vstup, akcia a výstup. Tieto veličiny sa pri mojej práci dajú jednoducho rozdeliť do troch skupín, ktoré som nazval reálny, digitálny a mechanický svet. Každý z nich má svoju funkciu (**reál – vstup, digitál – akcia, stroj – výstup**) a dohromady tvoria harmonický celok.

6.1 Reálny svet

Centrom celej inštalácie, pomyselný stred, je divák. Bez neho by bola konštrukcia len statickým objektom bez života. Divácky impulz, impulz z reálneho sveta, vdychuje účel tomuto dielu. Každý z nás je jedinečná a neopakovateľná ľudská bytosť, ktorá uvažuje a jedná odlišne. Preto je aj vnímanie diela rozdielne. Vnášame doň kúsok svojej osobnosti, ktorá sa nám v ňom *zrkadlí*. Medzi divákom a pohyblivou konštrukciou je umiestnený „prázdny rám obrazu“ symbolizujúci vstupný portál do iného sveta. Je to pomyselný medzník, ktorý je treba prekonať, aby človek zažil novú skúsenosť. Akonáhle sa však táto bariéra preruší, časť tela sa dostane za vertikálnu hranicu rámu, inštalácia sa aktivuje.



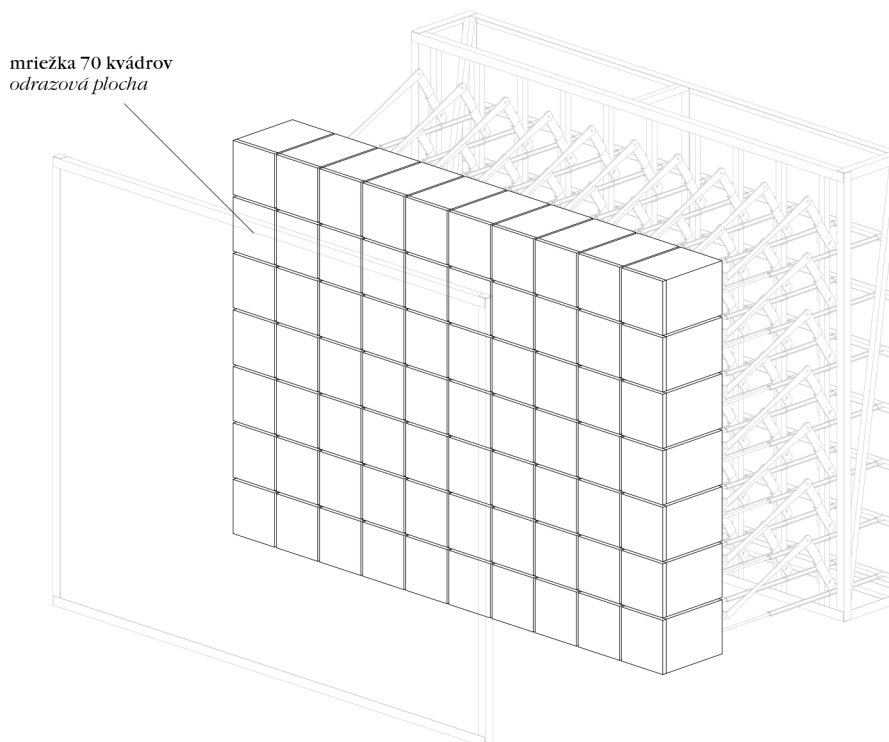
Obr. 18. konštrukcia 1

6.2 Digitálny svet

Prechod za hranicu reálneho sveta znamená zapojenie do akcie technológie. Ako prvá sa dostáva do hry kamera **Kinect**, ktorá sleduje každú zmenu. Akonáhle zaznamená pohyb vo vymedzenej zóne, posieľa tieto presné hodnoty do riadiaceho centra kde sa spracúvajú v **Open source programe Processing**. Následne sa prevádzajú do impulzov, ktoré putujú cez **Arduino** rovno k servomotorom kde digitálna cesta končí. Tento proces je ale pred zrakom diváka skrytý.

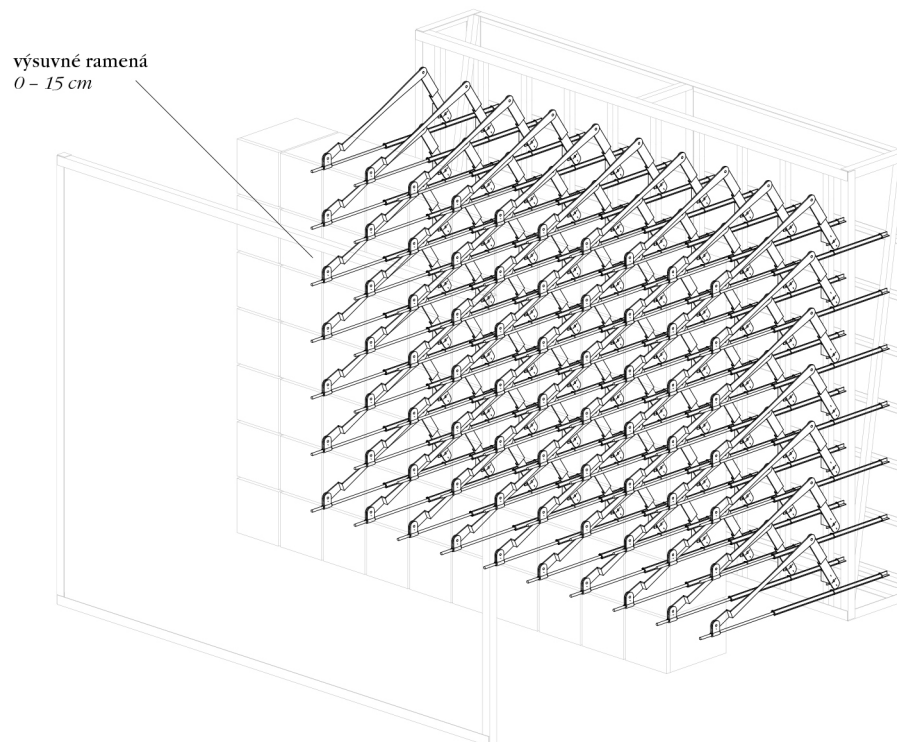
6.3 Mechanický svet

Čo ale naopak nie je skryté pred divákom, sú ramená a celá konštrukcia diela. Tieto ramená sú aplikované na servá a zväčšujú tak ich rotačný rozsah. Na konci každého ramena, 70 ks celkovo, sú umiestnené kvádre s odrazovou plochou, ktoré v počiatkovej polohe tvoria jednoliatu plochu.



Obr. 19. konštrukcia 2

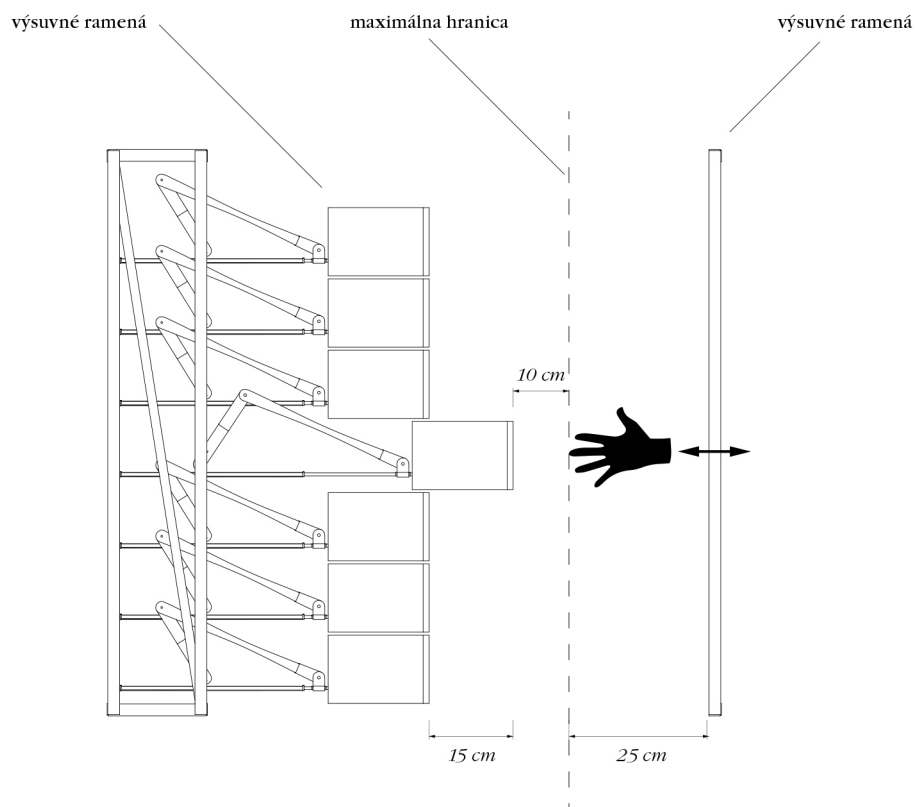
Ihned po impulze, prijatom servomotorom, sa rameno otočí o presný počet stupňov a tým sa vysunie proti divákovi. Čím viac bude divák zasahovať do rámu, tým viac bude rameno vysunuté. Ak ale dosiahne maximálnu hranicu snímanej plochy a rameno sa vysunie do konečnej polohy, nastane okamih kedy budú tieto dve veličiny od seba vzdialené cca 10 cm.



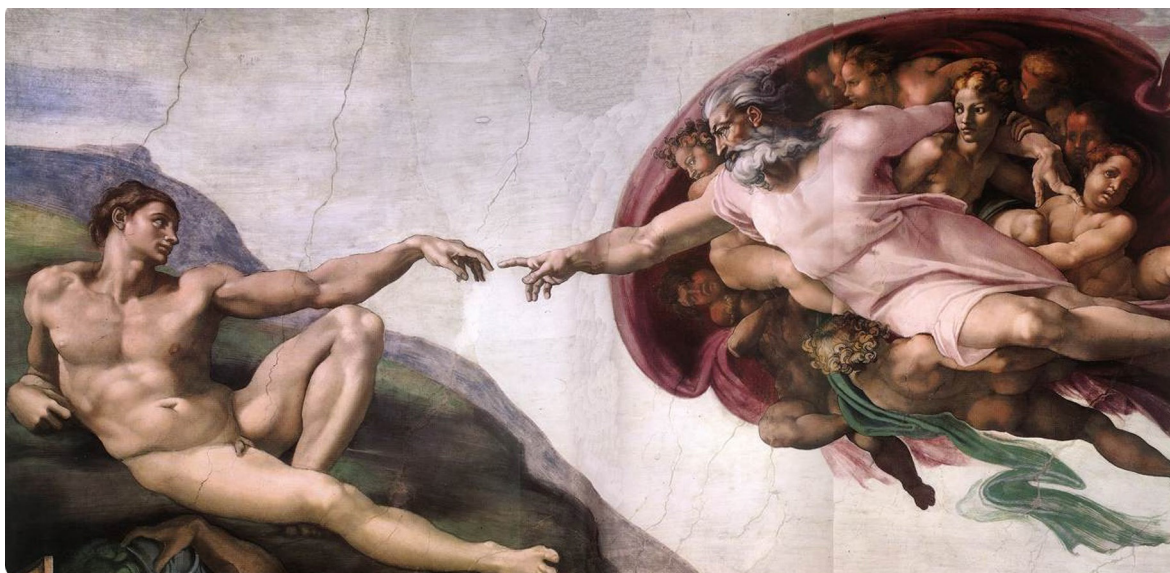
Obr. 20. konštrukcia 3

Keď si túto situáciu premietneme plošne, zistíme, že sa jedná o veľmi rozšírený model: **ruka – medzera – druhá ruka** (reálne – medzera – nereálne). Jedným z najznámejších zobrazení podobnej rovnice môžeme nájsť v **Sixtínskej kaplnke**, konkrétne vo freske **Stvorenie Adama od Michalangela Buonaroti**, kde Boh vlieva život do Adama.

Nastáva zlomový moment, pretože je to posledný bod v ktorom je možnosť zastaviť svoj pohyb a nedotknúť sa tak ramena inštalácie. Ak sa však prekročí táto pomyselná hranica, rameno sa vráti do svojej východiskovej polohy. Človek sa nikdy nedotkne vysunutého ramena. V konečnom dôsledku je to vizualizácia túžby po niečom, čo je nedosiahnuteľné.



Obr. 21. konštrukcia 4



Obr. 22. Michalangela Buonaroti, *Stvorenie Adama*

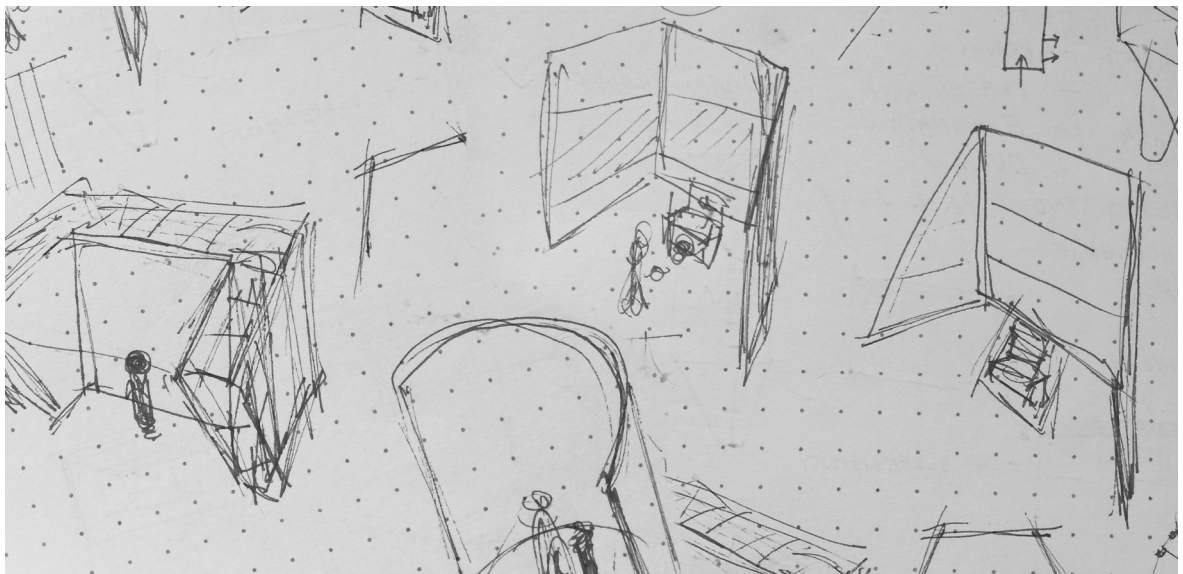
V tento okamih sa kruh uzatvára. *Reálny svet sa transformoval do digitálnej podoby a následne do podoby mechanickej.* Na výsledný obraz opäť zareaguje svojim konaním divák a kolobeh sa tak zopakuje.

7 REALIZÁCIA

Počas tvorby diplomovej práce som si uvedomil, že pracujem na projekte, počas ktorého som väčšinu času v dielni a výsledok zhmotňujem rukami. Využívam rôzne materiály a myslím konštrukčne. Nie vždy sa moje úvahy a nápady dali uplatniť v praxi, a preto som sa rozhodol, že celý tvorivý a myšlienkový proces opíšem.

7.1 Skice

Na úplnom začiatku práce vznikli prvé skice, ktorými som sa snažil vyjadriť celkovú podobu inštalácie. Uvažoval som nad možnosťami nadrozmerných konštrukcií, ktoré diváka doslova pohltia. Z týchto, v mojich finančných podmienkach, nereálnych plánov nakoniec zišlo a postupne som dospel k záveru, že by výsledok mal byť čo najjednoduchší. Vznikla tak konštrukcia vytvorená s hliníkových profilov. Tým, že sa odstránili všetky nepotrebné časti a zostali len nosné prvky, stala sa kostra celého projektu ľahká a zároveň vzdušná. Všetky podporné „pilieri“ v sebe nesú motorické súčasti, ktoré vďaka úspornej práci s materiálom môže divák sledovať pri práci. V tom spočíva *vizuálna surovosť* diela, ktoré nie je doplnené žiadnym hudobným sprievodom. Jediné čo divák registruje je nepríjemný *mechanický zvuk*, ktorý produkujú sústavy prevodov v tele každého zo sedemdesiatich motorčekov. Zámerom bolo vytvoriť statický objekt, ktorý zapojením diváka do procesu zdanlivo „ožije“ a vytvorí tak celistvé dielo.



Obr. 23. prvé skice

7.2 Živý organizmus

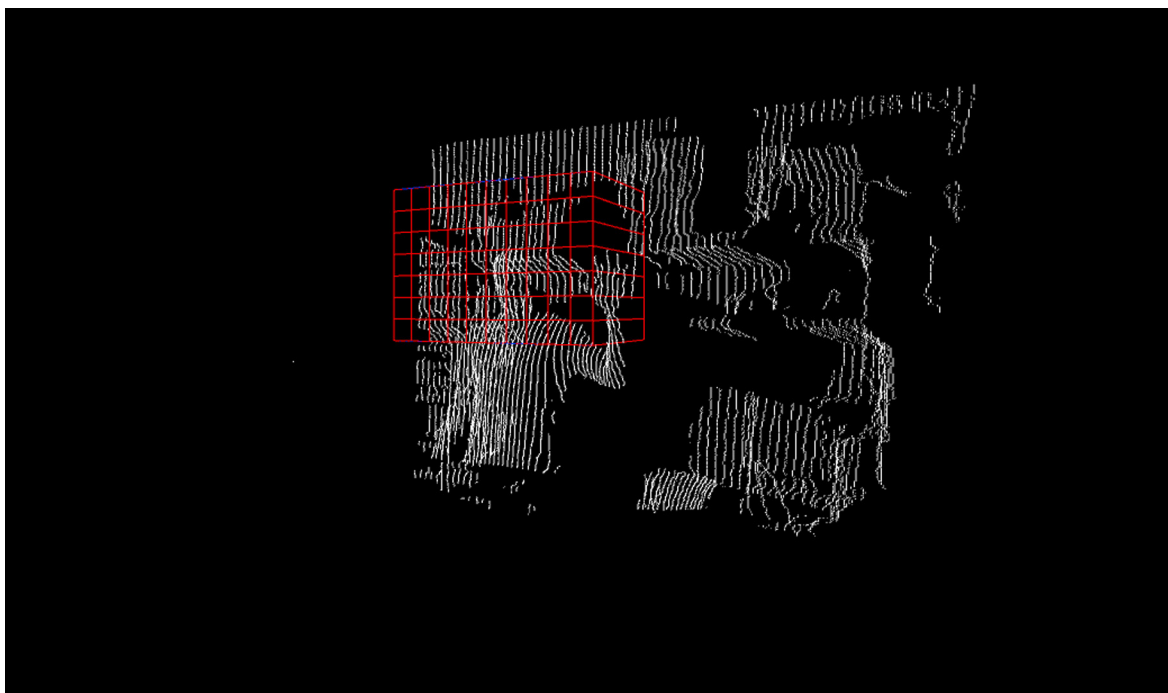
Ako skoro každý živý organizmus má aj inštalácia svoj mozog a nervovú sústavu. Na pohyb využíva svaly, ktorým dodáva energiu srdce. Na sledovanie okolitého sveta jej slúžia oči a senzorické zmysly, ktorými reaguje na podnety. Toto všetko z nej robí samostatného jedinca, ktorý si žije svojím vlastným životom.

7.2.1 Zrak

Ľudský zrak je jedným z našich najdôležitejších zmyslov, ktorým získavame najviac informácií z vonkajšieho prostredia. Je to dokonalý stroj, ktorý dokonca nepotrebuje odpočinok. Dôležitou súčasťou inštalácie je získavanie potrebných informácií, konkrétne presnú pozíciu rúk v osách X, Y a Z v daný moment. Tento pohyb je snímaný hĺbkovým senzorom **Kinect**, ktorý má v tomto prípade zrakovú funkciu celej inštalácie. Tak ako je pre nás oko nevyhnutnou súčasťou spoznávania sveta, tak je tento hĺbkový senzor základom pre chod inštalácie.

Kinect je umiestnený v strednej časti konštrukcie. Princiipiálne to funguje tak, že je vytvorená sieť virtuálnych bodov (kváder so štvorcovou podstavou), ktoré sú usporiadané v *10 stĺpcoch po 7 riadkov* a vytvárajú tak súvislú plochu umiestnenú pred divákom. Každý z virtuálnych kvádrov má funkciu tlačidla, ktoré ovláda jeden zo servomotorov. Predná a zároveň styčná stena kvádra má hodnotu 0 a zadná podstava hodnotu 100%. Hĺbka kvádra medzi podstavami je presne 25 cm. Ako pomoc pri nastavovaní vzdialeností a funkcie slúži vizualizácia priestoru, ktorý sníma Kinect. V tomto prípade je aktivácia „*buttonu*“ vyjadrená zafarbením výplne. Čím je ruka viac ponorená v priestore kvádra, tým je kváder menej priehľadný. Ak sa dostaneme až k zadnej stene, zafarbí sa úplne.

Akonáhle divák pretne časťou svojho tela súradnice X a Y kde sa nachádza daný kváder, Kinect ho zaznamená a určí mu príslušné servo v sústave, ktoré odpovedá miestu stretu. Tým ako sa divák pohybuje v priestore dopredu a dozadu po ose Z, aktivuje chod motorčeka a to tak, že každým centimetrom divákovho pohybu sa rameno motorčeka pootočí o 10°. Týmto nastavením je zaistené, že pohybom po celej hĺbke kvádra, ovládame celý rozsah ramena motora. Tieto informácie sa potom posielajú z Kinectu a spracúvajú sa v Processingu.



Obr. 24. 70 virtuálních tlačídel v Kinect priestore

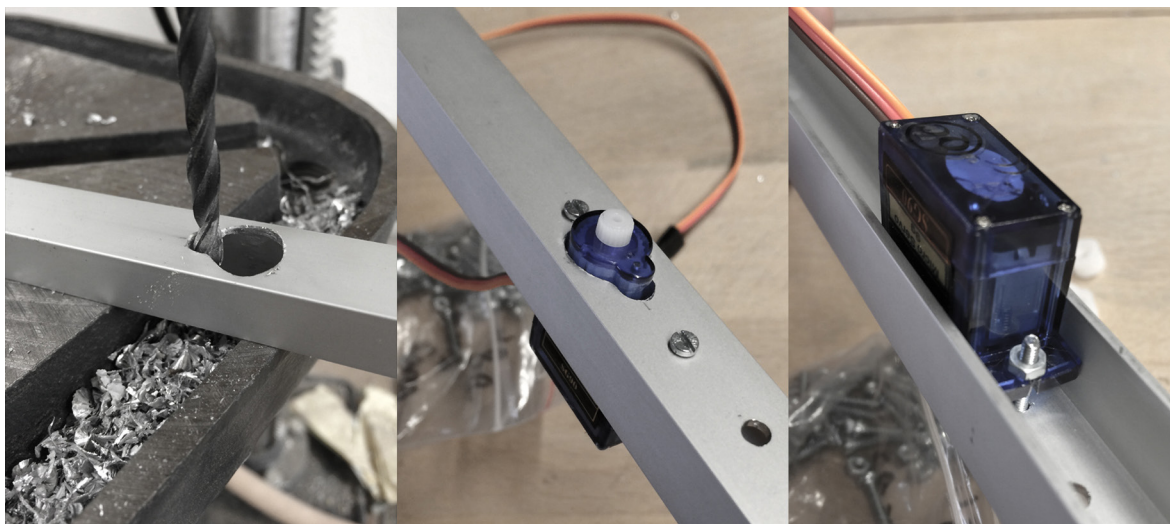
7.2.2 Mozog

Hlavnou riadiacou jednotkou a centrom všetkého diania je Arduino, konkrétne **Arduino Mega 2560**. Je to doska ktorá obsahuje 54 digitálnych pinov (dierok), ktorými je možné ovládať až 54 rôznych výstupných zariadení. Pretože potrebujeme využívať až 70 pinov (70 motorčekov), ich kontrolovanie je rozdelené medzi dva Arduina Mega, pričom každé z nich kooperuje s 35 servomotormi. Jedná sa teda o *dve hemisféry*, ktoré sa starajú o plynulý chod celej inštalácie tým, že každá má na starosti svoju polovicu „tela“. Na základnú dosku Arduina je vopred nahraný program, ktorý komunikuje so softvérom v počítači a zároveň ovláda pripojené komponenty (v tomto prípade servomotory). Jedná sa konkrétne o knižnicu s názvom **Firmata**, ktorá importuje všetky potrebné protokoly na komunikáciu so softvérom, bez toho aby sme ich museli vytvárať sami.

Miesto kde sa stretávajú všetky potrebné informácie s ktorými sa pracuje, tzv. myseľ, je integrované vývojové prostredie **Processing**. Tu putujú všetky dáta z Kinectu (presné koordináty aktuálnych pozícií, či už aktívnych alebo nečinných), ktoré sa rozdelia na základe ich umiestnenia v priestore do dvoch skupín a následne sa cez dva USB porty posielajú do príslušného Arduina odkiaľ putujú priamo do servomotorov.

7.2.3 Svaly

Po tom, ako sa získané informácie spracujú a pretransformujú do konkrétnych koncových impulzov, posielajú sa servám a na základe veľkosti impulzu sa rameno otočí o odpovedajúci uhol. Pre lepšiu manipuláciu a kontrolu servomotorov je ich **rozpätie obmedzené z 0 – 180° na 20 – 170°**. Ako už bolo spomenuté, vytvárajú mriežku 10 x 7 a sú rozmiestnené 12 cm od seba. Pre každý jeden motor je v profile vyvrtaný otvor, vytvorený použitím dvoch vrtákov, ktoré vytvoria potrebný tvar. Samotný servomotor je ku konštrukcii pripevnený párom malých skrutiek o úchytky, ktoré obsahuje v základe.



Obr. 25. postup upevnenia servomotora

Celý pohyblivý systém je vytvorený z hliníkovej kruhovej tyče (dĺžka 330 mm a priemer 5 mm), ktorá sa pohybuje v kruhovej PVC trubke s priemerom otvoru 6 mm. Vzniká tak „koľajnička“ s minimálnym trením, ktorá je uchytená sťahovacími páskami k hliníkovému „L“ profilu, ktorý slúži ako nosná konštrukcia.

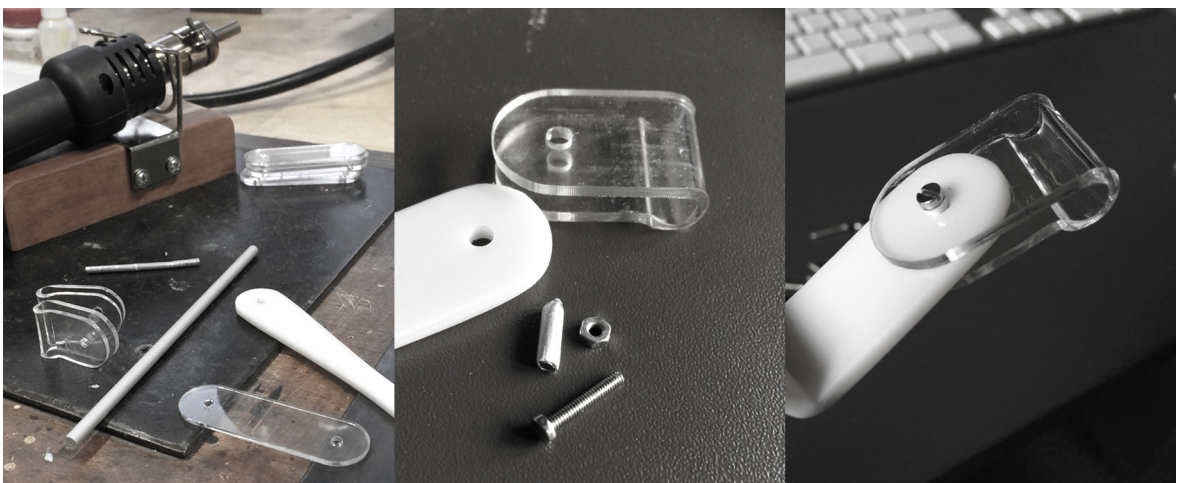
Na prednom konci tyče sa nachádza „háčik“ čo je kus 2 mm priesvitného plexiskla, ktorý je obtočený okolo tyče a po stranách zaistený. Otáčacia časť serva je doplnená o rameno, ktoré je z 3 mm bieleho plexiskla. Aby sa rameno spojilo s otáčacou časťou serva, bolo nutné použiť nástavec (súčasť balenia serva), ktorý sa pevne pripevnil k spodnej časti ramena. Medzi kratším ramenom a spojkou sa nachádza ešte jedno dlhé rameno, ktoré dopĺňa mechanizmus a vytvára tak „koleno“ (spojka a obe ramená boli vylaserované a následne ohýbané pomocou teplovzdušnej pištole).



Obr. 26. vytvorená koľajnička, hliníková kruhová tyč sa vsunie do otvoru



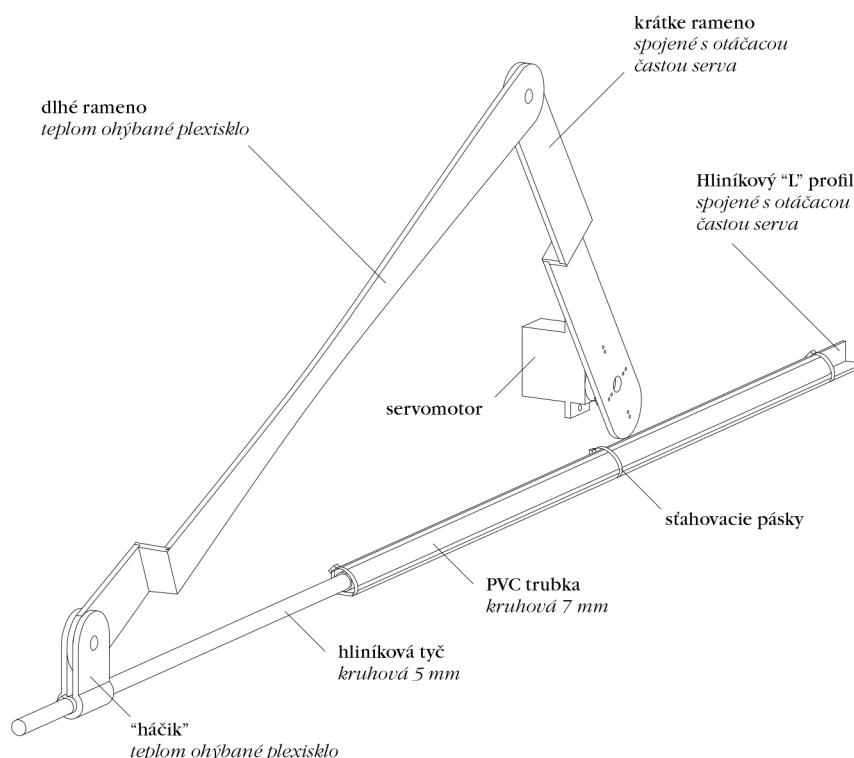
Obr. 27. postup výroby ramena, pripevnenie nástavca k servu



Obr. 28. skompletovanie „háčika“, ktorý drží hliníkovú kruhovú tyč

Aby „koleno“ fungovalo hladko, je do spoja medzi každú skrutku a matku pridaný kúsok hliníkovej trubičky, ktorá má priemer 2 mm a jej dĺžka je 7 mm. Akonáhle sa spoj dotiahne na maximum, trubička sa sprieči, tým zaistí pevnosť, ale zároveň dokonalú pohyblivosť.

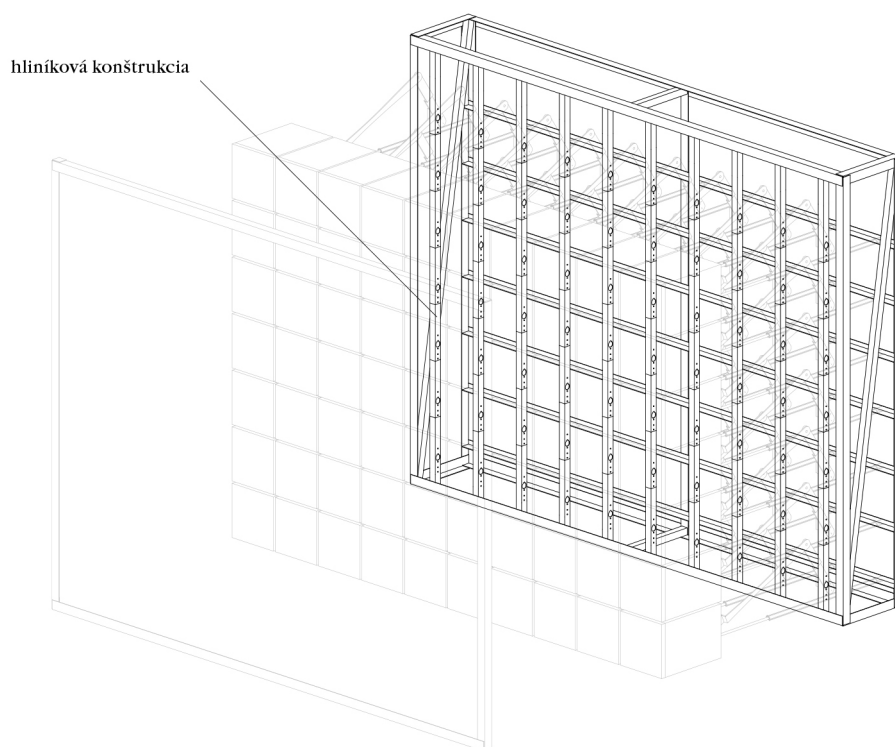
Celý tento systém bol vytvorený kvôli **presnému 15 cm vysunutiu ramena** z počiatočnej polohy. Je to prenesenie pohybu z virtuálneho boxu (tlačidla) do mechanickej podoby.



Obr. 29. konštrukcia 5

7.2.4 Kostra

Všetkých 10 hliníkových profilov na ktorých je dokopy 70 výsuvných ramien, napojených na servomotory, je pripevnených k hliníkovej kostre, ktorá drží celú záťaž konštrukcie. Rozmery konštrukcie sú **120 x 95 x 17 cm** a skladá sa z hliníkových „L“ profilov, ktoré sú doplnené o masívnejšie štvorhranné profily. Tie slúžia ako „zavetrovacie“ prvky umiestnené uhlopriečne na stranách a v strede rámu. Pevnosť konštrukcie zaručuje spoj, ktorý v každom rohu spája tri strany tým spôsobom, že sa každá opiera o každú, čím tvoria kompaktný celok.



Obr. 30. konštrukcia 6



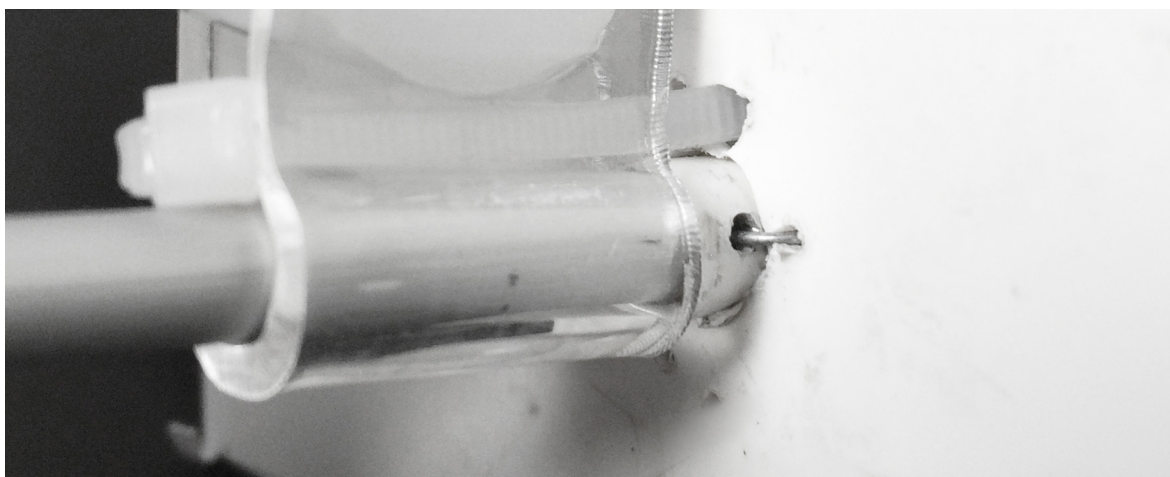
Obr. 31. základná hliníková konštrukcia, rohový spoj

Na zadnej strane v strednej časti je umiestnená prídavná plochá hliníková tyč, ktorá nemá nosnú funkciu ale je oporný prvok pre zadné plastové prepážky. Plastové „L“ profily som uprednostnil pred hliníkovými z dôvodu *väčšej pružnosti*, ktorá je potrebná práve v zadnej časti. Tam sa totiž spája konštrukcia s pohyblivými ramenami a vzniká tam napätie, ktoré sa zmierni využitím pružného materiálu.

V strede tohto rámu sú oba Arduina z ktorých vedú elektrické káble (žily) k servám. Pod nimi je umiestnený počítačový zdroj (srdce), ktorý čerpá energiu zo zásuvky a dodáva ju všetkým komponentom, ktoré privádza k životu.

7.2.5 Tvár

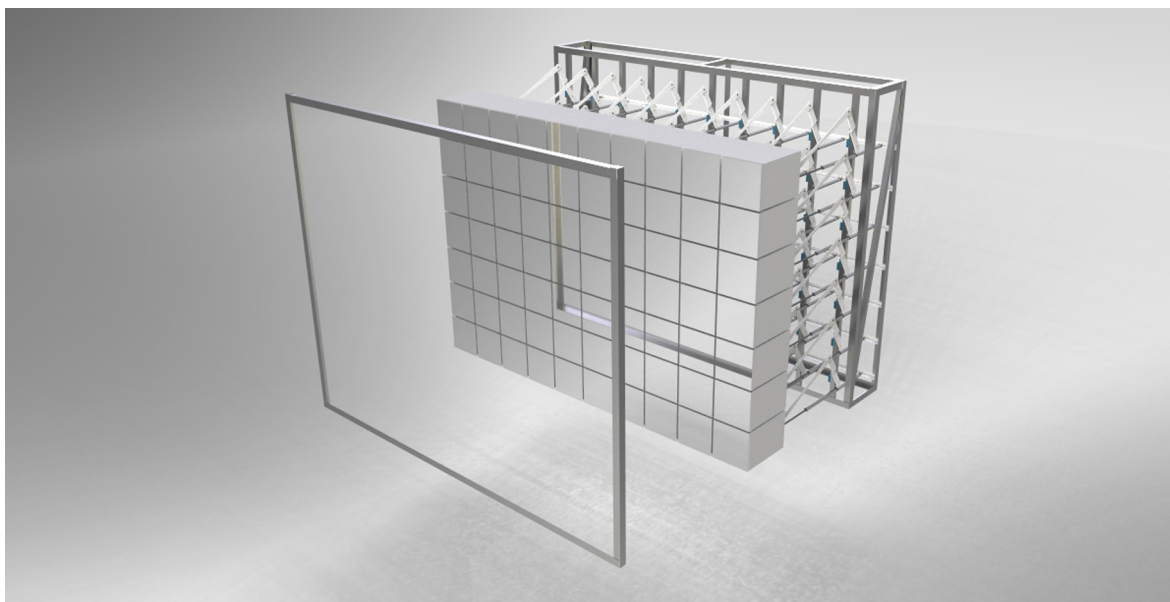
Posledná a nemenej dôležitá súčasť inštalácie je jej tvár. Je to predná „fasáda“, ktorá zaujme diváka a donúti ho, aby sa prišiel pozrieť bližšie k objektu a venoval mu kúsok svojho času. V tomto prípade sa jedná o **kvádre z papiera** (11,7 x 11,7 x 16 cm) o gramáži 250 g/m², ktoré sú umiestnené na konci každého posuvného ramena za pomoci spoja, vytvoreného pomocou HPS dosky (húževnatý polystyrén – HPS) a kruhovej PVC trubky. V úvahách som pracoval s kvádom z polystyrénu, ktorý bol ale pre tento účel moc ťažký a nepraktický. Na každej prednej stene kvádra je štvorec z tenkej odrazovej fólie. Sústava tak vytvára súvislú zrkadlovú plochu. Keď sa pred inštaláciu postaví návštevník, *prepožičia svoju vizuálnu stránku inštalácii*. Pre zvýraznenie priestoru, po tom ako sa inštalácia aktivuje pričom sa kvádre začnú vysúvať a zasúvať, je použité doplnkové svetlo, ktoré pridá výslednému obrazu tieň a tým potrebnú hĺbku.



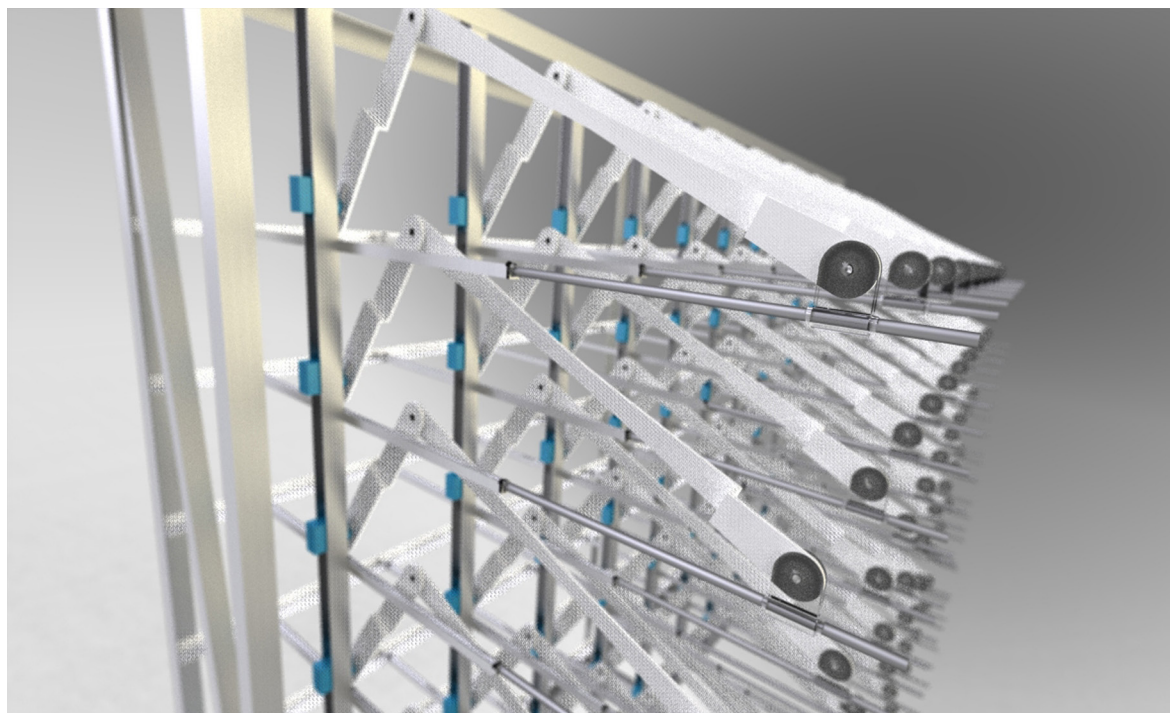
Obr. 32. spoj kvádra s koncom výsuvného ramena

7.3 Finálna inštalácia

Po skompletizovaní konštrukcie sa celok pripevní na rovnú stenu pomocou štyroch vrutov umiestnených v každom rohu rámu, presne jeden meter nad zemou. V mieste pred inštaláciou je situovaný, už spomínaný, prázdny hliníkový rám, ktorý dopĺňa celkový koncept a nabáda ľudí aby sa zapozerali dovnútra tohto „**Obrazu doby**“, ako som pracovne nazval tento projekt. Vzďialenosť rámu od súvislej odrazovej plochy tvorenej sedemdesiatimi kvádrami je 45 cm. Je to súčet veľkosti maximálneho vysunutia ramena z nulového bodu (15 cm), veľkosti virtuálneho ovládacieho tlačidla (25 cm) a 10 cm neaktívnej medzery medzi nimi. Finálna inštalácia je teda zavŕšením celého náročného projektu.



Obr. 33. vizualizácia finálnej inštalácie



Obr. 34. detail výsuvných ramien

ZÁVER

Výstupom tejto diplomovej práce je vytvorenie funkčnej multimediálnej inštalácie. Hlavným cieľom je upozorniť na čoraz rozširujúcu sa, nadmernú túžbu po majetku (mamón). Aj keď som v priebehu štúdia experimentoval s novými médiami a interakciou medzi nimi a človekom, bol tento projekt pre mňa úplne novou problematikou, či už po stránke teoretickej alebo konštrukčnej.

V teoretickej časti som sa preto venoval pojmom interaktivita a interaktívne umenie, ku ktorým som pridal názorné ukážky. Vymedzil som tiež technologické a softvérové zázemie, ktoré je aktuálne možné využiť, pričom som vybral najvhodnejších kandidátov pre aktuálny projekt. Pre väčšie pochopenie môjho zámeru som v analytickej časti vybral príklady zo svetových interaktívnych diel, ktoré ma inšpirovali a pridal som aj dva svoje projekty, prostredníctvom ktorých som sa posunul k realizácii diplomovej práce.

V nadväzujúcej praktickej časti rozoberám krok po kroku postup práce a snažím sa tak vysvetliť každý podstatný detail s ktorým som sa stretol. Táto časť je koncipovaná ako praktická príručka pre niekoho, kto by sa chcel pustiť do podobného projektu, ale nevie kde začať a ako postupovať.

Dúfam, že projekt, ktorý som v rámci diplomovej práce vytvoril, splní svoj hlavný cieľ kvôli ktorému vznikol. Verím, že donúti aspoň jedného diváka na sekundu spomaliť a zamyslieť sa. Až potom si môžem povedať, že všetko úsilie stálo zato.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [01] Arduino.cz. *Seznámení s Arduinem* [online]. 2014. Dostupné z: <http://arduino.cz/seznameni-s-arduinem/>
- [02] ČT24. *Michelangelo v Sixtinské kapli zachytil počátek, věčnost i pomíjivost* [online]. 2012. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/kultura/201685-michelangelo-v-sixtinske-kapli-zachytil-pocatek-vecnost-i-pomijivost/?mobileRedirect=off/>
- [03] Doug Engelbart Institute. [online]. . <http://www.doungengelbart.org/firsts/mouse.html/>
- [04] Evangelium podle Lukáše. Praha: Česká biblická společnost, 2008. 80 s. ISBN 978-80-85810-78-3.
- [05] Filip Visnjic. *Angles Mirror (2013) by Daniel Rozin at the Bitforms gallery, NYC* [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.creativeapplications.net/processing/angles-mirror-2013-by-daniel-rozin-at-the-bitforms-gallery-nyc/>
- [06] Haruo Ishii. *Hyperscratch ver.12* [online]. 2003. Dostupné z: <http://www.land-net.co.jp/~stone/hyperscratch12/hs12.htm/>
- [07] Jan Kapoun. *Průkopníci informačního věku (11.): Norbert Wiener* [online]. 2011. Dostupné z: <http://businessworld.cz/cio-bw-special/prukopnici-informacniho-veku-11-norbert-wiener-7037/>
- [08] Jeffrey Shaw. [online]. . http://www.jeffrey-shaw.net/html_main/show_work.php?record_id=67/
- [09] Karel Javůrek. *Leap Motion: revoluční ovládání na vlastní (ne)dotek* [online]. 2013. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/leap-motion-revolucni-ovladani-na-vlastni-nedotek/sc-3-a-169030/default.aspx/>
- [10] Karel Javůrek. *Microsoft Kinect: nová éra, tělo jako ovladač* [online]. 2010. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/microsoft-kinect-nova-era-telo-jako-%20ovladac/sc-3-a-154556/default.aspx/>
- [11] MELGAR, Enrique Ramos, Ciriaco Castro DIEZ. *Arduino and Kinect Projects: Design, Build, Blow Their Minds*. New York: Apress, 2012. 393 s. ISBN 978-1-4302-4167-6.

-
- [12] MIT Media Lab. *inFORM* [online]. 2013. Dostupné z: <http://tangible.media.mit.edu/project/inform/>
- [13] Opensource.com. *What is open source?* [online]. . Dostupné z: <http://opensource.com/resources/what-open-source/>
- [14] ORWELL, George. 1984. Bratislava: SLOVART, 2001. 253 s. ISBN 80-7145-571-7.
- [15] Oxford Reference. [online]. . Dostupné z: <http://www.oxfordreference.com/>
- [16] Processing.org. *History* [online]. . Dostupné z: <https://processing.org/overview/>
- [17] Pure Data. [online]. . Dostupné z: <https://puredata.info/>

ZOZNAM OBRÁZKOV

- Obr. 1. prvá počítačová myš
- Obr. 2. Jeffrey Shaw, Points of View
- Obr. 3. Kinect pre hernú konzolu Xbox 360
- Obr. 4. Leap Motion Controller
- Obr. 5. virtuálne prostredia, Kinect vs. Leap Motion Controller
- Obr. 6. Processing ikona, ukážka vývojového prostredia s chybovou hláškou
- Obr. 7. Pure data ikona, ukážka vývojového prostredia
- Obr. 8. vývojová platforma Arduino MEGA 2560
- Obr. 9. Arduino IDE / Processing IDE
- Obr. 10. Angles Mirror, galéria Bitforms v americkom New Yorku
- Obr. 11. technický náčrt projektu Hyperscratch ver.12
- Obr. 12. konštrukcia stola inFORM
- Obr. 13. vzdialený účastník video hovoru pohybuje predmetom umiestneným na stole
- Obr. 14. tlakový spínač v kresle spustil naprogramovaný proces
- Obr. 15. sústava videí z webkamier, spätná projekcia
- Obr. 16. panoramatický video mapping, hracie karty
- Obr. 17. detail video mappingu, bubny hracieho automatu
- Obr. 18 až 21. konštrukcia 1–4
- Obr. 22. Michalangela Buonaroti, Stvorenie Adama
- Obr. 23. prvé skice
- Obr. 24. 70 virtuálnych tlačidiel v Kinect priestore
- Obr. 25. postup upevnenia servomotora
- Obr. 26. vytvorená koľajnička, hliníková kruhová tyč sa vsunie do otvoru
- Obr. 27. postup výroby ramena, pripevnenie nástavca k servu
- Obr. 28. skompletovanie „háčika“, ktorý drží hliníkovú kruhovou tyč
- Obr. 29. konštrukcia 5
- Obr. 30. konštrukcia 6
- Obr. 31. základná hliníková konštrukcia, rohový spoj
- Obr. 32. spoj kvádra s koncom výsuvného ramena
- Obr. 33. vizualizácia finálnej inštalácie
- Obr. 34. detail výsuvných ramien

ZOZNAM PRÍLOH

[P 1] Obsah dátového CD

PRÍLOHA P 1

Priložené CD obsahuje:

- túto prácu vo formátoch PDF a DOC (Adobe Acrobat a Microsoft Word)
- obrazovú dokumentáciu praktickej časti záverečnej práce
- všetky potrebné materiály